V

CERTAMEN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

"Carlota Riaño Lara"

I.E.S. GUADARRAMA: camino a la excelencia en bachillerato

I.E.S. GUADARRAMA

V Certamen de Proyectos de Investigación "Carlota Riaño Lara"

I.E.S. Guadarrama: camino a la excelencia en bachillerato

Con el patrocinio
del Ayuntamiento de Guadarrama

Guadarrama septiembre 2022

Edita:
I.E.S. Guadarrama
Los Escoriales 9A
28440 Guadarrama (Madrid)

Con el patrocinio del Ayuntamiento de Guadarrama.

ISBN: 978-84-09-43397-1
Depósito legal: M-21593-2022

Maquetación y portada:
José Carlos Sánchez

Impresión: MARTE Impresiones

Índice general

Introducción.....7

CUANTOS EN CUENTOS CUÁNTICOS
Ficción Cuántica: la relación
Ulises Díez Santaolalla
Tutor: Enrique Ortiz Aguirre..... 8

APLICACIÓN DE LAS LEYES
DE LA FÍSICA AL BALLET
Adriana Serrano Flores
Tutora: Pinar Molera Sanz.....73

ELABORACIÓN DE MASA MADRE:
ESTUDIO DE UN PROCESO FERMENTATIVO
DE IMPORTANCIA ALIMENTARIA
Angélica Dilessey González Ramírez
Tutora: Paola García Martínez.....117

CAMBIOS EN LA EDUCACIÓN
CAUSADOS POR LA TECNOLOGÍA
Xoel Chao Magarzo
Tutor: Eugenio Jiménez Blázquez.....149

NUTRICIÓN DEL CABALLO DE COMPETICIÓN
Ainhoa Mateos Serrano
Tutores: Pinar Molera Sanz y Paola García Martínez.....179

¿LAS PLATAFORMAS ONLINE
CONDENAN A LA TELEVISIÓN?
David de la Rubia Carrasco
Tutota: Paola Pucci.....219

LA DONCELLA DE HIERRO: EVOLUCIÓN
DEL MODELO IDEAL FEMENINO
Leire García Arranz
Tutores: Rosa Valle y Enrique Ortiz.....249

LA CARA OCULTA DE LA COMUNICACIÓN:
“Lo esencial es invisible a los ojos”
Nora Mahfoud Balboa
Tutor: Enrique Ortiz Aguirre.....299

VARIACIÓN DE LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS
DE LOS DEPORTISTAS DE ÉLITE
EN LOS PRIMEROS VEINTE AÑOS DEL SIGLO XXI.
FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO.
Manuel Moreno Balboa
Tutor: Daniel Capote Gómez.....331

¿EL DEPORTE QUE PRACTICAS
INFLUYE EN TU PERSONALIDAD?
Cristina Sánchez Andrés
Tutor: Daniel Capote Gómez.....369

ESTUDIO DE LAS INFLUENCIAS
RECIBIDAS EN LOS ADOLESCENTES
EN LA TOMA DE DECISIONES
Saray López González
Tutor: Alfonso Berrocal Betés.....397

Lo maravilloso es que el ejercicio moderno de la enseñanza no haya ahogado por completo la sagrada curiosidad por investigar, pues esta delicada plantita, además de estímulo, necesita, esencialmente, de la libertad, sin la cual perece de modo inevitable.

Albert Einstein

Introducción

Es un auténtico orgullo poder presentar algunos de los Proyectos de Investigación de la V Convocatoria de Proyectos de Investigación "Carlota Riaño" del IES Guadarrama. No deja de resultar sorprendente, curso tras curso, cómo se transforma un centro educativo que apuesta por la investigación como método para formar a la comunidad educativa. Se habla permanentemente de la innovación educativa, pero parece que solo se pueda entender identificada con medios tecnológicos; sin embargo, estos proyectos, una vez más, demuestran que la innovación va mucho más allá de la mera tecnología que, al fin y a la postre, es solo un medio. Llama la atención cómo los pasillos de nuestro centro se llenan de alumnos realizando bailes y saltos para hacer mediciones, cómo se habla de las uniones íntimas entre física cuántica y literatura fantástica, cómo se reflexiona en torno a los mecanismos concretos que sostienen una comunicación y qué enfoques didácticos podemos dinamizar para potenciarlos, cómo se comparten perspectivas en torno a la evolución del ideal femenino y las implicaciones ético estéticas, cómo se establecen relaciones entre las redes sociales y la televisión, cómo se abordan las principales influencias que intervienen en la toma de decisiones por parte de los adolescentes, cómo se analizan las repercusiones del uso de las tecnologías en la educación, cómo elaborar una auténtica masa madre, cómo influyen diversos factores en el rendimiento deportivo, cómo se relacionan la elección del tipo de deporte en la personalidad, o cómo afecta la nutrición en el rendimiento de los caballos de competición (a continuación, se presentarán los proyectos de investigación organizados por orden decreciente de puntuación, en virtud de las calificaciones emitidas por los Tribunales evaluadores). Y no se trata exclusivamente de que el centro educativo se dinamice mediante una permanente inquietud, que no es poco, sino que -además- se piensa de manera científica, formulando hipótesis, realizando prospecciones, y convirtiendo la imaginación en un discurso figurado que se articula en una fundamentación teórica, en una delimitación de objetivos, una demostración científica, una metodología, unas conclusiones que casan con las metas planteadas, unas limitaciones de la investigación, un apunte de futuras líneas de investigación y unas referencias bibliográficas.

Los centros educativos están muy acostumbrados a impartir contenidos, a instruir en el manejo de destrezas, pero no es habitual que sean capaces de generan nuevo conocimiento, que generen sinergias para conformar un centro que no se limita a enseñar, sino que está dispuesto -siempre- a aprender.

Cerrar una nueva convocatoria conlleva una mezcla de satisfacción y de absoluta responsabilidad, ya que estamos en marcha con la VI convocatoria y nuestros pasillos vuelven a ser un auténtico hervidero. Resulta muy difícil expresar cómo se siente un centro que experimenta ya una unión natural entre el Bachillerato y los estudios superiores, que contribuye decididamente a un aprendizaje auténticamente autónomo, maduro, creativo, transformador. He aquí una de las claves del éxito: nuestro centro no se limita a "decir el conocimiento", sino que se compromete, curso tras curso, a transformarlo. En un mundo que demanda alumnos que protagonicen su propio aprendizaje, docentes capaces de convertirse en guías y comunidades decididas a socializar el conocimiento, y a crecer, la investigación, sin lugar a duda, constituye una pieza clave.

Ante un mundo cada vez más simultáneo, líquido, poliédrico, la investigación se convierte en la manera de no cuestionar el conocimiento mismo (uno de los males de la posmodernidad, con sus ventajas relativistas), sino de integrarlo y dinamizarlo, de interpretar el mundo para relacionarse con él. En definitiva, estos proyectos renuncian a que se aprendan materias, y apuestan a aprender con ellas, de manera interdisciplinar, creativa e imaginativa.

Hay que agradecer al Ayuntamiento su apoyo y su compromiso, ya que se ocupa de la publicación de estos proyectos, a los tutores e investigadores, por su compromiso férreo, por su dedicación y a este centro educativo, el IES Guadarrama, que ha decidido convertir la investigación en parte de su cultura institucional.

Un auténtico lujo; esperamos que los lectores puedan disfrutar de lo que tanto ha costado, de tantas ilusiones en las que se ha invertido tanto tiempo. ¿Somos otra cosa?

Mª Rosa Rocha del Lago y Enrique Ortiz Aguirre (coords.)

Cuantos en Cuentos Cuánticos
Ficción Cuántica: la relación

La relación entre la física cuántica y el género literario

Ulises Díez Santaolalla
Tutor: Enrique Ortiz Aguirre

Especial Agradecimiento

A Enrique Ortiz Aguirre, por guiarme y mostrarme este "fantástico" mundo.

A Pinar Molera, por encaminarme por el increíble mundo de la física cuántica.

A José Carlos Sánchez, por acompañarme durante este proyecto, ayudarme a sacar adelante mis ideas, y empujarme a sacar el máximo de mí.

A mi familia, por la paciencia, ánimo y motivación.

Índice

Índice 10
Índice de Figuras 10
Cuantos en Cuentos Cuánticos 11
Resumen 11
Abstract 11
Introducción 12
Hipótesis Preliminar 14
Objetivos 14
Marco Teórico 15
Física Cuántica 19
Propiedades de la Física Cuántica 22
Indeterminismo 22
Principio de Incertidumbre 22
Principio de Complementariedad 25
Interferencia 26
Entrelazamiento 27
Ciencia Ficción 29
Género Fantástico 31
Literatura Comparada 33
Cinemática 37
Dinámica 38
Termodinámica 38
Electromagnetismo 38
Óptica 39
Metodología 40
Resultados, Discusión y Análisis 44
Indeterminismo 44
Superposición 47
Complementariedad 50
Interferencia 53
Entrelazamiento 57
Obras “Cuánticas” 61
Conclusión 64
Próximas Líneas de Investigación 66
Bibliografía 68

Índice de Figuras

Figura 1: Ejemplo de ondas viajeras. 19
Figura 2: Ejemplo de ondas estacionarias. 19
Figura 3: Ejemplo de interferencia constructiva (izquierda) e interferencia destructiva (derecha). 26
Figura 4: Electrón interfiriendo consigo mismo en el experimento de la doble rendija. 27
Figura 5: Efecto de medición en el entrelazamiento cuántico. 28
Figura 6: Espacio como origen de la “literatura de anticipación”. 30
Figura 7: La literatura comparada como método de comparación entre diferentes esferas de saber o libros de diferente género. 36
Figura 8: Requisitos utilizados en la rúbrica para la selección de obras. 41
Figura 9: Criterios utilizados para el cumplimiento de requisitos en la rúbrica para la selección de obras. 41
Figura 10: Obras tras haber sido analizadas a través de la rúbrica para la selección de obras. 42
Figura 11: La casa en Casa Tomada es comparable con un laboratorio en la física. 46
Figura 12: Superposición encontrada en Continuidad de los Parques. 49
Figura 13: La cámara de fotos supone el punto de unión entre las dos historias complementarias en Las Babas del Diablo. 53
Figura 14: Onda interfiriendo en el experimento de la doble rendija de Young. 55
Figura 15: Resultado esperado si la luz se comportase como partículas. 56
Figura 16: Fotón interfiriendo consigo mismo en el experimento de la doble rendija de Young. 56
Figura 17: Patrón de interferencia resultante del experimento de la doble rendija de Young. 56
Figura 18: En Doblaje los dobles mantienen un entrelazamiento “cuántico.” 60
Figura 19: Ciclo de características en las obras “cuánticas”. 63
Figura 20: Obras “cuánticas” analizadas en este trabajo de investigación. 63
Figura 21: La física cuántica como punto de unión entre el género de ciencia ficción y el fantástico. 65

Cuantos en Cuentos Cuánticos

Resumen

La física y la literatura muchas veces se presentan como campos de conocimiento muy distantes entre sí, sin embargo, esto no es tan cierto como puede parecer. La física cuántica vincula la literatura de ciencia ficción y el género fantástico con la física. En este trabajo se utilizará la metodología de la literatura comparada, específicamente la de la Escuela Americana, para proponer ejemplos de obras donde las características de la física cuántica se pueden encontrar reflejadas. Esto se llevará a cabo gracias a la elaboración de una rúbrica que ayudará con la selección de obras literarias provenientes de distintos autores del género fantástico y de ciencia ficción. Tras entender las bases y propiedades de la física cuántica, la evolución temporal del género de ciencia ficción, comprender el género fantástico, y la metodología de la literatura comparada, se procederá obra por obra comparando pasajes literarios de ellas con las características cuánticas propuestas. Es así como se podrán establecer estos puntos comunes entre física y literatura, comprendiendo que estas esferas de saber no son tan distantes entre sí como parece.

Palabras Clave: física, literatura, física cuántica, ciencia ficción, género fantástico, literatura comparada, interdisciplinariedad, ficción cuántica.

Quantum Physics in Quantum Tales

Abstract

Physics and literature are often presented as fields of knowledge far apart from each other; however, this is not as true as it may seem. Quantum physics links science fiction literature and fantasy genre with physics. This work will use the methodology of comparative literature, specifically the American School, to propose examples of works where the characteristics of quantum physics can be found reflected. This will be done through the creation of a rubric that will help with the selection of literary works written by different authors of the fantasy and science fiction genres. After understanding the bases and properties of quantum physics, the temporal evolution of the science fiction genre and the methodology of comparative literature, understanding the fantasy genre, we will go piece by piece comparing literary passages of them with the proposed quantum characteristics. This is how it will be possible to establish these common points between physics and literature, realizing that these spheres of knowledge are not as distant from each other as they seem to be.

Keywords: physics, literature, quantum physics, science fiction, fantasy genre, comparative literature, interdisciplinarity, quantum fiction.

Introducción

La literatura y la física siempre han sido tratadas como campos de conocimiento diferentes e independientes: por una parte, la literatura como arte de la expresión escrita o hablada y, por otro lado, la física como la ciencia que estudia las propiedades de la materia y de la energía, estableciendo las leyes que explican los fenómenos naturales. Desde siempre, se entienden estas disciplinas como temas de estudio separados y sin unión alguna, y no hace falta más que mirar a la enseñanza en las escuelas y la división que encontramos entre Humanidades y Ciencias para darnos cuenta de esta realidad. Sin embargo, es con la aparición de la física cuántica cuando aparece una revolución global: la visión del mundo y del espacio-tiempo pasa a ser completamente diferente, abriendo esto un nuevo abanico de posibilidades sobre las que los autores de ficción pudieron desarrollar nuevas ideas con su imaginación. Es en estos puntos en los que esa diferencia comentada anteriormente pasa a ser una estrecha relación entre ambos campos de estudio, no pudiéndose entender uno sin el otro, complementándose entre sí. Este proyecto tratará de buscar estas relaciones y puntos donde estos dos campos se unen para dar pie a una fusión de ambos.

Con el surgimiento a principios del siglo XX de la mecánica cuántica, la visión de la historia y del mundo que nos rodea cambió completamente: una revolución científica acababa de comenzar. Gracias a la mecánica cuántica, pudimos entender la tabla de los elementos químicos, lo que dio paso al entendimiento de las famosas partículas elementales, emprender el camino que finalizó con la comprensión del código genético y finalmente posibilitar la creación de vida en los laboratorios, algo que previamente parecía ciencia ficción. Sin embargo, no hace falta más que mirar la progresiva evolución de este campo de investigación y las posibilidades que ofrece para comprender que nuestro camino a través de la física cuántica no ha hecho más que empezar.

A pesar de lo difícil que resulta entender los comportamientos en este campo, y lo absurdo que pueden llegar a parecer en algunos casos las posibilidades que nos ofrece, se analizarán y se tratarán de encontrar los puntos más claros donde esta unión sea visible, pues estas dificultades ya nos las venía anunciando el físico teórico estadounidense Richard Feynmann con su famosa cita:

> *No tomen todo esto de manera solemne… ¡Relájense y disfruten! Simplemente, vamos a hablar sobre el comportamiento de la naturaleza (…) Si se preguntan: "¿Cómo puede ser así?", entrarán en un callejón sin salida del que nadie ha logrado escapar hasta ahora. Nadie sabe cómo la naturaleza puede comportarse de este modo… ¡NADIE "entiende" la mecánica cuántica!*
> *(Feynman citado en Fernández-Vidal, 2013: 10)*

A pesar de todo, la llegada de este nuevo campo de la física crea una incertidumbre global, puesto que en este

mundo cuántico la simultaneidad en el espacio-tiempo pasa a ser algo real con el entrelazamiento cuántico de Einstein, Podolsky y Rosen, y abre las puertas a un nuevo abanico de teorías físicas. La perplejidad social creada por la aparición de este nuevo campo de estudio debida a lo inverosímiles que llegan a parecer sus características es el que genera esta revolución global.

Por otra parte, se halla el género de ficción, abarcando las obras literarias o cinematográficas que tratan de personajes, lugares y sucesos imaginarios. Sin embargo, este proyecto se centrará específicamente en el género de ciencia-ficción, género narrativo que sitúa las acciones en unas coordenadas espacio-temporales imaginarias y diferentes a las nuestras, y que especula racionalmente sobre posibles avances científicos o sociales, así como su impacto en la sociedad. A su vez, el género fantástico jugará un papel fundamental en el tratamiento de la realidad en el campo de la literatura. En este género literario lo cotidiano, lo diario y lo normal se quiebra para dar paso a otra realidad completamente distinta.

Antes de que se comenzase a preparar esta gran revuelta general en el mundo científico, hay que remontarse a 1818 para hallar el inicio de la novela de ciencia ficción con la obra de *Frankenstein*, escrita por Mary Shelley, a pesar de que en sí el término "ciencia ficción" no hizo su primera aparición hasta 1926. Este género, también denominado muchas veces como "literatura de anticipación" debido a que muchos autores, como en el caso de Julio Verne, han llegado a anticipar sucesos y logros históricos, tecnológicos y científicos, preludiando algunas características que aparecieron con la llegada de la física cuántica, sufre un gran cambio durante el siglo XIX. Es la llegada de autores como Julio Verne, Edgar Allan Poe y H. G. Wells lo que desencadena esta serie de cambios, debido a que estos supusieron un avance y un cambio en el paradigma general de este género. Sin embargo, el verdadero esplendor de este género llega en el siglo XX, con autores como Isaac Asimov, Arthur C. Clarke, Aldous Huxley, George Orwell o Ray Bradbury.

Y es con estos dos campos con los que a través de la comparación de textos obtenidos a partir de cuentos de ficción y contrastarlos, buscando las diferencias y coincidencias con las características explicadas de la física cuántica, este proyecto tratará de buscar esos puntos de unión entre ambos campos de estudio, puesto que este es el objetivo principal de esta investigación. La literatura comparada, específicamente la proveniente de la escuela americana, será la metodología empleada en este trabajo. Esta será la responsable de ayudarnos a comprender en qué se relacionan estos campos de conocimiento, enfrentar textos con características similares y convergentes, y entender por qué física y literatura no están tan alejadas la una de la otra como parece. Es a través de la ciencia ficción y de la llamada literatura fantástica cuando física cuántica y literatura se unen para complementarse mutuamente.

Hipótesis Preliminar

- Podemos encontrar puntos de unión entre la física y el género de ficción a través de obras literarias de este género.
- En las novelas y en los cuentos de ficción podemos encontrar referencias y similitudes a las cualidades encontradas en la física cuántica.
- La física cuántica dio pie a una revolución literaria en el género de ficción, basándose muchas obras en esta novedosa parte de la física.
- Grandes éxitos han utilizado la física cuántica como hilo conductor de su trama.
- La física cuántica puede ser utilizada como conector entre obras de diferentes géneros de la literatura.

Objetivos

- Encontrar las relaciones entre la física cuántica y el género de ficción a través de la comparación en temas como la simultaneidad, el doble, la alteridad, el tamaño nano, los desdoblamientos y la multiplicidad de espacios/ tiempos, entre otros.
- Presentar ejemplos de estas relaciones desconocidas para el público lector en obras populares.
- Buscar puntos comunes entre las cualidades descubiertas del mundo cuántico y argumentos de obras de ficción.
- Proponer la literatura como herramienta para descubrir y entender la física cuántica.
- Encontrar argumentos para tratar la física cuántica como una posible causa de una evolución literaria en este género.
- Promover la interdisciplinariedad del conocimiento.
- Diluir las fronteras artificiales entre Ciencias y Letras.
- Proponer un nuevo punto de vista en el que las Ciencias y las Letras se entienden como un “todo” donde sus partes se complementan y van de la mano.

Marco Teórico

La física, comprendida como la ciencia que estudia las propiedades de la materia y de la energía, estableciendo las leyes que explican los fenómenos naturales, y la literatura, entendida como el arte de la expresión escrita o hablada, han sido desde antaño tratadas como campos, si no opuestos, muy diferentes entre sí. Catalogadas como Humanidades y Ciencias, ya se ve desde la enseñanza impartida en las escuelas estas diferencias que se crean entre ambos campos de estudio, aunque estas diferencias dan paso a cruces entre ellas en algunos casos, negando así su incompatibilidad (González, 2019).

Con punto de partida en el siglo XIX, debido a que es el momento cuando se conciben los estudios del mundo natural como algo específico, surge entonces el término de ciencia, vislumbrando este como "el crecimiento de un sentido autoconsciente de la identidad profesional entre quienes estudiaban el mundo natural" (Collini citado en González, 2019: 92).

El desarrollo de la educación y los debates que esta crea sobre qué elementos deben de ser enseñados y cuáles son prioritarios supone el punto álgido para el quiebre entre estos dos campos de estudio. Hoy en día, podemos asegurar la buena reputación de la que goza la ciencia, siendo esto visible a través de los programas escolares y las becas dirigidas a la educación universitaria encargada de este campo. Sin embargo, los debates generados por el desarrollo de la educación muchas veces estigmatizaban la ciencia como una actividad vocacional (Collini citado en González, 2019: 92). Hogaño, casi dos siglos después, parece que esta relación entre humanidades y la ciencia hubiese cambiado papeles, siendo la primera más vocacional actualmente (González, 2019).

En la conferencia de 1959 en Rede, Charles Snow denominó a esta división "las dos culturas" (Snow, 1959), definiendo de cierta manera la distancia que se encuentra entre ambos campos de conocimiento, siendo esta tal que se pudiesen asimilar como dos culturas diferenciadas entre sí. Pese a las críticas negativas que obtuvo Snow en su conferencia, en su discurso y las réplicas que surgieron de este es visible, además, que esta grieta está interconectada con actitudes sociales y morales más generales (Collini citado en González, 2019: 92).

Aparte de esto, ya desde la década del '30 venían surgiendo ideas que hoy siguen estando presentes, como la cuestión utilitarista de la ciencia, bien sea positiva o negativa, la abstracción de la realidad de las humanidades en pos de la nostalgia y/o la exacerbación del pasado, etc. Actualmente, aún sigue presente esa idea que viene desde tiempo atrás, apoyando el pensamiento de que hay "algo distintivo compartido por las actividades a las que se hace referencia como "las ciencias", y no característico de las designadas como "las humanidades" " (Collini citado en González, 2019: 92), y es esta idea la que ha producido que otras áreas de estudio intenten acercarse al prestigio que ha adquirido la ciencia, intentando que su disciplina conforme una ciencia misma. En gran parte, esto se ve infundido por la idea muy extendida hoy en día de que el método científico daba por resultado un conocimiento real y predictivo (Collini citado en González, 2019: 92). Sin embargo, muchas veces este método científico se ve roto completamente, puesto que hay un campo específico donde las predicciones e hipótesis se ven continuamente sorprendidas por los resultados obtenidos en los experimentos, descubriendo un mundo completamente nuevo, diferente e increíble. Como no podía ser de otra manera, este campo no es otro que el de la física cuántica (González, 2019).

La filosofía y la historia de la ciencia son disciplinas que fueron necesarias para este cambio de percepción, mostrando que los científicos no son personas fuera de la realidad, sino que, así como están implicados en ella, hay factores que se hallan imbricados en sus métodos y trabajos (Collini citado en González, 2019: 92). Es por esto por lo que son muchos los trabajos que hoy en día se encargan de

> *Mostrar cómo la constitución misma del conocimiento científico depende de normas y prácticas culturalmente variables; vista de este modo, la "ciencia" es meramente un conjunto de actividades culturales entre otras, una expresión de la orientación de una sociedad hacia el mundo del mismo modo que lo son su arte o su religión, e igualmente inseparable de cuestiones fundamentales de política y moralidad (Collini citado en González, 2019: 93).*

Es así como nos damos cuenta de lo difícil que es en realidad catalogar como ciencias o como no cada disciplina, pero igual de complejo es delimitar cada disciplina en sí misma. De esta manera surgen preguntas sobre cómo deberíamos hacer esta delimitación: ¿los temas en los que se enfocan los métodos utilizados, los objetos a estudiar y los medios en los que se publican deberían de ser esa forma de circunscribir campos de conocimiento?

De una manera u otra, no hay más que mirar atrás en la historia para apreciar que cada disciplina ha sufrido cambios internos acerca de estas cuestiones (González, 2019).

Es por esto por lo que lo más acertado podría ser lo referido en la siguiente cita, concibiendo estas clasificaciones como parte de un continuo, con cruces y yuxtaposiciones, siempre en relación con una sociedad en particular:

> *El arte y la ciencia transitan los caminos de la realidad, tratando de explicarla, de comprenderla, de interpretarla, de manera que los dos son fuente de conocimiento. Ambos reproducen la realidad a través del lenguaje, cada uno a su modo. Sin embargo, la ruta científica está delimitada y circunscrita por fronteras demasiado sólidas, que no se pueden traspasar sin abandonar el rigor científico. La senda del arte, en cambio, no sólo serpentea libremente sobre los límites de la ciencia, sino que los trasciende, accediendo a terrenos y a conocimientos ulteriores, vedados a la ciencia. El arte cuenta con "caminos que, fuera de él, son intransitables". De manera que el arte explora, indaga, interroga, abre camino, incluso para la ciencia (Hauser en Bonilla y Molina citado en González, 2019: 93).*

De una u otra forma, se entrecruzan de varias maneras, puesto que las ciencias son los instrumentos que apoyan a la imaginación, constituyendo un fin en sí mismo de las ficciones literarias ficciones literarias y contribuyen a formar el ambiente general de la cultura que influye en el modo de escribir y en la elección temática (Herra, 1991).

Estas relaciones las podemos repasar brevemente, dividiéndolas en cinco:

1. Las ciencias y la literatura son complementarias, por lo tanto, estas ofrecen recursos a los textos de ficción sobre los que sustentarse, creando unas bases reales y haciendo posible sus programas de verosimilitud, siendo el naturalismo de E. Zola un ejemplo de esto. Estos datos precisos serán el rigor sobre el que se erige el texto (Herra, 1991).

2. La literatura y las ciencias se relacionan por su oposición, puesto que las fronteras delimitadas por el horizonte científico se ven rotas y superadas de cierta manera por el texto literario. Dentro de estas rupturas de la verosimilitud encontramos diferentes modalidades:

   - Lo que las ciencias, en un determinado campo o estadio del saber, entienden por imposible, la ciencia ficción lo convierte en posible. Claros ejemplos de esto son el viaje al centro de la tierra en *Viaje al Centro de la Tierra* a manos de Julio Verne, o viajes temporales como en *La Máquina del Tiempo* de H. G. Wells (Herra, 1991).

   - En el relato fantástico por otra parte, la realidad tal como la entiende la ciencia, se agrieta por momentos, dejando entrever un factor inexplicable y perturbador (Herra, 1991). Un claro ejemplo de esto, y una de las formas más interesantes de aplicarlo, es explicar la aparición de un elemento inquietante de dos maneras completamente incompatibles entre sí, siendo una de estas fantástica y la otra científicamente posible y verosímil. Es aquí donde entra un factor de interacción con el lector, dejando esa puerta abierta, y dejando que sea él el que decida que opción cree que es la que ha ocurrido en realidad. En este caso podemos encontrar un ejemplo claro de esto en *La caída de la Casa Usher*, escrita por Edgar Allan Poe; ¿la casa de los Usher se desploma por razones extraordinarias y temibles o porque la pared está agrietada? (Herra, 1991).

   - En tercer lugar, los datos científicos son ignorados o igualados a la magia. Esto ocurre en los relatos

maravillosos. La industria cinematográfica de hoy en día da buenos ejemplos de esto, como en la serie de novelas y películas *Harry Potter*, a manos de J. K Rowling (Herra, 1991).

3. En tercer lugar, nos encontramos con una de las relaciones que más incumben a este trabajo, puesto que afirma que las transformaciones del saber científico han inspirado las transformaciones del texto de ficción a lo largo de la historia. La influencia que ha tenido el psicoanálisis, la física y la biología en la literatura del siglo XX es clara. El psicoanálisis y su programa de investigación de la conducta humana ha causado y causa una profunda fascinación e interés en los escritores. La forma en la que el psicoanálisis explota la subjetividad, e indirectamente, lo que llama el inconsciente, pone en crisis al narrador omnisciente, dado que -de cierta manera- este perdió autoridad comparado con el inmenso poder descifrador que tiene el analista. Por otra parte, la novela clásica, que se encuentra perfectamente estructurada en forma y en las relaciones de motivación de los personajes, se ve correspondida directamente con la física de Newton y Laplace, quienes tenían la idea e interpretación del universo de una forma determinista. La aparición de la física cuántica a principios del siglo XX puso en crisis este modelo determinante, puesto que con el Principio de Incertidumbre de Heisenberg la simple observación de una partícula perturbaría el comportamiento de esta, dado que no se puede medir simultáneamente su velocidad y su posición de manera precisa. Esta constante incertidumbre que caracteriza a la física cuántica también define a la novela contemporánea. El que narra, por el simple hecho de estar narrando, perturbaría el universo del que habla. El intento de disimulo de esta perturbación, su reconocimiento, o para esconderla, queda expuesto con la búsqueda de nuevas formas expresivas. Ya en el siglo XVI, Cervantes se anticipaba a esta búsqueda: el arte de narrar, en El Quijote, reconociendo el riesgo, se remonta a un texto árabe...

   Finalmente, la llegada de la biología darwiniana, al igual que hemos visto con la física y el psicoanálisis, agitó los cimientos asentados por los modelos elegidos en el relato y la poesía tradicional de estructuras fijas (Herra, 1991).

4. En cuarto lugar, encontramos una estrecha conexión entre la historiografía con la narrativa. Al remontarnos a los inicios de una cultura, es común encontrarse una confusión y mezcla entre la poesía y la memoria épicas (Herra, 1991). Más adelante, estos orígenes si sobreviven en los libros supondrán un refuerzo para la identidad nacional.
   En esta relación también se encuentran diferentes tipos de puntos de unión, puesto que la novela de inspiración histórica cuenta con numerosas variantes:

   - En primer lugar, se encuentra el relato, reconstruyendo de una manera rigurosa y exacta un acontecimiento histórico o un periodo temporal. En España se encuentra de hecho uno de los más claros ejemplos de esto con *El Poema del Mio Cid* y sus antecedentes de los cantares de gesta en la poesía popular narrativa de la Edad Media (Herra, 1991).

   - Por otra parte, también se pueden encontrar las novelas en las que a partir de un acontecimiento histórico se ha creado un escenario para el drama ficcional. Un famoso ejemplo de esto es la célebre novela *Los Tres Mosqueteros* escrito por Alejandro Dumas (Herra, 1991).

   - También es común encontrar novelas que narran hechos históricos que no sucedieron como tales, puesto que el transcurso histórico tomó otro sentido, pero sí que podrían haber sucedido así. *El Nombre de la Rosa* (Umberto Eco) es un claro reflejo de esta relación (Herra, 1991).

   - Los vacíos que quedan en muchos documentos históricos han supuesto el sitio perfecto para muchas novelas, ocupándose estas de rellenar esos huecos informativos con ficciones, como en el caso de la novela *Tenochtitlan* de José León Sánchez (Herra, 1991).

- Muchas veces los hechos históricos han sido utilizados como una motivación para la reflexión, sacando conclusiones de este y reconstruyendo con variantes ese hecho, parodiándolo en muchos casos, como B. Brecht propone en su *Verfremdungseffekt* (Herra, 1991).
- En último lugar encontramos una relación utilizada para causar impresiones particulares. Ejemplos de esto es cuando la ficción emplea los anacronismos a modo de fusión entre épocas muy diferentes entre sí, como en el caso de la arquitectura postmoderna como podemos ver en *Die Letzte Welt* escrito por C.Ransmayr. También podemos encontrar una fusión de datos históricos en el anacronismo, siendo esta una subcategoría de esta relación (Herra, 1991).

5. En último lugar, se encuentra un género literario que mantiene una estrecha relación con la situación social de la época y el saber científico; la literatura utópica. En este género encontramos textos a medio camino entre el relato y los ensayos, encargándose de analizar el estado de las cosas y la situación del momento, proponiendo a partir de esto una sociedad futura con una realidad cualitativamente superior y a su misma vez más humana. Ya en la Grecia Clásica, Platón proponía una sociedad ideal que se encontrase al servicio del saber. En el Renacimiento encontramos escritores utópicos quienes utilizan este género y sus novelas a modo de crítica social y temporal, creando así este género de textos de ficción. En esta época temporal en la que encontramos grandes órganos censores como la Iglesia, muchos autores utilizaron este género a modo de refugio ante esta censura y represión. Por otra parte, otro curioso caso de utopía es el de Skinner, quien propone una concordancia entre ciencia y utopía en su libro *Walden Dos*. Aquí se propone una sociedad construida por medio de la ingeniería social, basándose en la idea de que diseñar una cultura equivale a diseñar experimentos. Según esto, las ciencias en esta utopía estarían al servicio de los organizadores de la sociedad, y como no podía ser de otra forma, de la ficción utópica (Herra, 1991).

Es en estas relaciones como nos damos cuenta de que la unión entre ciencia y literatura solo se percibe cuando nos referimos a la ficción. Por una parte, las ciencias se entienden como construcciones teóricas autocorrectivas que pretenden explicar los fenómenos, mientras que por otra escribimos y leemos para situarnos en un mundo imaginario, creando una realidad paralela, yendo más allá de las barreras propuestas por la ciencia. Viéndolo así, las ciencias unas veces pertenecen al mundo real, mientras que otras veces se integran y fusionan en estos otros mundos imaginarios y realidades paralelas, formando parte de la ficción (Herra, 1991).

Física Cuántica

Tras establecer estas primeras relaciones entre la física y la Literatura, queda claro que a pesar de la sensación de lejanía que se tiene entre ambas esferas de conocimiento, estas mantienen muchos puntos en común a través de los que una permite pasar a la otra esfera de conocimiento, y viceversa. Sin embargo, antes de comenzar con la parte principal de este trabajo, se debe asentar una primera base que permita el entendimiento de, en este caso, la Física Cuántica.

Este campo de la Física es relativamente nuevo en la Física, y dadas las dificultades y sorpresas que se hallan a la hora del estudio de este campo, Feynman ya venía diciendo:

> *La mecánica cuántica es la descripción del comportamiento de la materia en todos sus detalles y en particular de lo que sucede a escala atómica. A una escala muy pequeña, las cosas se comportan de un modo distinto a aquello en lo que tenemos alguna experiencia directa. No se comportan como ondas (propagación de una perturbación de alguna propiedad del espacio), no se comportan como partículas, no se comportan como nubes, o bolas de billar, o pesos sobre resortes, o como nada que hayan visto alguna vez* (Feynman et al, 1987: 37-1).

En el campo de la física cuántica, hay un término que es fundamental para su entendimiento: las ondas. Las ondas nos rodean, al leer estas páginas la información nos llega en forma de ondas de luz reflejadas en las páginas, las conversaciones nos llegan en forma de ondas sonoras y así sucesivamente, puesto que gran parte de la interacción que se tiene con el exterior tiene algún componente relacionado con las ondas. Para definir este término, y puesto que va a aparecer continuamente, hay que comenzar diferenciando entre los dos principales grupos de ondas que se pueden distinguir.

Estas ondas se dividen en dos principales grupos: ondas viajeras y ondas estacionarias. Las ondas viajeras son la propagación de energía sin propagación de materia, siendo ejemplo de esto una onda propagándose a lo largo de la superficie del agua, como la que se puede ver a continuación en la **Figura 1**.

Fuente: Libre de Derecho
Figura 1: Ejemplo de ondas viajeras.

Por otra parte, las ondas estacionaras están confinadas, mediante fronteras, a una región específica del espacio. Un ejemplo de este tipo de onda sería la producida al hacer sonar las cuerdas de un instrumento, haciendo que estas vibren, y produciendo así ondas estacionarias entre los extremos fijos de estas cuerdas, como se puede observar en la **Figura 2** (Gettvs, J.Skove, & Edward, 1989).

Fuente: Libre de Derecho
Figura 2: Ejemplo de ondas estacionarias.

Antes de comenzar a asentar los principios de este campo de la física, hay que hacer un breve repaso por la historia de este para entenderlo. Tiempo atrás Newton pensaba que la luz estaba constituida de partículas, hasta que se descubrió su comportamiento como una onda. Sin embargo, más tarde, a comienzos del siglo XX, se descubrió que en realidad la luz se comporta de forma ambigua, es decir, unas veces esta se comporta como partícula, mientras que otras se comportan como onda. Históricamente se pensó que el electrón [1], por ejemplo, se comportaba como una partícula, y entonces se descubrió que en muchos aspectos se comporta como una onda. Aquí se encuentran los inicios de la teoría de la dualidad onda-corpúsculo, un principio fundamental en la física cuántica (Feynman et al, 1987).

Sin embargo, hay un hecho afortunado: los electrones se comportan exactamente como la luz. El comportamiento cuántico de objetos atómicos (electrones, neutrones, protones, fotones...) es el mismo para todos, el mencionado anteriormente: todos son "ondas corpusculares". Esto supone que lo que se aprenda respecto a las propiedades de los electrones se aplicará a todas las "partículas", y viceversa (Feynman, y otros, 1987).

Para encontrar el inicio de todas las complicaciones que se derivan de la física cuántica, hay que remontarse a finales del siglo XIX. Esto se debe a que es el siglo en el que podemos encontrar dos situaciones completamente distintas en el campo de la física. El desarrollo de la ciencia en el estudio a nivel macroscópico avanzaba a pasos de gigante, con grandes descubrimientos, mientras que a nivel nanoscópico la ciencia estaba apenas comenzando a entender sus comportamientos.

Por una parte, nuevos planetas eran descubiertos por los astrónomos. Estos eran descubiertos, bien a través del método de observación directa, como en el caso de Urano, o bien como en el caso de Neptuno de haber deducido teóricamente su existencia a partir de las perturbaciones que producía en la órbita de Urano. También se encuentra el campo de las matemáticas en un momento lúcido, con descubrimientos que marcaron un antes y un después, como en el caso de Friedrich Gauss (1777-1855) y su procedimiento de cálculo de mínimos cuadrados, método tan usado hoy en día que sirvió para estudiar la órbita de Ceres, el mayor de los cuerpos celestes del cinturón de asteroides de Marte y Júpiter (Berenguer, 2015).

Por otra parte, en el extremo opuesto de la escala de tamaños, se encuentra una situación completamente distinta, dado el desacuerdo que había en la mayoría de los temas, puesto que se debatía aún la estructura interna de la materia.

Los energetistas de Wilhelm Ostwals (1853-1932) debatían contra los atomistas de Ludwig Boltzmann (1844-1906) sobre la forma y propiedades de la materia. La primera tabla periódica fue construida a partir de los pesos atribuidos a cada tipo de átomo por Dimitri Mendeléiev (1834-1907) y Lothar Meyer (1830-1895) sin ni siquiera haberse confirmado la existencia de los átomos: se sabía que estaban ahí, pero no podían verlos directamente.

Los avances en la espectroscopía, que es el estudio de la radiación electromagnética [2] absorbida o emitida por la materia, y los descubrimientos en el estudio del espectro de la luz solar a manos de Joseph Von Fraunhofer (1787-1826) colaboraron con el asentamiento de la teoría atomista (Berenguer, 2015).

Las relaciones entre materia y radiación eran algo ya conocido por los científicos decimonónicos, y ya los experimentos de Heinrich Hertz (1857-1894) demostraron que la oscilación de las cargas eléctricas generaba ondas electromagnéticas [3] . Uno de los rangos de frecuencias de estas ondas es lo que llamamos "luz visible". También aparece

---

1 Electrón: Partícula muy ligera (0,05% de la masa de un protón), con carga eléctrica negativa, que ocupa los orbitales dispuestos en torno al núcleo de un átomo. Su carga eléctrica es igual y opuesta a la del protón del núcleo, y en un átomo normal el número de electrones iguala al de protones, lo que determina su carácter eléctricamente neutro. El electrón emite y termina su carácter eléctricamente neutro. El electrón emite y absorbe radiación electromagnética, protagonizando diversas transiciones entre los niveles cuánticos orbitales (Berenguer, 2015).

2 Radiación electromagnética: Emisión de energía que consiste en la oscilación de un campo eléctrico y uno magnético que vibran perpendicularmente el uno con respecto al otro y viajan por el espacio a la velocidad de la luz. Dependiendo de la longitud de las ondas, esta radiación se conoce como rayos gamma, rayos X, radiación ultravioleta, luz visible, radiación infrarroja u ondas de radio (Berenguer, 2015).

3 Electromagnetismo: Fuerza que atrae partículas de carga opuesta y repele partículas de carga similar, unificando los fenómenos eléctricos y magnéticos en una sola teoría. El electromagnetismo afecta a todas las partículas cargadas, pero no a las partículas neutras, como los neutrinos (Berenguer, 2015).

la figura de James Clerk Maxwell (1831-1879), autor de las ecuaciones del electromagnetismo, quien pronosticó en 1862 que la radiación ejercería una presión medible contra cualquier superficie sobre la que impactase. La figura de Albert Einstein también hace su aparición en 1905, en un artículo donde expuso que la absorción de calor por los materiales con el aumento de la temperatura coincidía con el que cabría esperar si la materia estuviese compuesta de átomos, prueba muy contundente a favor del atomismo. Siguen los descubrimientos y debates científicos de este siglo, y es J. J. Thomson (1856-1940) quien descubrió en 1896 los electrones; partículas con carga eléctrica negativa constituyentes de los átomos. Con todos estos hallazgos ya se iba consolidando la idea de los átomos como constituyentes de la materia, y es en 1911 cuando Ernest Rutherford (1871-1937) publica sus experimentos en la Universidad de Manchester, donde proponía la imagen del átomo como un sistema solar en miniatura (Berenguer, 2015).

Finalmente, aparece la figura de Max Planck (1838-1947), físico alemán que descubrió la fórmula que describía el comportamiento del cuerpo negro, siendo este un objeto teórico utilizado en modelos idealizados del estudio de la emisión de radiación electromagnética, absorbiendo toda la energía y luz que incide sobre él. Planck encontró una nueva constante de la naturaleza, siendo h esa constante en la siguiente ecuación:

$$E=h\cdot v \quad \text{(Planck, 1901: 11)}$$

En esta ecuación E es la energía electromagnética que los átomos emitían o absorbían vibrando con la frecuencia v, y siendo h la constante descubierta (Berenguer, 2015).

En esta ecuación, aparece esta nueva constante, h, suponiendo una de las "constantes fundamentales", junto con la velocidad de la luz en el vacío, c, y la masa del electrón, m_e (Giraldo, 2003).

Einstein sería quien más adelante redefinió esto demostrando que cualquier forma de energía radiante, además de absorberse y emitirse, se propaga en forma de cuantos [4], siendo los fotones estos cuantos de la radiación electromagnética, y cumpliendo estos fotones, la fórmula de Planck E=hv, permitiendo la explicación de que la energía de los electrones emitidos en el efecto fotoeléctrico dependiese de la frecuencia de luz incidente. Las ondas luminosas podían comportarse como partículas (los fotones). Esto fue lo que permitió a Einstein ganar el Premio Nobel de Física en 1921, y no su teoría de la relatividad.

La acumulación gradual de información sobre el comportamiento atómico a pequeña escala durante el primer cuarto del siglo XX produjo una confusión creciente, que se resolvió finalmente en 1926 y 1927 por Schrödinger, Heisenberg y Born. Ellos obtuvieron una descripción sistemática del comportamiento de la materia a pequeña escala (Berenguer, 2015).

Niels Bohr (1885-1962) fue quien supuso que los electrones se encontraban situados en "órbitas" que rodeaban a los átomos, y que los electrones pasaban de una órbita a otra mediante saltos, puesto que cada órbita tenía un nivel de energía correspondido. Este salto se debía a la absorción de un paquete o fotón de luz a manos del electrón, llamándose a esto un estado excitado, es decir, no estable o no estacionario (Bohr, 1927).

Todo lo mencionado anteriormente se deduce de la teoría cuántica, ya sea en su versión ondulatoria o matricial. Sin embargo, para poder avanzar se llegó a la conclusión de que como para el fotón se tiene asociada una onda con una frecuencia v y una longitud de onda λ, puesto que para el fotón se tiene la fórmula $c=v\lambda$, el electrón tendrá siempre también asociada una onda con longitud de onda λ. Más adelante se verá más detenidamente cómo de esto se deriva la propuesta de Louis de Broglie y su fórmula. Dado que cualquier estado no estacionario, en este caso los estados excitados, tienen un tiempo de vida finito, Δt, Heisenberg derivó su famoso principio de Incertidumbre, del que también se hablará más adelante (Giraldo, 2003).

Cada uno de estos hallazgos ayudó a la revolución científica que supuso el avance de la física cuántica y al asentamiento de las bases de estas.

---

4 Cuanto: Porción mínima de una magnitud que se presenta siempre en cantidades discontinuas. En física, se llama "cuantizar" el proceso por el que la descripción de un sistema clásico se convierte en otra que obedece las reglas cuánticas, y por ello algunas de sus variables características (energía, impulso…) (Berenguer, 2015).

Tras este breve repaso de la historia de la mecánica cuántica, se va a dar paso a explicar las características principales de este campo de la física, profundizando un poco más en los principios fundamentales, junto con los descubrimientos y los científicos implicados en ellos.

Propiedades de la Física Cuántica

Las diferencias que encontramos al estudiar la física cuántica y compararla con la realidad ya se ha visto que son variadas. Estas diferencias que hacen diferente a la física se pueden resumir en tres, que se abordarán más adelante. Estas tres características son las siguientes:

- Indeterminismo: Esta característica se basa en la diferencia que encontramos entre resultados al realizar un mismo experimento. Tras muchas veces que se repita un experimento cuántico, de este no siempre se obtendrán los mismos resultados. Es por esto por lo que en el campo de la física cuántica no es posible predecir lo que pasará, sólo es posible predecir probabilidades (Paz, 2006).
- Interferencia: Esta característica está relacionada con la anterior, añadiendo que estas probabilidades se calculan a través de la "suma de amplitudes", es decir, a través de ondas (Paz, 2006).
- Entrelazamiento: Esta última característica asienta el concepto de que las propiedades de un todo no determinan las propiedades de sus partes. Estas partes están "entrelazadas", llamándose a esto correlacionadas. Estas correlaciones entre partes se mantienen a distancia (Paz, 2006).

A continuación, se estudiarán a fondo estas tres características, entrando en los principios en los que se basan y que permitieron su descubrimiento.

1. Indeterminismo

Comenzando con el Indeterminismo, que como se ha visto anteriormente, se basa la diferencia que encontramos entre resultados al realizar un mismo experimento, concluyendo que solo es posible predecir con probabilidades. Dos principios son los que fundamentan el indeterminismo:

1.1 - Principio de Incertidumbre

Los inicios de la mecánica ondulatoria tienen su origen en 1923, con los resultados presentados tras los trabajos de Louis de Broglie (1892-1987) y el principio de la dualidad onda-corpúsculo, siendo este uno de los pilares fundamentales del micromundo (Sobles & Sinarcas, 2009).

De Broglie razonó que si la radiación electromagnética, antes considerada un revoltijo de ondas, también mostraba propiedades típicas de las partículas, cabía suponer que los objetos antes considerados meramente corpúsculos, como los electrones o cualquier otra partícula elemental, poseerían igualmente propiedades ondulatorias. Este vínculo entre ambos comportamientos venía dado por la relación de proporcionalidad inversa. Llamando *p* al producto de la masa por la velocidad de una partícula, o "impulso", que es la magnitud típica de los corpúsculos, λ y a la longitud de onda asociada a esa partícula, se obtendría la siguiente ecuación:

$$\lambda = \frac{h}{p}$$ (Broglie, 1987: 2)

En esta ecuación *h* es la constante de Planck, mencionada anteriormente. Esto determina que cuanto mayor es el impulso, menor se hace la longitud de onda y menos se manifiesta el comportamiento de la onda, y a la inversa (Berenguer, 2015).

En 1924 llega la publicación del artículo *Sobre la Mecánica Cuántica* a manos de Max Born (1882-1970), donde trató de la interacción entre sistemas mecánicos usando los mismos métodos que utilizó Kramers para estudiar la interacción entre el campo de radiación y el átomo. Y es tras este trabajo cuando llega la propuesta de Schrödinger sobre la mecánica ondulatoria, donde escribió sus artículos basándose en la idea de que "la óptica geométrica es a la óptica ondulatoria como la mecánica clásica debe ser a la mecánica ondulatoria", proponiendo en el primero de sus artículos la construcción de un paquete de ondas muy restringido en todas dimensiones, susceptible de reemplazar al punto representativo de un sistema mecánico conservativo cuya velocidad coincida con la velocidad de grupo del paquete (Sobles & Sinarcas, 2009).

Para desarrollar este principio Schrödinger utilizó la fórmula que lleva su nombre:

$$\hat{H}[\phi] = E\phi$$ (Schrödinger, 1928: 1)

Siendo esta una abreviatura de su ecuación aplicable a las funciones Ø que describían las ondas mencionadas anteriormente. La fórmula independiente del tiempo de Schrödinger desarrollada sería la siguiente:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\cdot\frac{d^2\phi}{dx^2} + E_p(x)\cdot\phi = E\cdot\phi$$

Más adelante sería el físico alemán Max Born quien propuso identificar el cuadrado de la función de onda en un cierto punto del espacio, con la probabilidad de localizar a la partícula en ese punto al llevar a cabo una medición (Born, 1969). Esta probabilidad obtenida a través del proceso sería lo único que se puede saber de antemano sobre la posición de la partícula. El cuadrado de la función de onda expresa la densidad del electrón en un punto del espacio, no porque el electrón pase más o menos tiempo en ese punto, sino porque se halla distribuido en el espacio. Y esa densidad de presencia lleva asociada una densidad de probabilidad de que, al sufrir una interacción pertinente, el electrón pase a comportarse como una partícula casi clásica con una ubicación aproximadamente puntual (Berenguer, 2015).

Superposición Cuántica

Antes de entrar a hablar sobre el Principio de Incertidumbre en sí, cabe mencionar el fenómeno de superposición cuántica. La idea de superposición (o combinación lineal) de varias magnitudes se usa tan a menudo en la física clásica como en la vida cotidiana. Un electrón puede ocupar dos estados cuánticos, A y B, sin preferencia inicial por alguno de ellos. La teoría cuántica nos dice que la función de estado global Ψ se escribiría como una superposición, al 50%, de ambos estados, viéndose esto reflejado en la siguiente ecuación:

$$\psi = \sqrt{0{,}5}\,\phi_A + \sqrt{0{,}5}\,\phi_B$$

Lo establecido por la teoría cuántica es que cada una de las funciones

$$(\phi_A)(\phi_B)$$

Representan una versión del mundo físico en la que el electrón está estrictamente en el estado A y otra en el estado B. La superposición cuántica afirma que el mundo real está compuesto de esas dos versiones con el mismo grado de participación, al 50% (Berenguer, 2015).

Sin embargo, si el estado del electrón es medido, siempre se obtendrá que, o está en A, o está en B, no a la mitad, en un limbo entre ambos. Esto se debe a que, al realizar la medida, la función de estado Ψ deja de obedecer la ecuación de onda de Schrödinger

y súbitamente cambia la superposición por un solo estado de los mencionados anteriormente, A o B. Por lo tanto, no se podrá predecir cuál de estos estados se obtendrá, sólo que la probabilidad de ambos es la misma. Este fenómeno fue denominado por John Von Neumann (1903-1957) como "colapso de la función de onda". En realidad, esto refleja que no se sabe por qué la superposición cuántica deja de serlo en determinadas circunstancias para dar un resultado clásico, siendo este un número compatible con la física clásica. Este fenómeno en la naturaleza se ve repetidamente, siendo el caso del benceno y la selección de dobles enlaces entre carbonos e hidrógenos un ejemplo de ello. ¿Qué orden elige la naturaleza? Ninguno y todos a la vez, los dobles enlaces se hallan deslocalizados en la molécula del benceno gracias a la magia cuántica.

Tan solo podemos decir que la interacción de las partículas con un entorno macroscópico, como un aparato de medida, lo fuerzan a adquirir valores de sus propiedades interpretables en términos clásicos, aunque luego, tras retornar a su estado natural, volverá a evolucionar de acuerdo con la ecuación de Schrödinger y podrá desdoblarse de nuevo en otras superposiciones (Berenguer, 2015).

Tras estos avances y propuestas en el campo de la física cuántica, Heisenberg propuso su Principio de Incertidumbre (Heisenberg, 1930), basándose en dos de las ecuaciones mencionadas anteriormente; la constante de Planck y el Principio Onda-Corpúsculo de Luis de Broglie. La desigualdad de Heisenberg viene a precisar que la dispersión de los valores de la posición del electrón, Δx, multiplicada por la dispersión de sus valores de impulso, Δp, siempre ha de ser mayor o aproximadamente igual que la constante de Planck, siendo esto:

$$\Delta x \cdot \Delta p \geqslant h$$ (Heisenberg, 1930: 14)

Según su principio es imposible medir simultáneamente y de forma precisa la posición y el momento lineal de una partícula. Heisenberg se unió a Bohr, resaltando la importancia de los observadores en las mediciones cuánticas y el carácter subjetivo de la realidad del micromundo (Berenguer, 2015).

El principio de incertidumbre viene por lo tanto a señalar que el producto de las "incertidumbres" en la posición y la cantidad de todo cuerpo material debe ser $\geq h$. En general el mismo tipo de relación vale para cualquier pareja que se escoja de "variables conjugadas" (Giraldo, 2003).

Es de esto último de donde proviene la formulación correcta y más general de la fórmula de Heisenberg, siendo esta la publicada por los físicos E. H. Kennard (1927) y H. P. Roberston (1929), siendo su ecuación:

$$\Delta E \cdot \Delta t \sim h$$

Más adelante fue Jean-Marc Lévy-Leblond quien determinó que esta relación energía-tiempo debería de ser más bien la siguiente:

$$\Delta E \cdot T_A \geq h$$

Por lo tanto, se deduce con esta fórmula que cuanto más definida esté la energía de un sistema, por lo tanto, cuanto menor sea ΔE, mayor será el tiempo necesario, T_A, para que ocurran variaciones notables en el valor de cualquier otra magnitud A de ese sistema. Por lo tanto, las dispersiones Δx y Δp son la anchura de las distribuciones de propiedades, impulso y posición, que no tienen valores puntuales, debido a que sus referentes físicos no son objetos puntuales (Berenguer, 2015).

1.2 - Principio de Complementariedad

Este Principio deriva del principio planteado anteriormente, viniendo esta vez de las manos de Niels Bohr, en 1928. Bohr vio que las relaciones de Heisenberg son solo un caso particular de un principio más envolvente y universal. Como dijo Bohr:

> *La eliminación de toda aparente contradicción es todo lo que podemos postular en un nuevo ámbito de experiencias. Por grandes que sean las contraposiciones que presenta una comparación entre las experiencias de objetos atomares, que se han realizado en distintas condiciones de experimentos, es preciso considerar tales fenómenos como complementarios en el sentido de que cada uno queda bien definido y que tan sólo todos juntos agotan todo conocimiento definible de los objetos relativos. El formalismo de la mecánica cuántica, que tiende inmediatamente a abarcar las observaciones hechas bajo condiciones experimentales descritas con conceptos de la física elemental, da una descripción complementaria y exhaustiva acerca de un ámbito muy amplio de experiencia. (Bohr citado en Strobl, 1968: 190)*

Es por esto por lo que para Bohr, como se ha podido apreciar en la cita mencionada anteriormente, entiende los dos modelos, ondulatorio y corpuscular, como métodos excluyentes entre sí, pero necesarios ambos para entender la descripción de la materia al completo. Ambos son complementarios para poder entender el todo de la física cuántica.

Es así como la complementariedad se basa en tres fundamentos de base empírica, siendo estos los siguientes:

1. **Dualidad onda-corpúsculo:** la existencia de dos formalismos consistentes usados para describir el comportamiento de las partículas y predecir fenómenos que son mutuamente excluyentes se ve reflejado en este principio de dualidad. Esto para Bohr resulta un problema, debido a que ambos son necesarios para describir la totalidad de los fenómenos que se encuentran en el campo de la física. Es por esto por lo que este principio constituye una de las bases de la complementariedad.
2. **Tesis de la condición cuántica:** esta tesis plantea la idea del quantum de acción como un descubrimiento de índole universal y elemental. Como se ha visto anteriormente, este es un postulado que no se discute, imprimiendo así un carácter de indivisibilidad y totalidad a los fenómenos de la cuántica, denominándolo Bohr "el postulado cuántico".
3. **Implicaciones del postulado cuántico:** este postulado rompe con la idea de continuidad de los procesos físicos, debido a que este implica una discontinuidad en los fenómenos de la naturaleza. Debido a que, como se ha descrito anteriormente, la medición u observación sobre un sistema implica una interacción incontrolable, provocando así que sea imposible obtener de manera simultánea descripciones causales y espacio-temporales. Es por esto por lo que la interacción de los observadores con los sistemas cuánticos conlleva un límite del conocimiento de este campo de estudio, estando esto relacionado con el quantum de acción. Debido a la imposibilidad de la coordinación causal de los procesos atómicos en el espacio-tiempo, se necesita una generalización en el marco clásico. Esta generalización deberá de implementar el quantum de manera armoniosa, describiendo de una forma completa los fenómenos atómicos. (Rojas, 2011)

Por lo tanto, la ley de complementariedad no es solo un principio de vinculación y complemento mutuo, sino también una limitación. La constante de Planck, el quantum de acción h, marca el límite interno de todas las posibles actualizaciones e intercambios energéticos que suceden en la naturaleza. Este límite es muy fino, porque es evidente que también existe un límite superior de toda posible velocidad, debido a que hablar de una velocidad infinita sería algo contradictorio dentro de sus términos, deduciendo de esta relación que también debe de existir un límite interior de cada posible reali-

zación local. Ya antes de 1927, Niels Bohr descubrió que las relaciones mencionadas anteriormente tienen su raíz en la complementariedad entre el "macrocosmos" y el "microcosmos", el universo de nuestras experiencias diarias y sus orígenes elementales que inferimos a partir de estas (Strobl, 1968)

2. Interferencia

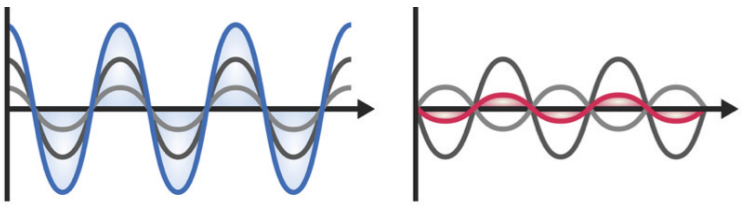
El fenómeno de la interferencia hace su primera aparición tiempo atrás, antes del descubrimiento de la física cuántica. La interferencia, clave para el entendimiento de la óptica cuántica y de los sistemas de trasmisión de señales por medios ópticos, fue en un principio asociado únicamente a ondas y, por lo tanto, siempre ha sido modelado desde el punto de vista de la teoría ondulatoria. Sin embargo, la llegada de la física cuántica supuso un giro en el entendimiento de la interferencia, puesto que dejó de ser entendida únicamente como un fenómeno propio de las ondas clásicas, y pasó a ser utilizado también para describir fenómenos físicos donde participan partículas individuales. Esto se entiende cuando retomamos el concepto mencionado anteriormente de onda-corpúsculo, propuesto por Louis de Broglie (Broglie, 1987).

Recopilando lo mencionado anteriormente, a cada partícula o sistema físico se le puede asociar una función de onda o función de estado, concentrándose en ella toda la información físicamente accesible sobre este. Esta función puede, en ciertas ocasiones, interferir consigo misma de la forma en que lo haría una onda clásica. Si sobre un sistema físico del que conocemos la función de onda se realiza una medida, a partir de esta se obtiene un conjunto de probabilidades asociadas a cada uno de los valores posibles de la medida. Ejemplificando esto, si se desea predecir la posición de un fotón a partir de su función de onda, y esta función de onda describe un patrón de interferencias, la probabilidad de encontrar al fotón en determinados lugares del espacio podría ser mínima, incluso pudiendo llegar a ser nula (Rodríguez, 2016).

La interferencia, cuando se habla de ondas, pero también es aplicable a las partículas, puesto que estas también se comportan como tales, es la combinación por superposición de dos o más ondas que se hallan en un determinado punto del espacio. El resultado de este encuentro es una onda resultante que se encuentra sumando las componentes de desplazamiento instantáneo de las ondas que la han formado, es decir, de las dos ondas que encontrábamos inicialmente.

Al hablar de interferencia se distinguen dos tipos principales: interferencia constructiva y destructiva. El primer tipo de interferencia hace referencia cuando el encuentro de dos ondas individuales resulta en una onda resultante, mayor que las iniciales, causada por el refuerzo reflexivo entre las ondas iniciales.

Por otra parte, la interferencia destructiva hace su aparición cuando el encuentro entre las dos ondas supone la anulación de las ondas individuales. Para que la interferencia entre dos ondas sea apreciable, es necesario que las ondas iniciales se propaguen en la misma dirección y con el mismo sentido, puesto que de lo contrario no se daría ese encuentro, y que las ondas sean coherentes, es decir, la diferencia de fase de ondas debe de ser constante con el tiempo (Salazar & Zapata, s.f.).

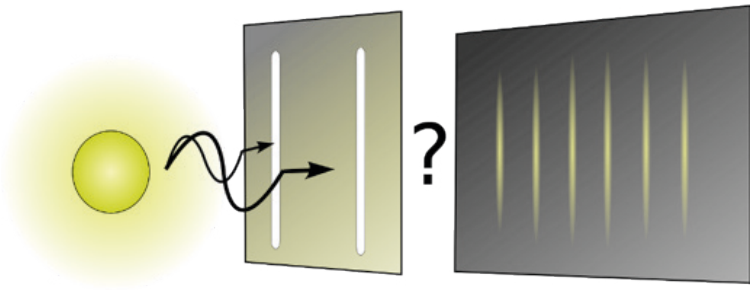


Fuente: Libre de Derecho

Figura 3: Ejemplo de interferencia constructiva (izquierda) e interferencia destructiva (derecha).

Para poder entender mejor el fenómeno de la interferencia, varios experimentos a lo largo del siglo pasado han buscado respuestas que modelen teóricamente este suceso. Desde el famoso experimento de la doble rendija, experimento que se explicará más adelante en relación con las obras para un mejor entendimiento de este fenómeno, hasta experimentos más complejos que trataban de abordar el problema utilizando partículas individuales, han sido

muchos los científicos que buscaban respuestas ante esta problemática. Sin embargo, la mayor parte de estos experimentos se limitaban a evaluar sistemas con un número pequeño de partículas, como interferencias en una partícula consigo misma, en un sistema formado por dos partículas, algunos sistemas de cuatro partículas…



Fuente: Libre de Derecho
Figura 4: Electrón interfiriendo consigo mismo en el experimento de la doble rendija

Hoy en día, el correcto entendimiento de la interferencia cuántica juega un papel fundamental en muchos de los fenómenos que rodean la vida diaria de la gente, siendo la criptografía cuántica y la computación gráfica ejemplos de ello. En el caso de la criptografía cuántica, la interferencia se utiliza para generar de forma pasiva distintos estados en el transmisor, o para generar números plenamente aleatorios. Sin esto último, garantizar la seguridad del sistema sería mucho más complicado, jugando por lo tanto un papel fundamental. Por otra parte, la computación cuántica incluye a la interferencia cuántica en cuanto se viene a hablar de conjuntos de qubits [1] y la interferencia controlada entre ellos. Esto es esencial para realizar tareas mucho más rápido y de una manera mucho más eficaz que si se utilizase un computador clásico (Rodríguez, 2016).

3. Entrelazamiento

Ya en 1935, Schrödinger venía afirmando lo siguiente sobre el entrelazamiento:

> *Yo no diría que el entrelazamiento es tan solo otro de los rasgos característicos de la mecánica cuántica, sino que es aquel que nos obliga al abandono completo del pensamiento clásico.*
> *(Schrödinger citado en Paz, 2006: 14).*

Este término, creado por el mismo Erwin Schrödinger, fue llamado por él como la noción esencial de la mecánica cuántica, la que nos fuerza a despedirnos de las ideas que tenemos sobre cómo funciona todo en el mundo, para dar un giro radical a esta imagen. En 1935, Albert Einstein se juntó con Boris Podolsky y Natham Rosen para publicar el artículo "¿Puede la descripción mecánico-cuántica de la realidad física ser considerada completa?" (Einstein et al, 1935). En este artículo, conocido como el artículo EPR, dado por las iniciales de los apellidos de los científicos, se mostraba que, según la teoría cuántica, dos sistemas pueden estar conectados de una manera extremadamente ligada, mucho más de lo que es posible para sistemas en física clásica. También demostraron que la descripción de la realidad obtenida por la mecánica cuántica no era completa (Villegas, 2014).

Simplificando un poco la situación: supongamos que tenemos dos sistemas que mantienen entre sí cierta relación. Esta relación podría ser, por ejemplo, la colisión entre ellos tiempo atrás, derivando esto en una situación de alejamiento entre ellos. Lo que el artículo EPR mostró es que la mecánica cuántica predice que la medición sobre uno de los sistemas cambia el estado cuántico [2] del otro, independientemente de la distancia que separe a estos y cuán lejos se encuentren el uno del otro (Einstein et al, 1935). Esta influencia que causa la medición en uno de los sistemas sobre el otro ocurre instantáneamente, sin retraso alguno. Si se compara esto con lo establecido en la teoría de la rela-

1 Se denomina qubit (quantum bit) a un sistema cuántico cuyo estado puede ser descrito como una superposición coherente de dos posibles estados: $|0\rangle$, $|1\rangle$ (Rodríguez, 2016).

2 Estado cuántico: información completa del sistema en un contexto experimental específico (Villegas, 2014).

tividad de Einstein, que postula que nada puede viajar más rápido que la velocidad de la luz se ve como chocan ambas ideas entre sí. Es por esto por lo que Einstein denominó a este fenómeno como "acción fantasmal a distancia".

Niels Bohr intentó salvar la teoría cuántica de este ataque a los fundamentos de la física cuántica, pero su respuesta no fue tan clara y concisa. Fue John Stewart Bell quien publicó su artículo titulado "Sobre la paradoja de EPR", artículo en el que muestra que no es posible entender el fenómeno de sistemas entrelazados si se parte de suposiciones "razonables" sobre cómo funciona el mundo, suposiciones que uno se siente tentado a llamar auto-evidentes (A. Zeilinger citado en Villegas, 2017: 2).

La paradoja propuesta en el artículo EPR se adelantó como argumento de que la mecánica cuántica no podía ser una teoría completa, sino que debería completarse con otras variables (teoría de causalidad y localidad). Fue Bell quien demostró la incompatibilidad de esta idea con las predicciones estadísticas de la mecánica cuántica (Monroy, 2017).

De hecho, la publicación de los teoremas de Bell (Bell, 1964) supuso una revolución, como se dijo:

> *Para la física cuántica, la publicación de los teoremas de Bell son el más importante avance en el entendimiento de la mecánica cuántica desde la creación de la teoría en sí misma.*
> *(G. Greenstein et al. citado en Villegas, 2014: 2)*

Antes de la publicación de los teoremas de Bell, J. Von Neumann había publicado en 1932 la demostración del teorema que predecía la imposibilidad de construir una teoría microscópica completa del mundo atómico que pudiese dar predicciones consistentes con la mecánica cuántica. Estos dos teoremas de J. Bell, publicados entre los años 1964 y 1966 (Bell, 1964), aparte de mostrar que Neumann estaba errado, mostraron que no solo teorías completas podrían ser inventadas; sino que también, la certeza de estas estaba abierta a pruebas experimentales que podían determinar si tales teorías eran mejores que la teoría cuántica convencional, o no (G. Greenstein et al citado en Villegas, 2014: 2).

Concluyendo este apartado:

> *Los estados entrelazados surgen naturalmente como resultado de las interacciones entre las partículas, como cuando se crea un par de partículas simultáneamente bajo el requisito de que algún atributo, como que el giro o la polarización, se conserve. De acuerdo con la teoría cuántica, aunque el estado exacto de cada parte no se determina hasta que se realiza una medición, sus estados deben estar, sin embargo, correlacionados. Así siempre que se realiza una medición en un miembro del par entrelazado, los estados de ambas partículas se vuelven definitivos, generalmente opuestos (en algún sentido) y el entrelazamiento para. (Monroy, 2017: 13)*

En relación con lo recién mencionado, en el entrelazamiento cuántico la medición u observación de un miembro de una pareja entrelazada afectaría al otro, a pesar de la distancia que separe a estos dos sistemas entrelazados. Esto se puede ver ejemplificado en la **Figura 5**, donde la observación en dos sistemas entrelazados afecta al sistema completo.

Fuente: Libre de Derecho
Figura 5: Efecto de medición en el entrelazamiento cuántico.

Ciencia Ficción

El segundo elemento fundamental en este trabajo es la literatura, concretamente la literatura de ciencia-ficción, siendo este "el género narrativo que sitúa la acción en unas coordenadas espaciotemporales imaginarias y diferentes a las nuestras, y que especula racionalmente sobre posibles avances científicos o sociales y su impacto en la sociedad" (Caro & Carrillo, s.f.: 1).

Como fue mencionado en la introducción, este género también ha sido muchas veces llamado también "literatura de anticipación", puesto que ha sido más de una las veces en las que autores como Julio Verne han preludiado la llegada de avances científicos o tecnológicos, siendo los submarinos en la obra *Veinte mil leguas de viaje submarino* (Verne, 1870) un ejemplo de ello, o incluso eventos históricos, pudiendo ser el invento del cohete y la llegada a la luna otro ejemplo de ello, puesto que Julio Verne escribió la novela visionaria *De la Tierra a la Luna* en 1865 imaginando este viaje espacial al satélite natural de la Tierra más de cien años antes de que se hiciera realidad, tomando lugar en 1969 (Caro & Carrillo, s.f.).

De hecho, "novelas de anticipación" no es el único término con el que ha sido catalogado este género literario, sino que ha tenido un largo y muy variado repertorio de nombres. El término comienza cuando en Norteamérica se denomina como *Science Fiction* a un tipo de fantasía que tomaba como tema la ciencia. También alrededor de 1950-55, al extenderse este término a lo largo de Europa, se encontraron también algunas adaptaciones al término original como *Fantasy Fiction*, o mientras que en Francia se mantenía el término science fiction, en Italia se adoptó la denominación *fantascienza*, que se intentó imponer en los países de habla española como *fantaciencia*, derivando a ficción científica, nombre que sería la traducción más fiel del término original, y se acabó finalmente estableciendo el término ciencia-ficción (Capanna, 1966).

Aunque la primera aparición del término "ciencia ficción" toma lugar en 1926 a manos de Hugo Gernsback, quien lo usó como portada de la revista *Amazing Stories*, revista que sería más adelante una de las más famosas de su género, hay que remontarse temporalmente mucho más atrás para encontrar el origen de este género. Es en 1818 con la publicación de *Frankenstein*, por Mary Shelley, cuando los expertos generalmente consideran que se hizo pública la primera obra del género, aunque han encontrado ejemplos más antiguos. Más adelante, en los años 30 del siglo XIX, Edgar Allan Poe escribió relatos que deben incluirse dentro de este género, como en los casos de *La incomparable aventura de un tal Hans Pfaall* o *Revelación mesmérica*. Es en este mismo siglo en el que aparecen maestros de este género, como el antes mencionado Julio Verne, o H. G. Wells, centrándose más el primero en el desarrollo de ingenios e inventos científicos, mientras que la crítica social era el tema de interés del segundo, siendo ejemplos de esto la crítica al imperialismo británico en *La Guerra de los Mundos*, o a la lucha de clases en *La Máquina del Tiempo* (Caro & Carrillo, s.f.).

No obstante, la denominada Edad de Oro de la ciencia ficción se sitúa cronológicamente en la primera mitad del siglo XX. Esta etapa suele ser llamada de esta manera debido a la aparición de autores como Isaac Asimov, Arthur C. Clarke, Aldous Huxley, George Orwell o Ray Bradbury, con importantísimas obras como *Saga de la Fundación, 2001: Una odisea espacial, Un mundo feliz, 1984 o Fahrenheit 451*, de los respectivos autores mencionados anteriormente. Ya durante los años 60 y 70 surgió lo ahora conocido como "La nueva ola" (The new thing), originándose en la revista británica *New Worlds*. Durante esta etapa sobresalen autores como J. G. Ballard o Brian W. Aldiss, quienes se caracterizaron por una mayor experimentación narrativa. La aparición de géneros como el *cyberpunk* y el *postcyberpunk* toma lugar durante los años 80 y 90, mostrándose la informática y los ordenadores, dando origen a una corriente estética en la que las nuevas tecnologías coexistían con los ambientes sórdidos de los bajos fondos urbanos. Muchos son los subgéneros creados a partir de este género que encontramos actualmente. Ejemplos de ello son el *biopunk*, que se centra en los impactos de la biotecnología, el retrofuturismo, que se encarga de retomar las temáticas y estética de la ciencia ficción de los años 30-50, haciendo una visión irónica de estos, o el *steampunk*, haciendo esa misma visión irónica, pero de

la idea que se tenía del futuro en las novelas del siglo XIX (Caro & Carrillo, s.f.).

Con todo esto que se acaba de analizar, el espacio y universo, obsérvese en la **Figura 6**, siempre ha sido un campo de interés en este género literario. Las relaciones que se encuentran entre las obras que tratan sobre viajes espaciales o descubrimientos en este "mundo exterior" y los avances tecnológicos que han permitido los nuevos hallazgos en el espacio es lo que hace que hoy en día este género literario también se conozca como literatura de anticipación.

Fuente: Libre de Derecho
Figura 6: Espacio como origen de la "literatura de anticipación".

Actualmente, encontramos dos principales grupos en los que se divide la ciencia ficción; la ciencia ficción dura, también denominada "*hard*", y la blanda o "*soft*". Este primer tipo es mucho más riguroso y presta más atención a los detalles y argumentos científico-técnicos, mientras que, en el segundo tipo, encontramos cuentos que se centran -principalmente- en el aspecto literario. Sin embargo, la ciencia ficción ha mantenido a lo largo de la historia siempre su característica principal, siendo esta la que la hace tan interesante; la capacidad de crear escenarios que inspiren debates, ya sean filosóficos, sociales o científicos, sobre la naturaleza de hombre y de la sociedad, planteando dudas, señalando peligros o buscando respuestas. Es por esto por lo que la ciencia ficción mantiene una relación cercana con la filosofía, debido a que al igual que esta, trata de dar respuesta a través de la ficción a las preguntas que siempre han inquietado a la sociedad: ¿Quiénes somos?¿Qué será de nuestro futuro?¿Y el del planeta?¿Cómo serán las sociedades futuras?¿Mantendrá el mismo valor la vida humana o este cambiará?¿Conseguiremos terminar las guerras, o estas terminarán por destruirnos a nosotros?¿Conseguiremos encontrar en algún momento otros planetas habitados?¿Si es así, cómo serán esos seres?¿Crearemos vida artificial consciente de sí misma? (Caro & Carrillo, s.f.)

La mayor parte de estas preguntas podrán ser aplicadas con el género fantástico, que se verá más adelante, ya que este trata de entender la realidad desde presupuestos de lo sobrenatural o inexplicable repentino en medio de lo cotidiano, desde la vacilación entre una interpretación racional y otra sobrenatural.

De una forma u otra, lo más probable es que ninguno de nosotros estaremos para verlos, pero ya hablaba sobre esto el mayor científico del siglo XX: "La imaginación es más importante que el conocimiento" (Albert Einstein citado en Caro & Carrillo, s.f.: p. 10).

Y es al ver aquí la referencia a la imaginación al hablar de la ciencia ficción cuando más sentido tiene presentar una de las definiciones más acertadas sobre este género, en la que Merril define que la "ciencia ficción es la literatura de la imaginación disciplinada" (Merril citada en Capanna, 1966: 13).

De hecho, cuando la ciencia ficción se basa en un tema científico, utiliza los datos de la ciencia a la vez que la "crea". Esto se debe a que, si se limita a emplear los resultados obtenidos y comprobar estos a través de la ciencia en su momento histórico, fantaseando sobre estos hechos de una manera literalmente aceptable, lo más común sería que ocurriese lo que le ocurrió a Verne. Si la ciencia sigue los caminos que serían lógicamente previsibles, estas profecías pasarán a ser "anticipaciones", como las anteriores mencionadas en los casos del submarino y el viaje a la Luna, y si esto no se hace así, pasarán a formar parte del amplio catálogo de ideas fallidas, como fueron en su momento el planeta Vulcano y los epiciclos tolemaicos entre muchos otros. Esto nos deriva a la conclusión y al entendimiento de por qué hoy en día parecen ingenuas las anticipaciones optimistas de Verne sobre un futuro de prospe-

ridad alcanzado a través de la técnica, mientras que la idea del predominio de la propaganda en la vida moderna que aparece en algunas páginas de Wells resulta actualmente plausible. De hecho, una de las características de la ciencia ficción al tomar ideas científicas es que siempre ha sido la de explotar campos nuevos que no han sido tocados todavía por la investigación oficial. Cuando esto ha ocurrido a manos de científicos, el género se convirtió en campo de experimentación para teorías que no habían sido bien demostradas, en cuentos donde estas teorías se daban por supuestas y se desarrollaban sus posibles consecuencias. Ejemplos de algunas de estas anticipaciones logradas son los casos del satélite artificial y la radioastronomía. Todos estos temas científicos se vieron a lo largo de la primera etapa de la ciencia ficción norteamericana, dando abundantes frutos al provocar el surgimiento de un amplio abanico de vocaciones científicas, a pesar de no ser lo esencial del género (Capanna, 1966).

Una vez más, se puede ver cómo lo recién explicado se puede aplicar al campo de interés de este trabajo: la Física Cuántica. Por lo tanto, encontrar estas relaciones entre ambas esferas de conocimiento no resulta tan extraño o desproporcionado, siendo este el objetivo en este proyecto de investigación.

Género Fantástico

Además del género de ciencia ficción, en este trabajo se tratará otro género que mantiene una muy estrecha relación con él: el género fantástico. A pesar de ambos pertenecer a un género literario más global, la ficción, donde el autor narra unos hechos inventados por él, ya sea bien basándose en acontecimientos reales, bien creando historias completamente provenientes del fruto de su imaginación, estos dos subgéneros mantienen ciertas diferencias entre sí. Recalcado lo mencionado anteriormente, el género de ciencia ficción engloba a las obras que especulan de una manera racional sobre los posibles avances científicos o sociales, teniendo en cuenta su posible impacto en la sociedad.

Por otra parte, el género fantástico se puede entender como parte de una realidad constante, cotidiana, que se quiebra para dar paso a otra realidad (Bravo, 2008). De hecho, ya en 1999 Todorov venía diciendo que el relato fantástico nos presenta por lo general a hombres que, como nosotros, habitan el mundo real pero que de pronto, se encuentran ante lo inexplicable (Todorov mencionado en Bravo, 2008: 133).

De una forma u otra, en lo fantástico se pueden diferenciar dos ficciones que coexisten: una vive sumergida en esta realidad comprobable, mientras que la otra surge en un momento de la trama para provocar una catarsis (Bravo, 2008).

Sin embargo, a pesar de que el género fantástico se pueda englobar en las definiciones mencionadas anteriormente, en 1992 Grivel afirmaba que la noción de lo fantástico resulta difícil de teorizar, ya que la experiencia y la percepción de lo fantástico como confrontación con lo desconocido es algo que se configura de manera diferente en el marco de cada texto como un espectáculo particular elaborado para el desconcierto y el placer del lector (Grivel mencionado en Herrero, 2016).

Más adelante Baronian llegaría a la conclusión de que el género fantástico resulta difícil de definir, dado a que cada texto lo actualiza a su manera (Baronian mencionado en Herrero, 2016).

De una manera u otra, se podría concretar que

> *el objetivo comunicativo de lo fantástico consiste en cuestionar los límites y las normas de la realidad aparente y las leyes que consideramos «naturales» o «racionales», presentando, a través de una historia de ficción libremente elaborada por un escritor, un fenómeno o un acontecimiento inquietante e inexplicable que viene a subvertir o a transgredir los esquemas comunes de la vida ordinaria. La intencionalidad comunicativa de un relato «fantástico» es, por lo tanto, perturbadora y desconcertante. Pero es también iluminadora, porque la «transgresión» escenificada en el texto contribuye a explorar una situación existencial o anímica de inquietante extrañeza, o a plantear un interrogante sobre la misteriosa realidad de la vida y de la muerte o sobre la compleja identidad del ser humano. (Herrero, 2016: 17-18)*

En resumidas cuentas, el texto fantástico no solo resulta inquietante, sino que a su misma vez también puede resultar fascinante. Esto mismo expresaba Olgoso en sus propias palabras:

> *La literatura fantástica nos permite innumerables formas de acercamiento al reverso, al envés de lo verdadero, es un mundo infinito de posibilidades, un mundo que se enfrenta al mundo real y, al hacerlo, puede producir una enorme colisión o un simple contraste, pero de ese choque siempre se desprende una lluvia de chispas que ilumina nuestras pobres vidas. (Olgoso mencionado en Herrero, 2016: 19)*

Es con esta conclusión con la que nos quedaremos. Tras la definición y entendimiento de lo que supone el género fantástico, se puede entender la estrecha relación que mantiene con el género de ciencia ficción. De hecho, gran parte de los autores mencionados en el apartado de Ciencia Ficción no sólo fueron grandes figuras del género de ciencia ficción, sino que también marcaron un antes y un después en la historia del género fantástico. Un ejemplo de ello es Jorge Luis Borges, de quien se tratarán varias obras a lo largo de este trabajo. De una forma u otra, encontrar relaciones en este género donde la realidad se rompe para dar paso a otra, donde el autor inventa historias y da rienda suelta a su imaginación para lograr cosas que en nuestra vida cotidiana serían imposibles, y las características fascinantes que encontramos en la física cuántica no resulta tan extraño o desproporcionado. Es por esto por lo que el objetivo de este trabajo será encontrar esas relaciones entre física cuántica, el género fantástico y el género de ciencia ficción.

Literatura Comparada

La literatura comparada se podría comenzar definiendo como el estudio de la literatura desde un punto de vista internacional, puesto que a esto es a lo que se hace alusión cuando se habla de "método comparatista", "ciencia comparada de la literatura" o "estudios comparatistas" Por lo tanto, la Literatura comparada supone una perspectiva internacional en el estudio de la literatura (Torre, 1997).

Esta definición se ve reflejada en las palabras del comparatista americano Werner Friederich (1905-1993), puesto que para él la literatura comparada es una "Aproximación internacional a la literatura" (Friederich citado en Torre, 1997: 366). De la misma manera se ve esto en el entendimiento del español Claudio Guillén (1924-2007), quien entiende por literatura comparada la rama de la investigación literaria que tiene como objeto el "estudio sistemático de conjuntos supranacionales" (Guillén citado en Torre, 1997: 366).

Si se busca la definición en el *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española* del término "comparar" se encontrará "analizar con atención una cosa o a una persona para establecer sus semejanzas o diferencias con otra". Sin embargo, si lo que se busca es el término "comparatista" en este mismo lugar se encontrará "Persona versada en estudios comparados". Se ve que aquí no se especifica cuáles podrían ser estos campos de comparación, mientras que si esto busca en otros diccionarios como en el *Robert* ya se ve cómo la relación entre este término y la literatura empieza a ser más estrecha, puesto que dice "especialista en el estudio de una ciencia comparada (lengua, literatura)". Por lo tanto, la literatura comparada no estaría solo a cargo de buscar y establecer relaciones entre dos textos o fenómenos literarios, también está a cargo de encontrar las diferencias que se puedan encontrar entre ellos (Torre, 1997).

Es el talante del comparatista lo que le permite enfrentarse a tal empresa; la conciencia que tiene de las tensiones entre lo local y lo universal, o también se podría decir entre lo particular y lo general. Y es esta búsqueda de esencias o substratos, ese ideal centralizador, creencia neoplatónica de la existencia de unas formas en las que participasen las manifestaciones particulares de la cultura, inquietando a los fundadores de la Literatura Comparada (Guillén, 1985).

Es entre los años 1830 y 1840 cuando se encuentran las primeras manifestaciones de esta literatura comparada, específicamente en Francia, con las figuras de Abel-François Villemain (1790-1870) y Jean-Jacques Ampère (1800-1864), este último con un famoso apellido, puesto que es hijo del famoso matemático y físico André-Marie Ampère, conocido por su relación con el campo del electromagnetismo. Este modelo francés se encarga de estudiar la influencia de un autor o de una escuela literaria sobre otra escuela, u otros aspectos relacionados con la literatura. Esto es imprescindible puesto que muestra que la literatura nunca está cerrada a un ámbito de una expresión lingüística singular, sino que hay una comunicación y constante relación entre todas ellas (Villanueva, 1995).

Es en el año 1897 cuando se instaura la primera cátedra de "Historia de la Literatura Comparada" en la Universidad de Lyon, tomándose esta fecha como verdadero nacimiento del comparatismo francés como institución académica. Esta cátedra será seguida por muchas otras, comenzando con la de Sorbona en 1910 y la de Estrasburgo en 1918. En todo este comienzo de la literatura comparada aparecen figuras imprescindibles en el desarrollo de esta. Algunos ejemplos son Fernand Baldensperger (1871-1958), autor del artículo *"Littérature comparée: Le mot et la chose"*, sucesor de Joseph Texte en la cátedra de Lyon y de Sorbona, y fundador del *Institut des littératures modernes et comparés* y la *Revue de littérature comprarée*, junto con Paul Hazard (1878-1944). Seguidor de Fernand Baldensperger fue Paul Van Tieghem (1871-1948), quien con su libro *La littérature comparée*, publicado en 1931, encabeza una larga lista de autores pertenecientes a la denominada "escuela francesa" (Torre, 1997).

Muchas veces considerada opuesta a esta escuela, encontramos otra: la "escuela americana". Esta otra escuela es mucho más abierta que la "escuela francesa", que está mucho más apegada a la historia literaria, a los hechos y a las influencias. Sin embargo, a pesar de ser denominada así, la mayor parte de las figuras representantes de este movimiento son procedentes de Europa, como los mencionados anteriormente Werner Friedrich, nacido en Suiza, o el español Claudio Guillén. Este último propuso una clasi-

ficación alternativa a estas denominadas "escuelas", siendo esto mucho más interesante. Como en sí nunca existieron las escuelas francesa o americana, Claudio Guillén prefirió hablar de una "hora francesa", estando comprendida entre el final del siglo XIX hasta poco después de la segunda guerra mundial, y de una posterior "hora americana" de la literatura comparada (Torre, 1997).

Estas primeras cátedras de literatura comparada se crean en Estados Unidos a finales del siglo XIX, destacando entre ellas la del centro de Harvard (1890) y Columbia (1899). Sin embargo, es alrededor de 1950 cuando empieza la denominada "hora americana" por Claudio Guillén, tras una serie de acontecimientos. Esta serie de sucesos empezaría con la primera edición en 1949 de la revista trimestral *Comparative Literature*, en la Universidad de Oregón. Tras esto, en 1950 aparece la publicación colaborativa entre Fernand Baldensperger y Werner Friedrich denominada *Bibliography of Comparative Literature*, y es en 1952 cuando se publica en la Universidad de Carolina del Norte el primer tomo del anuario de literatura general y comparada dirigido por Friederich, *Yearbook of Comparative and General Literature*. La recién mencionada *Bibliografía* de Baldensperger y Friederich supone una de las grandes publicaciones para la literatura comparada. Esta consiste en una recopilación inmensa, con más de treinta y tres mil títulos, ordenados sin tener en cuenta la indagación de las fuentes, siendo el criterio del "emisor" de las fuentes literarias el objeto para tener en cuenta para la ordenación de estos títulos. Sin embargo, el momento que marcó un antes y un después en la historia de la literatura comparada en América fue el Congreso de 1958, en el que se debatieron los problemas que surgen con las formas, los estilos, y los géneros. Este Congreso sería el segundo, puesto que el primero tuvo lugar en Venecia en 1955, siendo mucho más monográfico, y viniendo los dos de la fundación en 1954 de la Asociación Internacional de Literatura Comparada (AILC). En este Segundo Congreso, que se celebró en Chapel Hill, Universidad de California del Norte, dirigido y organizado por Werner Friedrich, se convocaron a grandes filólogos e historiadores de la literatura de toda Europa y América. Entre grandes nombres como René Wellek, Renato Poggioli, Anna Balakian y Northrop Frye, se encuentran dos españoles: Claudio Guillén y Francisco López Estrada (Torre, 1997).

Esta otra hora americana proponía superar las limitaciones prácticas y teóricas del comparatismo francés, poniendo fin al interés excluyente por los fenómenos de influencia, proponiendo una percepción más amplia y lúcida. A veces esta hora americana es considerada como la madurez de la disciplina de la Literatura Comparada, generada a través de la reunión de estudiosos de orígenes diferentes a lo largo del planeta, reunidos en América (Guillén, 1985).

Tras este breve repaso por la historia de la literatura comparada, se podría concluir con la siguiente cita, que resume el concepto en general:

> *La Literatura comparada consiste en la comparación de una Literatura con otra u otras Literaturas y la comparación de la misma con otras esferas de la creatividad humana. Para ello, por supuesto, hay que tener en cuenta la vinculación de la Literatura a una lengua. Hay que dar el salto de una lengua a otra, pero también es importante en este concepto de Literatura comparada la consideración de otro. (Villanueva, 1995: 99)*

Las áreas de estudio sobre las que se ha encargado la literatura comparada a lo largo de la historia pueden ser reducidas a siete:

1. Influencias y fuentes
2. La recepción
3. Periodos, escuelas y movimientos
4. Formas y géneros literarios
5. Temas y motivos ("tematología")
6. La literatura y otras artes
7. La literatura y otras disciplinas

Es así como se puede ver claramente esta dimensión internacional de la literatura comparada sobre la que tanto se ha incidido anteriormente. A pesar de que cada una de estas áreas de estudio requiere una metodología diferente, viendo estas propuestas de campos de comparación se comprende cómo se va a relacionar más adelante la Literatura con el

campo de la Física Cuántica, debido a que comparten más de un área de estudio, como podrían ser la quinta (temas y motivos) o la séptima (la literatura y otras disciplinas). De esta manera, se verá brevemente cuál es la metodología que se deberá aplicar en cada uno de los campos que interesan a este trabajo (Pimentel-Anduiza, 1988.1990).

En el caso del estudio de las influencias y de las fuentes, se recurre a los métodos de las ciencias sociales, recurriendo a la acumulación de datos "objetivos" que permitan establecer una influencia de A en otra obra B. Después de haber establecido estos "hechos concretos" se deberá proceder a un análisis textual en el que se utilizará el método comparativo para determinar los grados de presencia del texto "influyente" en el texto influido. Por otra parte, en el caso de la literatura y otras disciplinas, se complica mucho más el asunto, puesto que la validez de estas interrelaciones podría ser puesta en duda debido a que en estos campos los problemas metodológicos son especialmente graves. Es por esto por lo que lo más útil sería establecer la literatura y las otras disciplinas con objeto de que las unas se iluminan a las otras. El método comparativo otra vez vuelve a ser fundamental, puesto que es el "principio organizador" de ambas, lo que constituye la base de una comparación mutuamente iluminadora. Entre las disciplinas se daría no una relación entre práctica, sino que se definiría en términos de una influencia conceptual en la producción de estas disciplinas. Finalmente, al entrar en el apartado de temas y motivos,

> *estos se pueden concebir como unidades narrativas o descriptivas fijas y autónomas las cuales constituyen esquemas pretextuales actualizables en los más diversos contextos semánticos e ideológicos. Así, la "tematología" se presenta como un fenómeno textual y pretextual que va de la mano de la historia de las ideas, al servir como molde de expresión del pensamiento de una época.*
> *(Pimentel-Anduiza, 1988.1990: 101)*

De una manera u otra, la delimitación del objeto y el establecimiento de las unidades será lo primero a la hora de entrar en la comparación. Por lo tanto, la primera operación comparatista será la delimitación de estos objetos a comparar, y tras esto, se establecerán los "términos de comparación", dado que esta operación es fundamental en el carácter epistemológico, debido a que todo comparatismo reside en estos "términos"; los elementos que son puestos en relación. Estos objetos delimitados, denominados como "entidades", se pueden clasificar en términos mayores o menores. Estos términos mayores serían los vinculados a los términos menores mediante una relación del todo con la parte, o lo que es lo mismo, en una conexión hiperónima. De esta manera, los términos menores se subsumieron en los mayores. Estas entidades no precisan tener una existencia verbal, sino que pueden definirse como "lugares" y pueden ser "extensivos". Este marco epistemológico lo que vendría a decir es que pueden darse comparaciones entre la literatura y otros campos de la cultura, ciencia o arte. Poniendo algunos ejemplos de estos términos mayores son la Literatura, las Artes, las Religiones, la Tradición, o las Ciencias, entrando la Física en este grupo (Mombelli, 2019).

Por otra parte, en cuanto a los términos menores cualquier categoría literaria puede ser convertida en objeto de comparación. Sin embargo, hay una serie de "entidades instrumentales" que permiten acotar el objeto en unidades más pequeñas, a través de las que se puede caracterizar los componentes de las entidades mayores descritas anteriormente. Respecto a los términos menores se pueden determinar los componentes fundamentales: topos, schema, símbolo, tema e imagen. Dentro de estos componentes fundamentales, respecto a este trabajo, sólo interesaría el tema, puesto que junto con la serie "tema-motivo-materia" constituyen una categoría de gran relevancia metodológica para la Literatura Comparada. Como se ha mencionado anteriormente, la disciplina encargada de la clasificación temática es la "tematología", que volviendo a lo definido páginas atrás, describe el campo metodológico de las investigaciones comparatistas encargadas de investigar los aspectos temáticos que crean una tradición y los elementos formales de la literatura. Como afirma Manfred Beller: "la amplitud de significación del concepto de tema va, según la ubicación estético-literario, desde los presupuestos extra o preliterarios, pasando por la comprobación del contenido,

hasta la interpretación del contenido de las obras poéticas." (Beller citado en Mombelli, 2019: 106)

Si se entra en los modos de relación, Aullón de Haro ya enunció que se ha de tener en cuenta que dos son las fundamentales modalidades relacionales: por una parte se encuentran las relaciones efectivas, documentalmente comprobables, denominadas de *facto*, y por otra parte se encontrarían las relaciones *por analogía*. Estos son "modos como procedimientos operacionales" en su sentido más amplio y general (Aullón de Haro citado en Mombelli, 2019: 107). Los modos de relación se concretan en una serie de modalidades específicas que determinan el punto de vista a través del que se estudia una conexión entre dos objetos. Estos para mantener esa conexión deberán de presentar cierta afinidad inicial, ya sea analógica o factual. Estas relaciones se suelen emplear para determinar cualquier tipo de conexión entre dos o más objetos de estudio (Aldridge citado en Mombelli, 2019: 107), y se pueden encontrar de varios tipos, viéndose esto reflejado en las clasificaciones hechas por Yves Chevrel propuestas para las relaciones literarias:

1. *Categoría de relación "X e Y".*
2. *Categoría de relación "X en Y".*
3. *Categoría que ilustra la acción de "X".*
4. *Categoría que evoca los aspectos o las modalidades de la reproducción de "X".*
5. *Categoría centrada en la actitud de "Y".*

(Chevrel citado en Mombelli, 2019: 107)

Por lo tanto, la literatura comparada es el método a través del que se pueden establecer los puntos en común y diferencias de diferentes esferas de saber, o entre libros de diferente género, véase en la **Figura 7**, siendo este el método que será utilizado a lo largo del trabajo.

Fuente: Libre de Derecho

Figura 7: La literatura comparada como método de comparación entre diferentes esferas de saber o libros de diferente género.

Vinculado a este trabajo, se relaciona lo que el escritor español y estudioso de series contemporáneas Jorge Carrión propuso: el término "ficción cuántica" (Carrión, 2011). Este término se referiría a una categoría que se entronca con algunos ejemplos como las preocupaciones borgeanas por los universos paralelos, por la repetición en la que adviene una diferencia que tiende a la totalidad, pero que a su misma vez daría cuenta de la estructura serial, lo cual se refiere a los capítulos-entregas que difieren en su repetición pero que no involucran un conjunto abierto-cerrado (Molina, 2020). Este concepto de ficción cuántica Carrión lo desarrolla en su novela *Teleshakespeare* (Carrión, 2011), basándose en una "multiplicidad simultánea de estados", de las que

> *La naturaleza escoge uno solo de los resultados posibles. Ello no impide que en universos paralelos al nuestro —en el caso de existir—, el resultado de la observación del mismo fenómeno sea otro, es decir, que la naturaleza escoja otro resultado entre los existentes. Desde ese punto de vista puede observarse la narración contemporánea: historias en la historia narradas en el mayor número de lenguajes y de formatos, es decir, de estados, que haya existido jamás. (Carrión citado en Kunz, 2014: 209)*

Teniendo esto en cuenta, la ficción cuántica respetaría los géneros debido a que esta no impone restricciones, además de que sabe que, en el fondo, no son más que perspectivas de lectura sobre el mundo, opciones que se deben completar, simultáneamente, con muchas otras, cuantas posible sea (Kunz, 2014).

De hecho, en la novela mencionada anteriormente, *Teleshakespeare*, se pueden encontrar algunos fragmentos textuales que dejan clara la relación entre ciencia ficción y física cuántica, puesto que hace continuas alusiones a este campo de la física. Un ejemplo de ello sería:

> *[…] los lectores metropolitanos de la ficción cuántica son multicanales. Practican la lectura en niveles simultáneos, en universos paralelos, en archipiélago o en red. Su inteligencia está en perpetuo intercambio: aspira a ser colectiva. La metáfora que mejor la representa es la de los miles de ordenadores conectados para detectar vida extraterrestre. Porque a la convergencia y a la cooperación hay que sumarles la ambición extrema, la búsqueda constante del otro y la tensión que sólo garantiza la utopía.*
> *(Carrión citado en Kunz, 2014: 212)*

El comienzo de esta ficción cuántica se encuentra en la figura de Jorge Luis Borges (1899-1986), y aunque Borges no era un especialista en física, Luciana Martínez, escritora, investigadora y profesora de la Universidad Nacional de Rosario, dijo al respecto que "seguramente toda la asombrosa coincidencia se deba a la irreconocida imaginación de los físicos" (Martínez citada en Molina, 2020: 252). Esto no significa que Borges leyera física cuántica o, por el contrario, que la física recurriera al terreno de la ficción para poder avanzar en sus hipótesis, sino que en el orden de lo imaginario, entre Borges y la física habría algunas preocupaciones comunes para ambos. Esto de estar en común significaría habilitar un contacto entre diferencias lo cual generaría la aparición de una comunidad donde solo pareciera haber fracturas disciplinares. Es así como Luciana Martínez asegura que el surgimiento del paradigma de la cuántica habilita ciertos puntos de unión con la literatura, debido a que esta entra en sintonía y relación con las inquietudes que se encuentran en el terreno de la ficción (Molina, 2020).

El ejemplo de Jorge Luis Borges supone otro claro ejemplo más de la unión entre el género fantástico, el género de ciencia ficción y la física cuántica. Esto se debe a que Borges es un gran representante de la Literatura fantástica y no tanto de la de Ciencia Ficción; de esta manera, el concepto de ficción cuántica podría ser el que hermanase, en este sentido, a la Literatura de Ciencia-Ficción y a la denominada Literatura fantástica.

De hecho, ya en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo se oferta una asignatura de libre elección llamada "Física en la Ciencia Ficción", procurando evitar el desinterés creciente en los alumnos a la hora de aprender e intentar crear un ambiente motivador e investigador a la hora de la enseñanza de la Física, siendo esto a través de la relación de este campo con la literatura y el cine. Esto tiene directa relación con el trabajo cuando al mirar el programa de contenidos de esta asignatura encontramos temas como "Física en las novelas de Julio Verne", "Física en las novelas de H. G. Wells", "Física en los superhéroes" o "Física de los viajes en el tiempo" (Palacios, 2007).

A continuación, se verán algunas de las relaciones que se plantean en este programa (Palacios, 2007), dado que, a partir de estos ejemplos, las relaciones que se van a establecer más adelante en este trabajo tendrán mucho más sentido y coherencia. Por consiguiente, cinco son las temáticas principales a partir de las que se establecen estas relaciones y ejemplos en el programa del que se ha hablado recientemente:

Cinemática

Son más de una las novelas en las que los datos que aparecen pueden ser utilizados para el entendimiento de la cinemática, es decir, del campo de la física relacionado con el estudio del movimiento de los objetos sólidos, por lo tanto, al cambio aparente en su posición respecto del tiempo (Feynman, y otros, 1987). Ejemplos de esto podrían ser el del superhéroe Superman o el de la novela de Julio Verne *De la Tierra a la Luna*, pudiéndose usar ambas de ellas para el entendimiento de este campo de la física,

como por el ejemplo el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Así se ve cómo podría establecerse esta relación, sin olvidar que estas novelas no fueron escritas con fines científicos o con bases físicas, puesto que si se calcula la aceleración a la que viaja el proyectil donde van los astronautas de la novela de Julio Verne, las probabilidades de sobrevivir a este viaje serían nulas debido a que superan por cuatro veces la magnitud de la aceleración de la gravedad, Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, no hay que quitar importancia al hecho de que la también llamada "literatura de anticipación" describía sucesos, como en este caso la llegada a la luna, más de cien años antes de que ocurriesen (Palacios, 2007).

Dinámica

También cuando se entra en la dinámica, el campo de la física que determina cuales son las causas necesarias para que el movimiento de un cuerpo sea de una forma determinada y la evolución respecto al tiempo de los cambios en un cuerpo por sus causas (Alís, Sala, & Martínez-Torregrosa, 2002), muchos son los ejemplos que se pueden utilizar para la explicación de esta, aunque los más claros los encontramos en los superhéroes. Esto se debe a que, si se entra en las bases científicas de estas películas de superhéroes, muchas de ellas infringen los principios físicos que utilizan. No hay que olvidar que las relaciones no siempre se encuentran en las similitudes o igualdades rigurosas, sino que también hay que tener en cuenta las diferencias que se encuentran entre ellas. Esto se ve claramente si se aplica el principio de conservación de la masa, debido a que perdería el sentido las transformaciones en *Hulk* desde una masa de media tonelada hasta un enclenque científico, o a través del cálculo de separación relativa y el principio de conservación del momento lineal, puesto que la aplicación de estos en la película *Armageddon* dejaría claro la imposibilidad de salvar la Tierra de los dos fragmentos de asteroide que se dirigen hacia ella, a pesar de los muchos esfuerzos que hagan los protagonistas (Palacios, 2007).

Termodinámica

Esta vez se entra en la termodinámica, es decir, la relación de fenómenos ligados a presión, volumen, temperatura y calor entre hechos que se pueden deducir independientemente del mecanismo involucrado (Feynman, y otros, 1987). Esta otra rama de la física también tiene claras relaciones con un gran número de novelas debido a que muchos de sus principios y conceptos pueden ser entendidos a través de ellos. Ejemplos de esto pueden ser conceptos como la presión parcial de un gas, la variación de la presión en relación con la profundidad (siendo esta la ecuación fundamental de la Hidrostática) o la solubilidad de un gas en un líquido como la sangre, pudiéndose estudiar y entender en relación con el libro y película *The Abyss*. También vuelve a aparecer la figura de Julio Verne, dejando otra vez claro cómo este escritor es un claro exponente en cuanto a la relación entre novelas y física respecta, con su novela *Viaje al centro de la Tierra*, debido a que si se tiene en cuenta las razones que expuso por las que creía que era posible viajar al centro de nuestro planeta sin sufrir grandes cambios de presión o temperatura, hoy en día parecen ridículas e inocentes, demostrando los grandes avances que ha habido en la física (Palacios, 2007).

Electromagnetismo

La rama del electromagnetismo, siendo esta el estudio de la fuerza que atrae partículas de carga opuesta y repele partículas de carga similar, unificando los fenómenos eléctricos y magnéticos en una sola teoría, no iba a ser menos en cuanto a estas relaciones respecta. No hace falta más que remontarse a la primera novela de ciencia ficción, *Frankenstein*, y recordar la fascinante escena en la que el doctor Víctor Frankenstein da vida a su experimento a través de la electricidad producida por la descarga eléctrica de un rayo en una tormenta para ver cómo se pueden aprovechar las novelas para poner en manifiesto la naturaleza eléctrica de la materia. En muchas de las novelas o películas que vemos encontramos alguna relación con esta rama física, debido a que muchas

son las novelas en las que naves alienígenas vuelven inofensivas las armas terrícolas gracias a sus campos de fuerza de naturaleza electromagnética, o cómo en la saga de cómics y películas de Marvel, el villano superhéroe Magneto utiliza su poder de crear enormes campos magnéticos para provocar levitaciones, derrumbamientos e incluso terremotos (Palacios, 2007).

Óptica

Finalmente se llega al fascinante campo de la luz, donde la óptica juega un papel fundamental. Varias son las novelas y películas donde alienígenas, humanos o vampiros que se vuelven invisibles para el ojo humano. Como no, aquí no podía intervenir otras que las leyes de reflexión y refracción de la luz, a pesar de que se vean infringidas o dejadas aparte cuando en las novelas de vampiros estos sean visibles cara a cara, pero desaparezcan a la hora de reflejarse en espejos (Palacios, 2007).

Habiendo explicado estos ejemplos en los que encontramos esas relaciones, ya sean por igualdades y similitudes, o por diferencias, con los principios o temas principales de la física, no sería extraño ni desproporcionado aplicar lo mismo a temas como la Teoría General, viajes en el tiempo, la Relatividad de Einstein, o más concretamente y en lo que se centraría este trabajo, con la Física Cuántica.

Metodología

Para llevar a cabo este trabajo se ha pasado a través de varios procesos. Tras haber planteado una serie de hipótesis iniciales sobre cuáles se pensaban que fuesen a ser los resultados del trabajo, se creó una lista de objetivos a cumplir. La investigación se inició con una búsqueda profunda sobre los temas tratados, asentando así un marco teórico que sirviera para entender las relaciones que serían propuestas más adelante. Tras establecer este marco teórico sobre la Física Cuántica (la historia de esta, sus principales características y sus principios), la Ciencia Ficción (su evolución y cronología), y la Literatura Comparada (diferentes escuelas que la constituyen, su historia y metodología) se procedió a la lectura de diversas obras.

Para la selección de obras se tuvieron varios aspectos en mente. En primer lugar, se escogieron obras publicadas durante el siglo XX, tras el inicio del planteamiento de la física cuántica y el surgimiento de sus grandes teorías cuánticas. Las obras buscadas tenían que pertenecer al género de ciencia ficción, dado a que es el objetivo principal de este trabajo, además de que se incluyeron algunas obras pertenecientes al género fantástico por la estrecha relación que mantiene este género con el de ciencia ficción. Gracias a esto se encontró una relación entre el género fantástico, la ciencia ficción y la física cuántica, de la que se hablará más adelante en el trabajo. Otro aspecto que se tuvo en cuenta es que las obras deberían de pertenecer a varios autores, ya que de haber elegido sólo a uno no se podría estar hablado del género de ciencia ficción en general o del fantástico, sino de un único autor de estos géneros. En la elección de autores se buscaron escritores de gran peso en estos géneros, incluyendo autores de varios momentos del siglo XX, proponiendo tanto obras "clásicas" de este género, incluyendo cimas de la Literatura Universal como las obras de Franz Kafka, como obras menos conocidas. También se incorporaron escritos fundamentales del existencialismo como *El Castillo*, *La Peste* o *El Extranjero*.

Este trabajo se ha visto limitado por el tiempo de entrega, solo siendo posible la lectura e incorporación de cierto número de obras, debido a su extensión y tiempo de lectura. Es debido a esto por lo que este trabajo propone la idea de la relación entre literatura de ciencia ficción, el género fantástico, y la física cuántica, pero esta idea se vería más reforzada cuantas más obras del género fuesen leídas e incorporadas a la rúbrica. Sin embargo, con las obras leídas y su evaluación a través de la rúbrica se pueden establecer unas primeras relaciones.

Entre las obras leídas encontramos las siguientes:

- *La Pata de Mono* (W. W. Jacobs)
- *El Llano en Llamas* (Juan Rulfo)
- *Silvio en el Rosedal* (Julio Ramón Ribeyro)
- *Doblaje* (Julio Ramón Ribeyro)
- *El Banquete* (Julio Ramón Ribeyro)
- *Cuentos* (Augusto Monterroso)
- *Las Babas del Diablo* (Julio Cortázar)
- *Casa Tomada* (Julio Cortázar)
- *Continuidad de los parques* (Julio Cortázar)
- *Cuentos* (Juan José Arreola)
- *El Aleph* (Jorge Luis Borges)
- *Las Ruinas* Circulares (Jorge Luis Borges)
- *La otra Muerte* (Jorge Luis Borges)
- *El Castillo* (Franz Kafka)
- *La Metamorfosis* (Franz Kafka)
- *El Extranjero* (Albert Camus)
- *La Peste* (Albert Camus)

Según estos libros eran leídos, pasaban a través de una rúbrica creada especialmente para este trabajo de investigación, de forma que así las obras se podían clasificar según las características de la física cuántica que cumplan. Esta rúbrica fue creada teniendo en cuenta el fin del proyecto, y debido a que este era encontrar obras que tengan puntos de unión y relaciones con la física cuántica y sus características, se establecieron ciertos requisitos que las obras tenían que cumplir para poder relacionarse posteriormente con este campo de la física, véanse en la **Figura 8**. Estos requisitos fueron establecidos en base a la información que había sido recogida en el marco teórico de la física cuántica.

Criterios de evaluación	1- Indeterminismo	1.1- Superposición	1.2- Complementariedad	2- Interferencia	3- Entrelazamiento
1	No se encuentra relación alguna o se cumple alguno de los requisitos abajo mencionados.	No se encuentra relación alguna o se cumple alguno de los requisitos abajo mencionados.	No se encuentra relación alguna o se cumple alguno de los requisitos abajo mencionados.	No se encuentra relación alguna o se cumple alguno de los requisitos abajo mencionados.	No se encuentra relación alguna o se cumple alguno de los requisitos abajo mencionados.
2	Se encuentran en las obras ciertas relaciones con lo propuesto, pero no es tema o característica principal de la obra. De esta manera, se cumplen ciertas características pero no destacan, permaneciendo en un segundo plano.	Se encuentran en las obras ciertas relaciones con lo propuesto, pero no es tema o característica principal de la obra. De esta manera, se cumplen ciertas características pero no destacan, permaneciendo en un segundo plano.	Se encuentran en las obras ciertas relaciones con lo propuesto, pero no es tema o característica principal de la obra. De esta manera, se cumplen ciertas características pero no destacan, permaneciendo en un segundo plano.	Se encuentran en las obras ciertas relaciones con lo propuesto, pero no es tema o característica principal de la obra. De esta manera, se cumplen ciertas características pero no destacan, permaneciendo en un segundo plano.	Se encuentran en las obras ciertas relaciones con lo propuesto, pero no es tema o característica principal de la obra. De esta manera, se cumplen ciertas características pero no destacan, permaneciendo en un segundo plano.
3	Aparecen indicios o situaciones en lo que algo no se puede determinar su posición con certeza. Esto podría ser ya bien por algo fantasmal, desconocido, invisible...	Se encuentran momentos en las cuales el personaje no está ni en una situación ni en otra, sino en una mezcla de ambas. Ejemplos de esto podría ser un limbo entre la vida y la muerte, sin estar muerto ni vivo...	Las partes de la obra serían necesarias para entender el todo. Aunque los personajes sean incompatibles, sin la suma de las partes no se podría llegar al todo, complementándose de cierto modo.	El personaje principal al entrar a investigar una situación, se da cuenta que su propia historia juega un papel importante ahí, interfiriendo en su estudio de una situación mayor.	Dos eventos con algo en común mantienen una relación por muy lejos que estén. Si algo le pasa a uno de los dos, le afecta directamente y simultáneamente al otro.

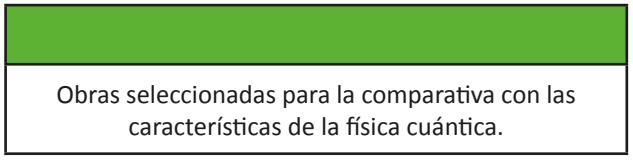
Fuente: Elaboración propia

Figura 8: Requisitos utilizados en la rúbrica para la selección de obras.

Calificándolas de uno a tres puntos según el cumplimiento de estos requisitos, siendo uno el grado de menor cumplimiento, y el tres el de máximo, fue como se procedió a catalogar y separar los títulos según sus características, como se puede comprobar en la **Figura 9**.

La obra no cumple los requisitos mínimos, por lo que no será seleccionada.	
La obra cumple algunos requisitos, por lo que se tendrá en cuenta si a futuro se necesita alguna otra obra en el trabajo.	
La obra cumple los requisitos, por lo que es seleccionada para el trabajo de investigación.	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Criterios utilizados para el cumplimiento de requisitos en la rúbrica para la selección de obras.

Las obras que pasaban esta rúbrica fueron las que posteriormente fueron elegidas para incluirlas en el trabajo y establecer las relaciones.

Obras	1- Indeterminismo	1.1- Superposición	1.2- Complementariedad	2- Interferencia	3- Entrelazamiento	Resultado Final
1.La pata de mono (W. W. Jacobs)	3	2	1	3	3	3
2.El llano en llamas (Juan Rulfo)	1	1	2	1	2	1
3.Silvio en el Rosedal (Julio Ramón Ribeyro)	1	1	2	3	1	1
4.Doblaje (Julio Ramón Ribeyro)	2	3	2	3	3	3
5.El banquete (Julio Ramón Ribeyro)	1	1	1	1	1	1
6.Cuentos (Augusto Monterroso)	1	2	2	1	1	1
7.Las babas del diablo (Julio Cortázar)	2	3	3	3	3	3
8.Casa tomada (Julio Cortázar)	3	3	2	1	2	2
9.Continuidad de los parques (Julio Cortázar)	1	3	2	3	3	3
10.Cuentos (Juan José Arreola)	1	1	1	1	1	1
11.El aleph (Jorge Luis Borges)	3	2	2	2	3	2
12.Las ruinas circulares (Jorge Luis Borges)	2	3	2	3	2	2
13.La otra muerte (Jorge Luis Borges)	1	3	2	2	3	3
14.El castillo (Franz Kafka)	2	1	1	1	1	1
15.La metamorfosis (Franz Kafka)	1	1	1	1	1	1
16.El extranjero (Albert Camus)	1	1	1	2	1	1
17.La peste (Albert Camus)	1	1	1	2	1	1

Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Obras tras haber sido analizadas a través de la rúbrica para la selección de obras.

De esta manera, cinco obras fueron seleccionadas al pasar la rúbrica, como se puede ver en la superior **Figura 10**, y estas fueron las utilizadas para establecer las relaciones mencionadas anteriormente. Estas obras fueron las siguientes:

- *Casa Tomada* de Julio Cortázar fue la seleccionada para encontrar puntos de unión con el Indeterminismo.
- En segundo lugar, *Continuidad de los Parques* de Julio Cortázar fue la escogida para compararse con la superposición cuántica.
- *Las Babas del Diablo*, obra también escrita por Julio Cortázar, pasó la rúbrica cumpliendo la característica de la complementariedad.
- En cuarto lugar se encuentra *Las Ruinas Circulares* de Jorge Luis Borges, siendo esta la obra elegida para colacionarse con la interferencia.
- Finalmente. con la característica cuántica del entrelazamiento, la obra seleccionada para encontrar puntos en común fue *Doblaje*, escrita por Julio Ramón Ribeyro.

Es con estas obras con las que, tras haber terminado el proceso de selección de corpus de texto, se pasará a la parte del trabajo encargada de la discusión de la información obtenida y la comparación, utilizando el mencionado y explicado anteriormente método de Literatura Comparada para buscar las relaciones entre las características de la física cuántica presentadas en el marco teórico con los corpus lingüísticos.

Finalmente, mientras que las obras anteriores fueron seleccionadas porque cumplían con al menos una de las características de la física cuántica y esto las permitía ser relacionadas con la característica que cumplían, ciertas obras pasadas por la rúbrica no sólo cumplían una característica, sino que cumplían todas o la gran mayoría de ellas. Es por esto que se propone un apartado extra en el trabajo donde no se tratará la relación obra-característica; se hablará de las obras que han pasado la rúbrica completa, cumpliendo por lo tanto, como recién se ha comentado, varias características.

Tras la lectura y análisis de las diecisiete obras, solamente cinco consiguieron pasar la rúbrica completa como se acaba de describir. Estas cinco obras son las siguientes:

- *La Pata de Mono* (W. W. Jacobs)
- *Doblaje* (Julio Ramón Ribeyro)
- *Las Babas del Diablo* (Julio Cortázar)
- *Continuidad de los parques* (Julio Cortázar)
- *La otra Muerte* (Jorge Luis Borges)

Tras este apartado final encargado de comparar los diferentes campos de estudio tratados en este trabajo, se continuó con el apartado encargado de recoger las conclusiones resultantes de la investigación y qué conocimientos y frutos se habían obtenido de esta.

Por último, y una vez que ya estaba realizada la parte principal del trabajo, se sintetizó todo en un breve resumen que se encargaría de dar una imagen general al lector sobre el fin del trabajo, y como consecuencia, también se procedió a la creación del abstract de este. Para culminar el trabajo se llevó a cabo la introducción de este, recogiendo las principales ideas y sus objetivos.

Resultados, Discusión y Análisis

Tras el breve recorrido a través de historia de la física cuántica, literatura comparada y ciencia ficción, sus metodologías y características que se ha visto a lo largo del marco teórico, llega el momento de establecer las relaciones entre estos dos campos de conocimiento, y tratar de encontrar esos puntos de unión sobre los que se ha estado hablando a lo largo del trabajo.

Como se ha descrito en el apartado de la metodología, los resultados, discusión y análisis de estos se van a realizar de la siguiente manera: una por una, cada característica de la física cuántica vistas a lo largo del marco teórico serán descritas brevemente de nuevo, cada una en su apartado correspondiente, para volver a crear una imagen general de los conceptos que estas establecen. A continuación, a lo largo de cada apartado se verán los requisitos que fueron utilizados en la rúbrica para la selección de obras, viendo así como estos fueron establecidos a partir de estas características de la física cuántica, y explicando cuáles fueron las condiciones que se buscaban entre las obras leídas. Una vez terminado esto, se introducirá la obra final seleccionada para establecer las comparativas entre física y literatura, presentando brevemente a los autores de estas y creando un resumen de la obra, sirviendo para entender mejor la posterior comparativa, permitiendo así tener una imagen general de lo que acontece en la obra sin que haya sido necesario la lectura de esta. Finalmente, se continuará con la comparativa entre característica cuántica y obra propuesta, viendo los puntos comunes entre ambos y entendiendo cómo se relacionan literatura y física cuántica a través de estos ejemplos. De esta manera es como, a través de las obras leídas, se verá reflejada la física cuántica, pudiendo encontrar estos puntos comunes entre ambos y hallando las características de esta a través de las líneas de los cuentos de varios autores.

Una vez explicado el procedimiento que se va a llevar a cabo durante las próximas páginas, comencemos con la comparativa.

Indeterminismo

Para comenzar este apartado del trabajo encargado de establecer las conexiones entre física y literatura, se seguirá el orden establecido en el marco teórico. De esta manera, la primera característica que será vista concordará con la primera característica analizada en el marco teórico: el Indeterminismo.

Tras el breve repaso llevado a cabo en el marco teórico sobre la física cuántica, se resumió que el indeterminismo, una de las principales características de esta, se basa en las diferencias que se encuentran entre resultados al realizar un mismo experimento sobre partículas, permitiendo únicamente predecir estos resultados a través de probabilidades. Esto cuando se escucha por primera vez, y aun así a mí cada vez que investigo sobre ello me sigue ocurriendo, produce una sensación de perplejidad. ¿Cómo puede ser que algo, dejando a un lado su tamaño, no sea posible establecer su posición o estar en un lugar fijo? No cabe duda de que si te son desconocidas las características de la física cuántica, descubrir este mundo invisible para nosotros y su comportamiento no puede resultar más intrigante y fascinante. De hecho, llega hasta cierto punto en el que las partículas parecen adquirir cierto aire fantasmal.

Es por esto por lo que se decidió establecer los requisitos de la rúbrica para la selección de obras respecto a la característica del Indeterminismo en base a esto. Resumidamente, entre el grupo total de obras que fueron leídas, se buscaban obras en las que aparecían indicios o situaciones en las que algo, ya sea fantasmal, desconocido o invisible entre otras posibles características, no sea posible determinar su posición con certeza. Tras la lectura de las obras, varias de ellas cumplieron estos requisitos, sin embargo, al tener que escoger sólo una, se procedió a la selección de la que entablase más puntos en común con la característica cuántica.

Debido a que parecida sensación a la mencionada anteriormente es la que nos produce el cuento *Casa tomada*, escrito por Julio Cortázar, esta fue la obra seleccionada. Este escritor argentino, nacido en 1914, fue un maestro de la narración breve, siendo conside-

rado uno de los autores más originales e innovadores de su tiempo.

En este cuento publicado en 1946, el narrador, personaje principal de la historia, cuenta a través del libro lo que le ocurre en cada momento. Este narrador, quien en ningún momento desvela su identidad, tiene una hermana a la que se encuentra muy unido: Irene. Junto a ella, viven en una casa que ha pertenecido desde hace tiempo atrás a su familia, y fue el lugar donde nacieron, crecieron, y conservan gran parte de los recuerdos de su vida. Es por esto por lo que a pesar de ser ya personas adultas siguen viviendo en esa casa familiar, debido a que de esta manera, cuidándola día a día entre los dos y llevando a cabo todas las labores del hogar juntos, evitan que esta casa se deteriore y se venga abajo, convirtiéndose en ruinas. Cuidar de su hogar es la única tarea que tienen que realizar, puesto que en esa vivienda se sienten a salvo y sus padres les dejaron dinero suficiente como para vivir cómodamente.

Sin embargo, tras una descripción detallada de la casa a manos del narrador, se hace entender al lector que desde hace tiempo los hermanos viven en constante tensión, debido a que se escuchan una serie de ruidos extraños, parecidos a murmullos, provenientes de ciertos lugares de la casa, sin saber qué es lo que produce estos misteriosos ruidos.

Con el transcurso de la historia la pareja de hermanos comienza a escuchar más cerca estos extraños ruidos, hasta el punto en el que escuchaban muebles tambalearse y sillas golpeando el suelo en las habitaciones contiguas. Esto es lo que causa que los hermanos se muden a otra parte de la casa inmediatamente, dejando atrás todos los objetos preciados que tenían en esas instancias de la vivienda, presos del pánico. Pasado un tiempo en el que todo parecía haber vuelto a la normalidad, repentinamente volvieron a surgir los mismos ruidos misteriosos.

A continuación se puede leer la parte final del libro. Es principalmente en este tramo del cuento en el que se refleja la sensación de la que se ha hablado anteriormente en el resumen de la característica física del "indeterminismo":

Desde la puerta del dormitorio (ella tejía) oí ruido en la cocina; tal vez en la cocina o tal vez en el baño porque el codo del pasillo apagaba el sonido. A Irene le llamó la atención mi brusca manera de detenerme, y vino a mi lado sin decir palabra. Nos quedamos escuchando los ruidos, notando claramente que eran de este lado de la puerta de roble, en la cocina y el baño, o en el pasillo mismo donde empezaba el codo, casi al lado nuestro. No nos miramos siquiera. Apreté el brazo de Irene y la hice correr conmigo hasta la puerta cancel, sin volvernos hacia atrás. Los ruidos se oían más fuerte, pero siempre sordos, a espaldas nuestras. Cerré de un golpe la cancel y nos quedamos en el zaguán. Ahora no se oía nada.

—Han tomado esta parte —dijo Irene. El tejido le colgaba de las manos y las hebras iban hasta la cancel y se perdían debajo. Cuando vio que los ovillos habían quedado del otro lado, soltó el tejido sin mirarlo.

—¿Tuviste tiempo de traer alguna cosa? —le pregunté inútilmente.

—No, nada.

Estábamos con lo puesto. Me acordé de los quince mil pesos en el armario de mi dormitorio. Ya era tarde ahora.

Como me quedaba el reloj pulsera, vi que eran las once de la noche. Rodeé con mi brazo la cintura de Irene (yo creo que ella estaba llorando) y salimos así a la calle. Antes de alejarnos tuve lástima, cerré bien la puerta de entrada y tiré la llave a la alcantarilla. No fuese que a algún pobre diablo se le ocurriera robar y se metiera en la casa, a esa hora y con la casa tomada. (Cortázar, 1946: 4)

Tras este final, no queda claro qué es lo que conduce a los hermanos a abandonar su hogar, pero aquello que tomó su casa les obligó a resignarse y alejarse de aquel lugar, sitio en el que habían habitado desde niños, y que estaba lleno de recuerdos suyos. Es así como este final deja una sensación de desconcierto, sin llegar a conocer qué es aquello que toma la casa, siendo desconocido

para el lector, muy parecido a lo que nos ocurría anteriormente con el indeterminismo.

Con la física cuántica se encuentra, como se ha mencionado hace unos instantes, que no es posible determinar los resultados con certeza, sino sólo a través de probabilidades. Retomando lo recogido en el marco teórico, el resultado obtenido tras elevar al cuadrado la función de onda en un cierto punto del espacio será una probabilidad, siendo esto lo único que se pueda saber de antemano sobre la posición de la partícula. Este resultado obtenido al elevar al cuadrado esta función expresa una densidad en un punto del espacio. Esta densidad de presencia lleva asociada una densidad de probabilidad de que la partícula al sufrir una interacción pertinente cambie su comportamiento al de una partícula "clásica", es decir, con una ubicación aproximadamente puntual.

Viéndolo esto así, y teniendo texto y teoría física uno al lado del otro, la comparativa queda mucho más clara. En la obra escrita por Julio Cortázar se describe la existencia de algo desconocido para el lector, y no se sabe si para los protagonistas de la obra también, lo cual no parece tener una posición fija o que pueda ser concretada por el protagonista. Esto produce el desenlace de la historia, en el que el protagonista, junto a su hermana, sitúan este "algo" desconocido a través de los sonidos que provoca o señales que reciben de ello. Sin embargo, en ningún momento se encuentran cara a cara con aquello que está tomando su casa. En todo lugar se deben guiar por sus sentidos y actuar según las señas que reciben, situando a esa presencia misteriosa en un parecido al encontrado en la cuántica "campo de presencia".

De esta manera es como encontramos reflejada la primera característica de la física cuántica en un cuento escrito por Julio Cortázar. Mientras que en la física cuántica una de sus principales características, el Indeterminismo, junto con su Principio de Incertidumbre, asientan la idea de que una partícula no puede ser localizada si no es a través de probabilidades, en la literatura a manos de Julio Cortázar, en su libro *Casa Tomada* se encuentra la misma situación; el causante de la trama y desenlace de la historia es algo desconocido para los protagonistas, quienes sólo lo pueden situar en el espacio de su hogar a través de los sonidos y señales que emite, pero sin llegar a conocer nunca su lugar exacto. Lo que para los científicos es una partícula en un laboratorio, en la literatura encontramos una situación similar pero expresada como una presencia desconocida en una casa. La casa a lo largo de la obra supone el entorno donde se desarrolla la historia, siendo el lugar en el que los protagonistas deben dejarse guiar por los sonidos para poder situar a aquello desconocido que acaba tomando su hogar, véase en la **Figura 11**. Este entorno en el cuento toma el papel de un laboratorio científico en la vida real.

Es por esto por lo que *Casa Tomada* resultó ser la obra escogida para realizar la comparación con la primera de las características de la física cuántica: el Indeterminismo y su principio de Incertidumbre.

Fuente: Libre de Derecho

Figura 11: La casa en Casa Tomada es comparable con un laboratorio en la física.

Superposición

Llegando a la segunda característica de la física cuántica, se halla el caso de la Superposición Cuántica. Esta, retomando lo recopilado en el marco teórico, establece que una partícula puede ocupar dos estados cuánticos, siendo estos llamados por ejemplo A y B, sin tener preferencia inicial por ninguno de ellos. Por lo tanto, el estado global de la partícula se vería reflejado en su función como una superposición compuesta por el 50% de cada estado. Lo que la superposición cuántica entra a afirmar es que el mundo real está compuesto de esas dos versiones del estado de la partícula, siendo estos A y B, con el mismo grado de participación, siendo este el mencionado anteriormente, al 50%. Sin embargo, al realizar una medición sobre el estado de la partícula, el resultado apunta que esta está o en su estado A o en su estado B. Es decir, al medir el estado de la partícula la superposición de su estado desaparece. Como se explicó en el marco teórico, este evento ocurre debido a que al realizar la medición, la función de estado de la partícula deja de obedecer a la ecuación de onda y súbitamente cambia la superposición por sólo uno de los estados mencionados anteriormente, A o B.

No cabe duda de que esto choca con la idea que se tiene sobre el mundo que nos rodea. Siempre se ha tenido la idea de que algo está en un estado u otro, blanco o negro, por lo tanto vuelven a surgir preguntas al analizar estos descubrimientos de la física cuántica: ¿Cómo es posible que algo, volviendo a dejar al lado su tamaño, se encuentre en una situación en la que se halle en dos estados a la vez?

Con esta pregunta es con la que se partió como idea principal para establecer los requisitos de la rúbrica para la selección de obras respecto a la característica de la superposición cuántica. El requisito que se buscaba entre todas las obras que fueron leídas fue el de encontrar momentos en los que los personajes o personaje principal no se encontrasen ni en una situación ni en otra, sino en una mezcla de ambas. Se partió con la idea de que esto en la literatura se podría encontrar, por ejemplo, en un limbo entre la vida y la muerte, es decir, sin estar muerto ni vivo, sino una combinación de ambas. Finalmente no fue esto lo que se halló, sino algo completamente distinto.

En este caso la obra seleccionada para la comparativa entre literatura y física cuántica fue otro cuento escrito por Julio Cortázar: *Continuidad de los Parques*. Esta obra apenas llega a los dos folios de longitud, sin embargo, no le hizo falta más al escritor argentino para expresar perfectamente la idea buscada en este trabajo. Este cuento fue publicado junto a otros en 1964. En él comienza una historia en la que se narra lo que le acontece al personaje principal en una apacible tarde de lectura…

Debido a la brevedad del cuento, a continuación se podrá leer este completamente, puesto que un resumen de este carecería de sentido ya que se perdería la idea principal que el autor quiere transmitir.

> *Había empezado a leer la novela unos días antes. La abandonó por negocios urgentes, volvió a abrirla cuando regresaba en tren a la finca; se dejaba interesar lentamente por la trama, por el dibujo de los personajes. Esa tarde, después de escribir una carta a su apoderado y discutir con el mayordomo una cuestión de aparcerías, volvió al libro en la tranquilidad del estudio que miraba hacia el parque de los robles. Arrellanado en su sillón favorito, de espaldas a la puerta que lo hubiera molestado como una irritante posibilidad de intrusiones, dejó que su mano izquierda acariciara una y otra vez el terciopelo verde y se puso a leer los últimos capítulos. Su memoria retenía sin esfuerzo los nombres y las imágenes de los protagonistas; la ilusión novelesca lo ganó casi en seguida. Gozaba del placer casi perverso de irse desgajando línea a línea de lo que lo rodeaba, y sentir a la vez que su cabeza descansaba cómodamente en el terciopelo del alto respaldo, que los cigarrillos seguían al alcance de la mano, que más allá de los ventanales danzaba el aire del atardecer bajo los robles. Palabra a palabra, absorbido por la sórdida disyuntiva de los héroes,*

dejándose ir hacia las imágenes que se concertaban y adquirían color y movimiento, fue testigo del último encuentro en la cabaña del monte. Primero entraba la mujer, recelosa; ahora llegaba el amante, lastimada la cara por el chicotazo de una rama. Admirablemente restañaba ella la sangre con sus besos, pero él rechazaba las caricias, no había venido para repetir las ceremonias de una pasión secreta, protegida por un mundo de hojas secas y senderos furtivos. El puñal se entibiaba contra su pecho, y debajo latía la libertad agazapada. Un diálogo anhelante corría por las páginas como un arroyo de serpientes, y se sentía que todo estaba decidido desde siempre. Hasta esas caricias que enredaban el cuerpo del amante como queriendo retenerlo y disuadirlo, dibujaban abominablemente la figura de otro cuerpo que era necesario destruir. Nada había sido olvidado: coartadas, azares, posibles errores. A partir de esa hora cada instante tenía su empleo minuciosamente atribuido. El doble repaso despiadado se interrumpía apenas para que una mano acariciara una mejilla. Empezaba a anochecer.

Sin mirarse ya, atados rígidamente a la tarea que los esperaba, se separaron en la puerta de la cabaña. Ella debía seguir por la senda que iba al norte. Desde la senda opuesta él se volvió un instante para verla correr con el pelo suelto. Corrió a su vez, parapetándose en los árboles y los setos, hasta distinguir en la bruma malva del crepúsculo la alameda que llevaba a la casa. Los perros no debían ladrar, y no ladraron. El mayordomo no estaría a esa hora, y no estaba. Subió los tres peldaños del porche y entró. Desde la sangre galopando en sus oídos le llegaban las palabras de la mujer: primero una sala azul, después una galería, una escalera alfombrada. En lo alto, dos puertas. Nadie en la primera habitación, nadie en la segunda. La puerta del salón, y entonces el puñal en la mano, la luz de los ventanales, el alto respaldo de un sillón de terciopelo verde, la cabeza del hombre en el sillón leyendo una novela. (Cortázar, 1964)

Con este final es como Julio Cortázar deja que el lector permita a su imaginación crear el resto de la historia. Es curioso cómo sólo en una página y poco más de historia este autor argentino es capaz de transmitir a la perfección la sensación que se buscaba en este trabajo. Es con el avance de la historia cuando el lector progresivamente va entendiendo la historia y descubriendo cuál va siendo el final, hasta que se llega a las últimas líneas en donde el cuento llega a su punto álgido.

Todo en la historia parece estar conectado; un ciclo en el que lo real pasa a ser ficticio y lo ficticio se torna real. Sin embargo, esto produce ciertas dudas en el lector. ¿Cuál es el momento en el que los personajes de la novela que está leyendo el protagonista de la historia cruzan el umbral de lo ficticio a lo real? ¿Acaso es el protagonista el que al leer la novela comienza a formar parte de ese mundo inexistente que vive dentro de su libro? A vista general lo que se podría decir es que ni lo uno ni lo otro; en el libro se puede observar una superposición, idéntica a la encontrada en la cuántica, en la que ambos protagonista y personajes de la novela se encuentran al 50% en el mundo real, y al otro 50% en el mundo de la novela.

Es este por lo tanto un claro ejemplo de cómo la literatura puede ser utilizada para un mejor entendimiento de la cuántica, debido a que a través de las hojas de este cuento el fenómeno de la superposición cuántica queda reflejado a la perfección.

Muy parecida situación a la encontrada en este cuento es la que se halla en el experimento mental de la gata de Schrödinger. Este experimento fue ideado por el ya mencionado Erwin Schrödinger, quien se lo propuso a Albert Einstein cuando se escribían cartas discutiendo sobre los fenómenos de la física cuántica.

En esta paradoja se propone un experimento en el que se tiene un átomo radiactivo que se desintegra cuánticamente. Esto lleva a que su función de onda incluya ambos estados: desintegrado y no desintegrado. Si este átomo se somete a un detector de partículas radiactivas, este se juntará con el átomo para estar en un doble estado: activo e inactivo. Si este detector a su misma vez es conectado a una trampilla que libera un gas vene-

noso dependiendo del estado del detector, debido a la superposición de estados del átomo esta trampilla estará abierta y cerrada. Si ya para finalizar a todo este conjunto se le incluye una gata, esta también estará en superposición, debido a que su función de onda incluye los estados de viva y muerta.

Muy parecida situación es la que da lugar este experimento si se contrasta con la hallada en el cuento de Julio Cortázar. De hecho, el experimento acaba con la idea de que un observador interaccione con el sistema para comprobar el estado de la gata. Como se ha visto anteriormente, al medir el estado de una partícula, esta dejaría de encontrarse en superposición cuántica para pasar a estar en uno de los dos estados cuánticos. Lo mismo sucederá con la gata. Una vez un agente externo interaccione con el sistema para comprobar el estado del felino, este dejará de encontrarse en una superposición entre la vida y la muerte para pasar a encontrarse en sólo uno de los dos estados. Incluso con esta última interpretación del experimento, la obra sigue siendo una copia exacta de esta superposición cuántica. A vista general, la obra se entiende como un todo en donde el protagonista y los partícipes de la historia se encuentran en una superposición entre la realidad y la novela. Sin embargo, si la obra se divide en pequeñas partes, en cada una de ellas sólo existirá uno de los dos estados. Es decir, al no haber un momento exacto en el que los partícipes de la historia pasan a formar parte de la realidad y viceversa, si los observadores, es decir, los lectores, analizan por partes la obra, en cada una de las partes de la obra estos personajes solo se encontrarán en un estado: real o ficticio. Una vez más la literatura sorprende por la similitud que se encuentra entre ella y la física cuántica.

Todo este experimento mental de la gata de Schrödinger remite a una idea inicial mencionada ya en este trabajo: el principio de la dualidad onda-corpúsculo. Retomando las ideas plasmadas en el marco teórico, este principio establecía que los objetos considerados meramente corpúsculos poseen propiedades ondulatorias. Esto viene a decir que las partículas se comportan como partículas en ciertos casos, mientras que en otros muchos aspectos estas actúan como ondas.

Una vez leída la obra, no es de extrañar que la idea que Julio Cortázar trató de plasmar en sus páginas no fuese otra que la dualidad. En este caso tratando este concepto como idea general, pero terminó plasmando la misma idea y sensación que nos transmite la física cuántica: la de la superposición cuántica. De esta manera es como este escritor argentino acaba creando este vínculo entre física y literatura de una de las maneras más peculiares y creativas. Un concepto tan complejo sirve de base para la creación de una obra en la que la superposición se ve reflejada en todo momento a través de los partícipes de la trama.

Como se puede observar en la **Figura 12**, a lo largo de la obra el lector comprende que el mundo ficticio y el real pasan a formar un todo a través del que ambos participan al mismo nivel, mezclándose entre sí, encontrándose en una situación de superposición similar a la encontrada en la cuántica.

Fuente: Elaboración propia

Figura 12: Superposición encontrada en Continuidad de los Parques

Complementariedad

Llega el turno de la tercera característica cuántica, uno de los pilares de este campo de la física: el Principio de Complementariedad. Retomando lo mencionado en el marco teórico para dar así una imagen general de qué es lo que este aporta antes de pasar a la comparativa, se empezará creando un breve resumen de lo que este establece. El Principio de Complementariedad asienta la idea de que a pesar de las contradicciones que se encuentran en la física cuántica, como que las partículas funcionan no sólo como corpúsculo, sino que también como onda, ambos resultados se tienen que dar como válidos si han sido comprobados a través de experimentos. Como se vio en el marco teórico, por grandes que sean las contraposiciones, es preciso considerar tales fenómenos como complementarios en el sentido de que cada uno queda bien definido y que tan sólo todos juntos agotan todo conocimiento definible de los objetos relativos. Es por esto por lo que el Principio de Complementariedad es una ley de vinculación entre las experiencias de la cuántica, complementándose mutuamente para poder completar un todo.

Precisamente con esta idea es con la que se partió en mente a la hora de establecer el requisito respecto a esta característica en la rúbrica para la selección de obras. Con la idea general recién resumida del Principio de Complementariedad, el requisito instaurado que las obras tenían que cumplir fue que sus partes serían necesarias para entender el todo. Estas partes tendrían que ser de cierta manera incompatibles entre sí, pero que hubiese algún punto a lo largo de la obra que uniese ambas partes, llegando a un todo final en el que estas partes se complementases. Sin estas partes complementándose de manera mutua, el todo no tendría sentido.

De cierta manera este fue uno de los requisitos menos específicos de la rúbrica, debido a que muchas de las obras que fueron leídas cumplían este, o al menos se dejaba entrever que pudieran cumplirlo. Sin embargo, hubo un título que se situó por encima del resto, puesto que desde sus primeras líneas ya se plantea de cierta manera este principio cuántico.

La obra seleccionada fue *Las babas del diablo*, otro título escrito por el ya visto autor Julio Cortázar. Publicado en 1959, este cuento está formado por dos realidades diferentes. Desde las primeras líneas se presenta la primera realidad, en la que el protagonista parece encontrarse muerto, debido a que narra desde un lugar donde sólo ve nubes y siente que está en un lugar recóndito. La segunda realidad se presenta más adelante, siendo en esta partícipe directo el protagonista, debido a que es uno de los personajes que toma decisiones en la historia que se narra.

La historia comienza con la presentación del protagonista. Este se encuentra en la realidad mencionada anteriormente, puesto que él mismo es el que dice que se encuentra muerto. Este protagonista tiene la necesidad de contar lo que le aconteció en París, debido a que esto para el supone una molestia y quiere contarlo cuanto antes. A continuación se puede leer el comienzo de la obra, momento en cuando el protagonista presenta su situación actual.

> *Puestos a contar, si se pudiera ir a beber un bock por ahí y que la máquina siguiera sola (porque escribo a máquina), sería la perfección. Y no es un modo de decir. La perfección, sí, porque aquí el agujero que hay que contar es también una máquina (de otra especie, una Contax 1. 1.2) y a lo mejor puede ser que una máquina sepa más de otra máquina que yo, tú, ella ¬la mujer rubia¬ y las nubes. Pero de tonto sólo tengo la suerte, y sé que si me voy, esta Remington se quedará petrificada sobre la mesa con ese aire de doblemente quietas que tienen las cosas movibles cuando no se mueven. Entonces tengo que escribir. Uno de todos nosotros tiene que escribir, si es que todo esto va a ser contado. Mejor que sea yo que estoy muerto, que estoy menos comprometido que el resto; yo que no veo más que las nubes y puedo pensar sin distraerme, escribir sin distraerme (ahí pasa otra, con un borde gris) y acordarme sin distraerme, yo que estoy muerto (y vivo, no se trata de engañar a nadie, ya se verá cuando lle-*

gue el momento, porque de alguna manera tengo que arrancar y he empezado por esta punta, la de atrás, la del comienzo, que al fin y al cabo es la mejor de las puntas cuando se quiere contar algo). (Cortázar, 1959: 1)

Es de esta manera como desde el principio de la historia el lector ya es consciente de la muerte del protagonista, incluso antes de que esta haya contado su propia historia.

La trama del cuento comienza un domingo 7 de noviembre, un mes antes del momento en el que el protagonista ya se encuentra muerto. Este narra como Roberto Michel, él mismo, aprovechó la mañana del domingo para salir a fotografiar la ciudad, visitando los lugares más emblemáticos y retratándolos en su carrete. Finalmente, así es como llega a la punta de una isla, lugar donde se halla una placita y sólo se encontraba una pareja en ella. Sin embargo, lo que Michel había tomado de primeras como una pareja resultó ser un incómodo muchacho, nervioso por alguna razón desconocida y que transmitía cierto sentimiento de necesidad de escapar de aquel lugar, junto con una señora más mayor que aquel joven. Michel estudió la situación y supuso que aquel chico de unos aproximadamente quince años habría conocido a esa mujer como mucho hacía una media hora, y con ganas del placer de aventura acabaría pretextando una cita, o bien se quedaría, incapaz de mover la iniciativa, y se animaría finalmente a besar a la señora. Tras seguir estudiando el escenario, Michel se dio cuenta de que no eran los únicos en ese lugar; un hombre con sombrero gris se encontraba sentado al volante de un auto detenido en el muelle de aquel sitio, formando también parte de la escena.

Con todo esto sucediendo delante de sus ojos, Michel no pudo soportar más sus ganas contenidas, sacó la cámara y fotografió el momento. Sin embargo, esto no lo hizo tan discretamente como él pensaba. Instantes después, la mujer se le acercó. Mientras que la señora reclamaba la fotografía de manera brusca a Michel, él pudo apreciar como el muchacho aprovechó para escabullirse del lugar y huir. Cuando se oyó el ruido de una puerta cerrarse y el hombre del sobrero gris se encaminó hacia el lugar de la disputa, Roberto Michel se dio cuenta de lo que estaba sucediendo ahí en realidad. La pareja que hacían la mujer junto al hombre y la mirada que mantuvieron, sirvió a Michel para convencerse de que coquetear con el muchacho no era el único fin de la señora. Se rio en la cara de la pareja, y se marchó.

Pasaron varios días hasta que decidió revelar el carrete en su habitación del quinto piso. De todo este carrete, la única foto que le llamó verdaderamente la atención fue la de la mujer rubia y el adolescente, de manera que decidió hacer una ampliación de esta. Tras colgar esta ampliación en la pared de su cuarto, cada cierto tiempo no podía evitar levantar la cabeza de su trabajo para contemplar la instantánea: esta había captado el momento a la perfección. Una de estas veces fue cuando razonó que cuando se mira una fotografía de frente, los ojos repiten exactamente la posición y visión de la cámara en aquel instante (Este será un detalle de gran importante en la historia). Obsesionado con la foto, para Michel la huida de aquel chico corroboraba su idea de que aquella foto había sido de cierta manera una buena acción.

Un día, de la que continuaba con su trabajo de la traducción de un tratado de José Alberto Allende, levantó la vista para contemplar la ampliación justo a tiempo para ver cómo las manos de la mujer se cerraban, las hojas de los árboles se movían, y el chico agachaba la cabeza. Se estaba repitiendo la escena, pero esta vez Michel no iba a intervenir realizando una fotografía, debido a que él mismo veía la escena a través del objetivo de la cámara por donde había retratado aquel momento. Así pues, sin la intervención de él en aquella situación, las cosas sucedieron como debían de haber sucedido. El hombre del sombrero gris se acercó al muchacho y a la mujer, y Michel se dio cuenta de que lo que entonces había imaginado que sucedía era en realidad mucho menos horrible que la realidad:

Y lo que entonces había imaginado era mucho menos horrible que la realidad, esa mujer que no estaba ahí por ella misma, no acariciaba ni proponía ni alentaba para su placer, para llevarse al

ángel despeinado y jugar con su terror y su gracia deseosa. El verdadero amo esperaba, sonriendo petulante, seguro ya de la obra; no era el primero que mandaba a una mujer a la vanguardia, a traerle los prisioneros maniatados con flores. El resto sería tan simple, el auto, una casa cualquiera, las bebidas, las láminas excitantes, las lágrimas demasiado tarde, el despertar en el infierno. Y yo no podía hacer nada, esta vez no podía hacer absolutamente nada. Mi fuerza había sido una fotografía, ésa, ahí, donde se vengaban de mí mostrándome sin disimulo lo que iba a suceder. La foto había sido tomada, el tiempo había corrido; estábamos tan lejos unos de otros, la corrupción seguramente consumada, las lágrimas vertidas, y el resto conjetura y tristeza. De pronto el orden se invertía, ellos estaban vivos, moviéndose, decidían y eran decididos, iban a su futuro; y yo desde este lado, prisionero de otro tiempo, de una habitación en un quinto piso, de no saber quiénes eran esa mujer y ese hombre y ese niño, de ser nada más que la lente de mi cámara, algo rígido, incapaz de intervención. Me tiraban a la cara la burla más horrible, la de decidir frente a mi impotencia, la de que el chico mirara otra vez al payaso enharinado y yo comprendiera que iba a aceptar, que la propuesta contenía dinero o engaño, y que no podía gritarle que huyera, o simplemente facilitarle otra vez el camino con una nueva foto, una pequeña y casi humilde intervención que desbaratara el andamiaje de baba y de perfume. Todo iba a resolverse allí mismo, en ese instante; había como un inmenso silencio que no tenía nada que ver con el silencio físico. Aquello se tendía, se armaba. (Cortázar, 1959: 6)

Fue entonces cuando Michel gritó, y se comenzó a acercar. En realidad, lo que se acercaba y giraba era la cámara, pero por imposible que pareciese, Michel volvía a formar parte de la escena, debido a que a pesar de estar observando todo desde su cuarto y vivirlo todo desde otro lugar, el hombre se giró hacia él. Esto fue suficiente como para concederle un instante al muchacho, quien aprovechó para huir y salir corriendo. Por segunda vez se les iba y él el ayudaba a escaparse. Tras esto, todo se volvió borroso y Michel se encontró de nuevo en su cuarto, pero esta vez llorando tendido en el suelo.

La obra finaliza con la realidad que se presentó al inicio de la obra: el protagonista se vuelve a encontrar en un lugar donde sólo observa nubes pasar, pero esta vez sintiéndose liberado tras haber contado su historia.

A lo largo de la obra queda plasmado no sólo el Principio de Complementariedad, sino que se vuelve a dejar entrever de cierta manera el Principio de Superposición. Esto se puede constatar en las dos realidades que se superponen de cierta manera: por una parte se encuentra la historia que transcurre en el parque, historia en la que el protagonista interactúa en primera persona, pero por otra parte se encuentra la realidad de la fotografía. En esta segunda el protagonista vuelve a interactuar con lo que sucede, repitiéndose la historia, pero esta vez él estando en otro plano, interaccionando con lo sucedido a través de una fotografía. Es así como se ve que las dos historias se superponen para volver a dar una situación en la que no se sabe si lo que está sucediendo en el parque está ocurriendo en realidad o es una ficción creada por el protagonista; si los personajes que aparecen en la historia como el niño o la señora están vivos o si sólo están siendo un fruto de la imaginación del protagonista partiendo de su imagen en la fotografía. Es de esta manera por la que surge la siguiente duda: ¿Cuál de las historias es la realidad y cuál es la fantasía si durante la historia ambas se mezclan entre sí?

La fotografía a lo largo de la historia es uno de los objetos de mayor importancia puesto que esta supone el vínculo entre las historias, entre la realidad y la fantasía. Pero si esto es así, surge otro interrogante: ¿Cuál de las historias es la real? ¿Lo que realmente sucedió fue lo que vivió el protagonista en el parque, o la trama real es la acontecida a partir de la fotografía? De una forma u otra, la fotografía parece actuar como un método de poder debido a que esta supone el punto de unión entre ambas realidades. El protagonista es a través de ella como interactúa de nuevo con la historia aconte-

cida en París, y esta es a la misma vez una imagen que documenta fielmente lo acontecido y una historia que reemplaza la realidad.

Es así como la cámara de fotos, véase en la **Figura 13**, y la fotografía que esta toma supone un papel fundamental en la historia. Esta supone el punto de unión entre las dos historias que se complementan mutuamente, las dos realidades se mezclan para acabar dando la historia final.

Fuente: Libre de Derecho

Figura 13: La cámara de fotos supone el punto de unión entre las dos historias complementarias en Las Babas del Diablo.

De este modo es como otra vez la física cuántica se ve reflejada en la literatura, esta vez a través de *Las Babas del Diablo*. A lo largo de esta historia se pueden encontrar dos situaciones a analizar. En primer lugar, se presenta el protagonista en dos realidades: una en la que este se encuentra muerto, y otra en la que narra lo que le aconteció mientras vivía. Ambas situaciones se van intercalando a lo largo de la historia, debido a que según va avanzando la historia el protagonista hace interrupciones para contar lo que sucede en el lugar donde se encuentra tras haber fallecido. La segunda situación se da en el momento en el que la historia del parque se repite: primero el protagonista lo vive en primera persona, mientras que en la segunda vez este es partícipe en la escena a través de una foto en la que el momento que había quedado retratado, en cierto modo cobra vida.

Es así como la historia se ve como un todo en el que sus partes, que en cierta manera suenan incompatibles entre sí, debido a que son una mezcla entre fantasía y realidad, pero para el protagonista ambas no se distinguen, se complementan entre sí para formar la historia global. Sin el entendimiento de una de las partes, el libro no tendría sentido, puesto que todo lo que sucede a lo largo de la historia está relacionado entre sí, viéndose esto desde las primeras líneas de la obra.

Este principio de vinculación no sólo se encuentra en la física cuántica, sino que también se puede encontrar reflejado a través de historias, como se acaba de observar. Una vez más, literatura y física parecen ir de la mano, y conceptos que se ven en una, se puede apreciar cómo se esconden entre las líneas de la otra.

Interferencia

Dejando atrás esta peculiar característica y su clara representación en el cuento de Julio Cortázar, llega el turno a la penúltima característica cuántica: la Interferencia. Este rasgo de la cuántica se entiende tras haber comprendido la propiedad onda-corpúsculo de las partículas, explicada varias veces anteriormente, debido a que si se comprende que estas actúan como ondas, se entiende que estas puedan interferir consigo mismas.

Recopilando lo mencionado en el marco teórico, el fenómeno de la interferencia en las ondas se refiere al momento cuando dos o más ondas se superponen para dar como resultante otra onda que puede ser de mayor, menor o igual amplitud. Es por esto por lo que, si se desea predecir la posición de una partícula a través de su función de onda, y esta función describe un patrón de interferencias, esto causa que la probabilidad de encontrar a la partícula en determinados lugares del espacio puede ser mínima, e incluso nula. Esta característica

puede ser de las menos chocantes, puesto que la idea de ondas que a partir de una acción recíproca se acaben afectando a sí mismas ya era conocida antes del descubrimiento de la física cuántica. Sin embargo, si la idea de interferencia en ondas no resulta tan sorprendente, una vez se comprende este fenómeno, descubrir que esto ocurre también en las partículas no deja de sonar inverosímil.

Tras este breve resumen, y con esta idea en mente, es como se formó el requisito que fue utilizado en la rúbrica para la selección de obras. Este proponía buscar en las obras leídas momentos en donde el personaje principal, al entrar a investigar una situación o evento, se da cuenta de que su propia historia juega un papel crucial en esa situación o evento, interfiriendo así en el estudio de esa situación y acabando por resultar en algo mayor. Precisamente ese requisito, a pesar de que otras obras también lo hicieron, lo cumplió con creces un cuento que refleja perfectamente esta característica cuántica.

Las ruinas circulares, escrita por Jorge Luis Borges, es la obra seleccionada para llevar a cabo esta comparativa. Este escritor argentino, nacido en 1899, publicó desde cuentos hasta poemas, siendo considerado una de las figuras más destacadas en la literatura de habla hispana, aunque su reconocimiento es a nivel mundial. Entre sus obras más destacadas se encuentra *El Aleph*, obra tratada en este trabajo de investigación, pero si se tiene una visión general de este autor queda clara su maestría con el género de lo fantástico, trabajándolo de forma exhaustiva a lo largo de sus obras.

Las Ruinas Circulares fue publicada en 1940, encontrando "los sueños" como temática principal de la obra. Comenzando el cuento, se describe la llegada de un forastero a un antiguo templo en ruinas, debido a que hace años fue devorado por las llamas. Este misterioso hombre se veía guiado por un propósito sobrenatural: quería soñar un hombre de una manera tan minuciosa que pudiese imponerlo a la realidad. Este objetivo le consumía su alma, y una vez hubo comenzado su proyecto, soñar era la única tarea que ocupaba sus días. En primer lugar, comenzó soñando una escuela en la que él era el profesor. Sin embargo, tras unos días se dio cuenta de que estos alumnos a los que instruía no estaban preparados para ser elevados a la categoría de individuos, todos excepto uno. Con este único discípulo, el soñador continuó con sus enseñanzas, hasta que un día repentinamente despertó. Tras esta primera catástrofe y decepción, el forastero decidió tomarse un tiempo de descanso. Retomando más adelante su objetivo inicial, comenzó de nuevo su tarea, empezando de nuevo a soñar.

Esta vez de una manera completamente diferente, el soñador fue soñando al humano parte por parte: comenzó con un corazón que latía, y continuó parte por parte hasta que su proyecto hubo terminado. Es así como el individuo soñado despertó:

> *Noche tras noche, el hombre lo soñaba dormido.En las cosmogonías gnósticas, los demiurgos amasan un rojo Adán que no logra ponerse de pie; tan inhábil y rudo y elemental como ese Adán de polvo era el Adán de sueño que las noches del mago habían fabricado. Una tarde, el hombre casi destruyó toda su obra, pero se arrepintió. (Más le hubiera valido destruirla.) Agotados los votos a los númenes de la tierra y del río, se arrojó a los pies de la efigie que tal vez era un tigre y tal vez un potro, e imploró su desconocido socorro. Ese crepúsculo, soñó con la estatua. La soñó viva, trémula: no era un atroz bastardo de tigre y potro, sino a la vez esas dos criaturas vehementes y también un toro, una rosa, una tempestad. Ese múltiple dios le reveló que su nombre terrenal era Fuego, que en ese templo circular (y en otros iguales) le habían rendido sacrificios y culto y que mágicamente animaría al fantasma soñado, de suerte que todas las criaturas, excepto el Fuego mismo y el soñador, lo pensaran un hombre de carne y hueso. Le ordenó que una vez instruido en los ritos, lo enviaría al otro templo despedazado cuyas pirámides persisten aguas abajo, para que alguna voz lo glorificara en aquel edificio desierto. En el sueño del hombre que soñaba, el soñado se despertó. (Borges, 1940: 3)*

Tras dos años de enseñarle todos los conocimientos del universo, el forastero tuvo que despedirse de su hijo, del que ya se había encariñado. Sin embargo, para que su hijo nunca supiese que era un fantasma, el forastero le borró la memoria, debido a que de esta manera jamás podría recordar que es una mímesis de sus sueños.

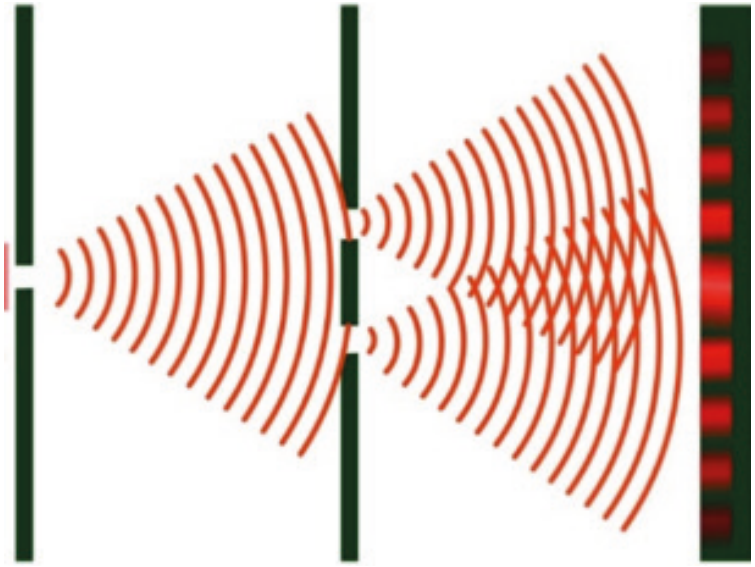
Tras un tiempo, finalmente dos remeros despertaron a este forastero, quien seguía soñando. Tras pasar días reflexionando, el soñador acaba por descubrir que él mismo era una creación de un sueño de otro:

> *Porque se repitió lo acontecido hace muchos siglos. Las ruinas del santuario del dios del fuego fueron destruidas por el fuego. En un alba sin pájaros el mago vio cernirse contra los muros el incendio concéntrico. Por un instante, pensó refugiarse en las aguas, pero luego comprendió que la muerte venía a coronar su vejez y a absolverlo de sus trabajos. Caminó contra los jirones de fuego. Estos no mordieron su carne, estos lo acariciaron y lo inundaron sin calor y sin combustión. Con alivio, con humillación, con terror, comprendió que él también era una apariencia, que otro estaba soñándolo. (Borges, 1940: 4)*

Tras el resumen de esta obra, el lector se da cuenta de que se halla ante un final parecido al encontrado en el apartado anteriormente visto de la superposición cuántica. En este caso el protagonista de la obra no entiende cuál es su verdadero papel en la obra y no comprende su existencia hasta el último momento del cuento.

Rebobinando a lo resumido al principio de este apartado, la interferencia en ondas es el fenómeno en el que dos o más ondas se superponen para dar como resultante otra onda que puede ser de mayor, menor o igual amplitud. Esto visto en ondas se entiende fácilmente, debido a que estas son la propagación de una perturbación de alguna propiedad del espacio. Sin embargo, ¿cómo puede un fenómeno en el que para que se de hace falta que interaccionen dos ondas, ocurrir con sólo una partícula? ¿Si una partícula actúa en ciertos momentos como una onda, con qué interacciona esta para que tome lugar la interferencia? Para aclarar este concepto, hay que explicar previamente el experimento de la doble rendija, un clásico de la física cuántica.

En este experimento llevado a cabo por Thomas Young en 1801 se partió de la idea de que si desde un foco localizado frente dos rendijas, se emite una onda que pase por esas rendijas, la onda atravesará ambas rendijas debido a su manera de propagarse por el espacio. El resultado de la onda tras pasar por las dos rendijas será un patrón de interferencia, que se reflejará en una pantalla. Todo esto se puede ver representado en la **Figura 14**.



Fuente: Libre de Derecho

Figura 14: Onda interfiriendo en el experimento de la doble rendija de Young.

Este mismo experimento se propuso en partículas, específicamente en fotones. En él se disponen dos rendijas muy juntas delante de una pantalla que funcionará como detector de partículas, fotones en este caso. El funcionamiento se repite, pero en lugar de emitir una onda, el foco emite fotones. El resultado esperado al tratarse de partículas sería obtener dos regiones en la pantalla llenas de puntos, justo detrás de la rendija. Esto se debe a que, al tratarse de partículas, deberían aparecer puntos en la pantalla en dos únicos sitios, dependiendo de si en

cada disparo el fotón pasa por una rendija u otra. El resultado esperado se puede ver reflejado en la **Figura 15**.

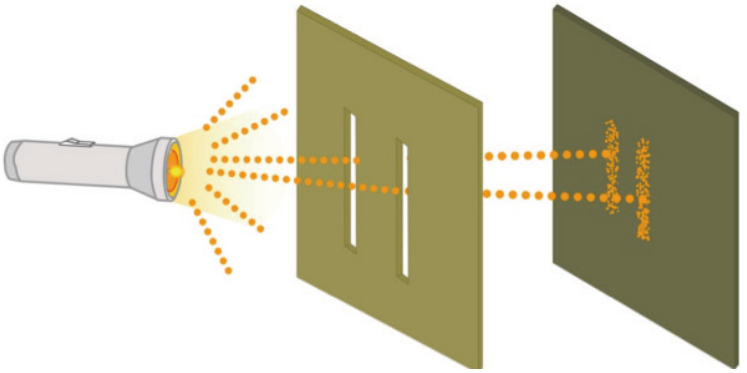
Sin embargo, a pesar de tratarse de partículas, el resultado vuelve a ser un patrón de interferencia. Esto quiere decir que en lugar de encontrar dos zonas detrás de cada rendija llenas de puntos debido al choque de los fotones contra la pantalla, resultado que sería el esperado, esta se encontrará llena de franjas oscuras y luminosas alternas. Véase todo este experimento ejemplificado en la **Figura 16**.

Esto sólo se puede explicar si el fotón no actúa como partícula, sino como onda, y que como tal, en lugar de pasar por una rendija, pasa por las dos a la vez. Estas dos ondas, cada una de las que pasaron por las rendijas, interfieren dando lugar al patrón encontrado en la pantalla, parecido al observado en la **Figura 17**.

Es por esto por lo que al principio de este apartado se comentó que el fenómeno de interferencia aplicado a las partículas resulta de lo más inverosímil. En este caso lo que está ocurriendo es que un fotón se divide en dos partes, cada una pasa por una rendija, y luego ambas partes se juntan para dar lugar a este patrón de interferencia encontrado en la pantalla. Mientras que en las ondas la interferencia ocurre por la interacción entre dos o más ondas, en este caso el fotón está interfiriendo consigo mismo, algo que resulta increíble.

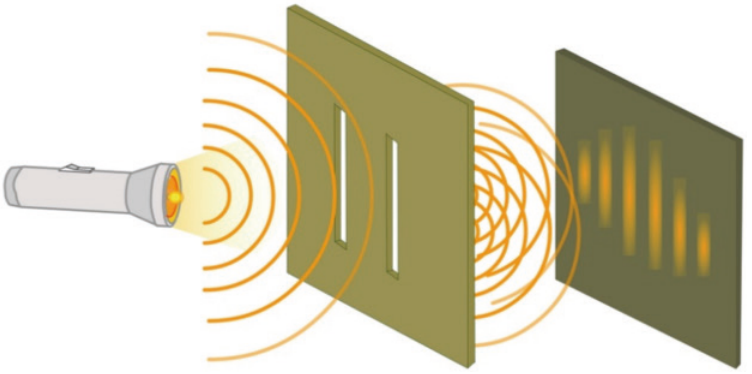
Dejando a un lado la teoría física, lo que se encuentra en esta historia es un bucle en el que el soñador se convierte en soñado, dando lugar a una serie de preguntas: ¿El soñador que está soñando con el protagonista de esta historia, está siendo a su misma vez soñado? ¿Por lo tanto es un bucle infinito lo que se halla en esta historia? Parece de esta manera que esta historia no tiene fin; un sueño lleva a otro y así se entra en una escala de sucesos en la que están todos relacionados pero que no tiene principio o final.

Con el inicio del cuento el lector se da cuenta de que el protagonista no tiene conocimiento de lo que realmente sucede. Este únicamente ha llegado a una zona remota en ruinas con la idea en mente de crear un humano. Sin embargo, con la evolución de la historia y el desarrollo del objetivo del protagonista de la historia, el



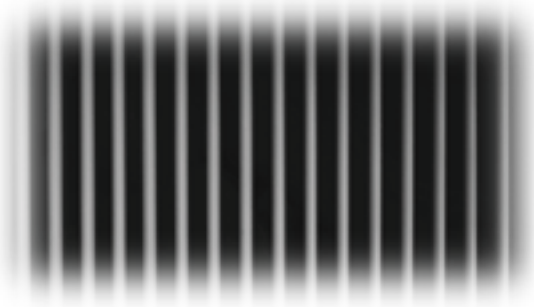
Fuente: Libre de Derecho

Figura 15: Resultado esperado si la luz se comportase como partículas.



Fuente: Libre de Derecho

Figura 16: Fotón interfiriendo consigo mismo en el experimento de la doble rendija de Young.



Fuente: Libre de Derecho

Figura 17: Patrón de interferencia resultante del experimento de la doble rendija de Young.

transcurso principal de la obra se divide en dos, a pesar de que ambos tienen el mismo origen. Por una parte, se encuentra el mundo en el que el protagonista está dormido, soñando, en mitad de unas ruinas en las que los días y la actividad que lo rodea mantiene su transcurso de siempre, mientras que por la otra parte se encuentra el mundo de sus sueños, mundo en el que este ha creado un humano, que es su hijo, y que mantiene otro transcurso diferente al mundo principal. Finalmente, con el cierre del cuento, ambas partes se vuelven a unir, interfiriendo entre sí y dando lugar a una situación en las que ambas situaciones se han mezclado, ayudando al protagonista de la historia a darse cuenta de que en el mundo real, a pesar de que él soñó con un humano y lo hizo realidad, él mismo está siendo soñado por otra persona. Por lo tanto, él no es más que el mero fruto de la imaginación de otro soñador

Contando la historia así y dividiéndola en partes, uno se da cuenta de que mantiene un transcurso parecido al descrito anteriormente con la teoría de la física cuántica, aunque siendo este aplicado a una historia ficticia en el mundo de la literatura. Ambos casos, el ejemplo de la interferencia cuántica en el experimento de la doble rendija y la historia de Jorge Luis Borges, tienen un origen único, una historia principal de la que se parte. Entonces ese origen se divide en dos ramificaciones, para después acabar interfiriendo entre sí estas ramificaciones, que en el caso de la cuántica son ondas, y en las historias son dos mundos diferentes, para acabar dando un patrón de interferencia resultante de las dos historias.

Una vez más las características y fenómenos que se pueden ver en la física cuántica se ven también reflejados en las líneas de los cuentos, reafirmando la idea de que estos dos campos de estudio, la literatura y la física cuántica, no se pueden entender como esferas diferentes, sino como un todo en el que las partes están relacionadas entre sí y que unas ayudan a entender a las otras.

Entrelazamiento

Finalmente se llega a la última característica cuántica analizada en este trabajo: el Entrelazamiento. Al tratar este campo de la física cuántica muchas son las dudas que nos vuelven a surgir, puesto que este no describe ni mucho menos comportamientos más comunes que el resto de las características de este campo de la física. De hecho, respecto a esta particularidad de las partículas cuánticas ya avisó en 1935 Schrödinger de que sería el rasgo causante que hizo a los científicos darse cuenta de la necesidad de abandonar completamente el pensamiento clásico para la comprensión de este concepto.

Para recordar por qué el entrelazamiento fue el causante de un giro radical en la concepción que se tenía del mundo que nos rodea, se volverá a dar una imagen general de qué era lo que este rasgo significaba.

El entrelazamiento hizo de sus primeras apariciones en el artículo EPR, presentado por Einstein, Podolsky y Rosen, cuando en este se describió la idea de que en dos sistemas, a pesar de la distancia que los separe, si ambos mantienen entre sí cierta relación, como podría ser la colisión entre estos sistemas tiempo atrás, la interacción o medición sobre uno de ellos afectaría simultáneamente el estado cuántico del otro. Por sorprendente que pueda resultar, estos cambios que aparecen en el otro sistema ocurren instantáneamente, a pesar de cuánto lejos estén el uno del otro o la distancia que los separe, sin retraso alguno.

Esta idea fue exactamente la que se utilizó para la creación del requisito que sería utilizado en la rúbrica para la selección de obras. Este requisito buscaba en todos los libros que fueron leídos momentos en donde dos eventos que aparezcan en las obras mantengan una relación entre sí, a pesar de la distancia, y por muy lejos que estén. Esto también tendría que cumplir que si a lo largo de la obra a uno de los eventos le sucede algo, el otro se vería directa y simultáneamente afectado, sin tardanza alguna.

Estos requisitos se vieron cumplidos en varios de los libros leídos, pero el seleccionado fue sin duda alguna el que más relación establecía con esta característica cuántica, puesto que la describe a la perfección a través de una historia.

En este caso, la obra seleccionada fue "Doblaje", escrita por Julio Ramón Ribeyro. Este escritor peruano, nacido en 1929, fue uno de los grandes representantes de la Generación del 50 de su país, junto con autores reconocidos a escala mundial, como por ejemplo, Mario Vargas Llosa. Caracterizado principalmente por su obra cuentística, la mayor parte de sus obras y relatos, del género fantástico en su mayoría, se vieron influenciados claramente por la imagen de Franz Kafka, autor del que también fueron obras suyas seleccionadas para su lectura y análisis. Este cuento suyo, "Doblaje", fue publicado en 1958, incluido en un libro de cuentos que, junto con ocho más, supusieron las obras de mayor revelación e influencia de este autor.

Este cuento comienza con el protagonista relatando su afición por la pintura y los libros de ocultismo. En uno de ellos, que había obtenido a través de una colección completa de tratados de esoterismo traída desde las orillas del Ganges, leyó una idea que creó en él una obsesión inagotable sobre el tema que trataba: la idea del doble. Este doble no debía de ser sólo una copia idéntica del él mismo, sino que también debía de cumplir sus actos, tener sus defectos, sus pasiones, sus sueños, sus manías…

A continuación, se puede leer el comienzo de este cuento, debido a que es el tramo que mejor describe la idea del doble y lo que esto supone:

En uno de estos libros leí una vez una frase que despertó mi curiosidad. No sé si sería un proverbio o un aforismo, pero de todos modos era una fórmula cerrada que no he podido olvidar: "Todos tenemos un doble que vive en las antípodas. Pero encontrarlo es muy difícil porque los dobles tienden siempre a efectuar el movimiento contrario".

Si la frase me interesó fue porque siempre había vivido atormentado por la idea del doble. Al respecto, había tenido solamente una experiencia y fue cuando al subir a un ómnibus tuve la desgracia de sentarme frente a un individuo extremadamente parecido a mí. Durante un rato permanecimos mirándonos con curiosidad hasta que al fin me sentí incómodo y tuve que bajarme varios paraderos antes de mi lugar de destino. Si bien este encuentro no volvió a repetirse, en mi espíritu se abrió un misterioso registro y el tema del doble se convirtió en una de mis especulaciones favoritas.

Pensaba, en efecto, que dados los millones de seres que pueblan el globo, no sería raro que por un simple cálculo de probabilidades algunos rasgos tuvieran que repetirse. Después de todo, con una nariz, una boca, un par de ojos y algunos otros detalles complementarios no se puede hacer un número infinito de combinaciones. El caso de los sosias venía, en cierta forma, a corroborar mi teoría. En esa época, estaba de moda que los hombres de Estado o los artistas de cine contrataran a personas parecidas a ellas para hacerlas correr todos los riesgos de la celebridad. Este caso, sin embargo, no me dejaba enteramente satisfecho. La idea que yo tenía de los dobles era más ambiciosa; yo pensaba que a la identidad de los rasgos debería corresponder identidad de temperamento y a la identidad de temperamento —¿por qué no? — identidad de destino. Los pocos sosias que tuve la oportunidad de ver unían a una vaga semejanza física — completada muchas veces con la ayuda del maquillaje— una ausencia absoluta de correspondencia espiritual. Por lo general, los sosias de los grandes financistas eran hombres humildes que siempre habían sido aplazados en matemáticas. Decididamente, el doble constituía para mí un fenómeno más completo, más apasionante. La lectura del texto que vengo de citar contribuyó no solamente a confirmar mi idea sino a enriquecer mis conjeturas. A veces, pensaba que en otro país, en otro continente, en las antípodas, en suma, había un ser exactamente igual a mí, que cumplía mis actos, tenía mis defectos, mis pasiones, mis sueños, mis manías, y esta idea me entretenía al mismo tiempo que me irritaba. (Cortázar, 1964: 1-2)

Este cuento también indicaba que este doble se encontraría en las antípodas, es decir, en el lugar de la tierra que está situado diametralmente opuesto al que se

encuentra el protagonista. Tras pasar meses sumido en esta obsesión, finalmente decidió viajar a las antípodas, en su caso, a Australia. Tras su llegada a Sídney, lugar donde supuso que estaría su doble, comenzó su búsqueda exhaustiva con ansiedad. Sin embargo, no tardó en darse cuenta de lo descabellada que era la idea de encontrar a una persona idéntica a él en esa ciudad.

Dejando atrás la idea de hallar su doble, el protagonista tuvo que alargar su estancia porque lo que sí que había encontrado en esa ciudad era el amor. Enamorado de primera vista de una joven llamada Winnie, alquiló una mansión a las afueras de la ciudad para pasar los días junto a su pareja. Sin embargo, un extraño sentimiento invadía diariamente el cuerpo del protagonista. Winnie parecía conocer perfectamente la casa, y se pasaba el día comportándose de una manera poco afectiva con él. Tras ponerla a prueba, el protagonista descubrió que Winnie conocía la casa incluso mejor que él, y tras abalanzarse sobre ella y cubrirla con palabras injuriosas interrogándola sobre por qué ella conocía tan bien esa casa, se separaron. Desesperado, intentó recuperar a Winnie, pero debido a su rechazo hacia él, decidió volver finalmente a su casa.

Allí, a pesar de encontrarse todo en su debido sitio y no haber cambiado nada, una incómoda sensación recorría su cuerpo, algo parecido a una presencia que invadía el ambiente. El mismo día de la llegada a su hogar, el botones llamó a la puerta de su casa y le informó de que se había dejado su paraguas el día anterior en un restaurante. Después de haber despedido al botones, el protagonista se dio cuenta de lo ridículo que era aquello, puesto que había llegado allí ese mismo día. Espantado, se dirigió al caballete de pintura que había dejado sin pintar al marcharse a Australia. Al destaparlo, enmudeció inmediatamente: en el cuadro estaba, con pintura reciente, pintado el rostro de Winnie.

Otra vez vemos reflejada la cuántica a través de la literatura, a través de un ejemplo muy claro en este caso. No es de extrañar que al investigar sobre el entrelazamiento cuántico este produzca esa sensación de la que se viene hablando desde atrás en este trabajo: una mezcla entre desconcierto, incredulidad e inverosimilitud. La cuántica una vez más parece adquirir un carácter en cierto modo fantasmal, aunque este no se ve generado por otra cosa que no sea el desconocimiento sobre este campo de la física y las características que lo forman. De hecho, no fue otro científico que el mismo Albert Einstein quien denominó a este fenómeno cuántico como "acción fantasmal a distancia", quedando esto claro una vez es entendida esta particularidad de la cuántica.

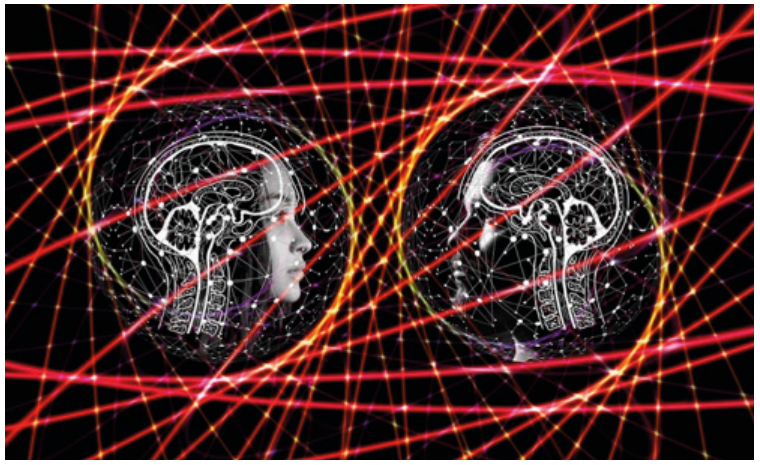
Teniendo en mente que la idea principal del entrelazamiento es la relación entre dos sistemas a pesar de la distancia que los separa, tras terminar la lectura podría parecer que todo el libro en general es una metáfora de este concepto físico. En el cuento "Doblaje" no sólo los dos sistemas, es decir, los dobles, mantienen una relación entre sí, sino que a pesar de la distancia que los separa, debido a que cada uno vive en las antípodas del otro, la acción de uno desencadena un efecto inmediato en el otro. La inquietud del protagonista por hallar su doble le conlleva a viajar a Australia, mientras que al final de la historia el lector se da cuenta de que esta misma inquietud fue la responsable del viaje del doble del protagonista a Inglaterra. Las acciones de ambos parecen estar ligadas, pero con efectos contrarios. El viaje de uno a la ciudad del otro conlleva que su doble realice el viaje inverso, es decir, a la ciudad de su doble.

La relación que mantienen las acciones de estos dobles es de carácter inmediato, debido a que uno viaja en el mismo momento que el otro lo hace. Si esta relación entre ellos no fuese de carácter inmediato, poniendo por ejemplo que uno viajase un poco más tarde que el otro, esto hubiese producido el tan esperado encuentro entre ellos. Sin embargo, esto es algo que nunca se da puesto que sus acciones de cierta manera se contrarrestan. Aparte de esto, quedan también claras el resto de relaciones que estos dobles mantienen entre sí, no solo las físicas (esta vez refiriéndose al aspecto de los personajes, no al campo de la física cuántica) que son las más claras, sino que ambos también comparten inquietudes, gustos y afición. Las inquietudes de ambos son las ciencias ocultas y el objetivo de encontrar a su doble, lo que desencadena que al final no se encuentren, la afición de ambos es la pintura, quedando esto claro al final de la

obra cuando el protagonista destapa el lienzo, y los gustos compartidos se ven reflejados cuando finalmente se descubre que ambos estaban enamorados de la misma persona: Winnie.

Es así como a través de unas páginas vemos que el papel que juegan dos sistemas cuánticos separados, pero con cierta relación entre sí, en el entrelazamiento cuántico, aquí lo juegan dos dobles separados por océanos y continentes entre sí, pero manteniendo a pesar de esto esa relación entre sí.

Se ve una vez más como la física cuántica y sus características se ven reflejadas a través de la literatura. Esta vez Julio Ramón Ribeyro describe a la perfección el concepto del entrelazamiento y la relación que se establece entre dos sistemas a pesar de la distancia, desencadenando efectos inmediatos en un sistema cierta acción sobre el otro. A lo largo de esta historia los dobles mantienen una conexión a través de la cuál las acciones que uno hace determinan las del otro y viceversa, véase en la **Figura 18**. Lo que en un libro es fantasía y algo imposible, en el mundo cuántico se torna realidad, dejándonos incrédulos cada vez que investigamos sobre ella.



Fuente: Libre de Derecho

Figura 18: En Doblaje los dobles mantienen un entrelazamiento "cuántico."

Obras "Cuánticas"

Para terminar este apartado encargado de encontrar esos vínculos entre física cuántica y literatura se procederá con el cierre de este, finalizando con una de las ideas presentadas anteriormente. Por lo tanto, llega el turno de continuar con el análisis de las obras que pasaron completamente la rúbrica para la selección de obras, lo que viene a decir a que estas no sólo cumplían con una de las características, sino que cumplen todas o la gran mayoría de los fenómenos propios de la física cuántica. A pesar de que en este apartado se van a volver a revisar tres de las obras vistas anteriormente como son "Doblaje" de Julio Ramón Ribeyro y *Las Babas del Diablo* junto con *Continuidad de los parques* de Julio Cortázar, debido a que estas obras cumplen perfectamente lo exigido en la rúbrica para la selección de obras, también se van a ver dos nuevos títulos como son "La Pata de Mono" escrita por W. W. Jacobs y "La otra Muerte", escrita por el ya visto Jorge Luis Borges.

Partiendo de la idea de que los requisitos aplicados a estas obras fueron los mismos que han sido presentados a lo largo de los apartados vistos en las comparativas de este trabajo, esto significaría que estas obras no sólo presentan una de estas características como son las que se han analizado en las comparaciones entre física y literatura, sino que podrían ser utilizadas en cada apartado y en todos ellos poder establecer puntos de unión con la característica correspondiente. Con esta idea en mente, se empezará con el análisis de estas obras, buscándose los puntos comunes entre ellas que provocan que estas obras cumplan más de una característica.

Como "Doblaje", *Continuidad de los parques* y *Las Babas del Diablo* son obras que ya han sido tratadas anteriormente, estas se dejarán para analizar al final. De esta manera, se comenzará con el análisis de "La otra Muerte" y "La Pata de Mono".

Comenzando con "La Pata de Mono", este cuento fue publicado en 1902 formando parte del libro *La Dama de la Barca*, escrita por W. W. Jacobs. Este novelista y cuentista británico es el autor de esta historia macabra con elementos de terror. De hecho, que esta obra se haya podido incluir en el apartado de "Obras Cuánticas" reafirma la idea de la participación del género fantástico, basado en la categoría de lo siniestro (lo repetido, el mal que se desea y se cumple, la amputación...), siendo otro ejemplo más de la estrecha relación entre el género fantástico, el de ciencia ficción y la física cuántica.

Esta historia comienza con la presentación del elemento principal de la obra: la pata de mono. Esta es introducida por el sargento Morris, ser muy querido por la familia protagonista de la historia. Este personaje había conseguido la pata de mono en la India, proviniendo esta de un antiguo faquir. El talismán cumpliría tres deseos que se le pidiesen, pero estos se cumplirían bajo circunstancias inesperadas, con nefastas consecuencias que te acompañarían el resto de tus días.

Es así como la familia protagonista se acaba apoderando del talismán. Este desencadenará una serie de sucesos desastrosos en la familia, yendo uno seguido del anterior, como si toda la historia fuese una cadena en la que cada desastre deriva en uno mayor, hasta el final de la obra.

El primer deseo que pidió el padre de la familia fue cierta cantidad de dinero. Momentos después, un agente de la funeraria llamó a la puerta. El seguro le pagaba a la familia cierta cantidad de dinero por un trágico accidente que había sucedido: su hijo había fallecido en un accidente. Esa cantidad de dinero no era otra que la que había sido pedida por el padre. Llevada por la desesperación, la madre pide al talismán que su hijo sea devuelto. Momentos después, la puerta volvió a sonar. A pesar de las advertencias del padre, la madre se encaminó a abrirla. El padre, desesperado por la situación y al ser consciente de las consecuencias que traía consigo ese talismán, pidió el tercer deseo: no quería que su hijo volviese a la vida. Con un fuerte estruendo, la puerta de la casa se abrió de golpe, dejando un ensordecedor silencio.

Así es como termina la obra, dejando al lector con la misma sensación sobre la que se ha ido hablando a lo largo de este apartado. Una vez más, las características de la física cuántica se ven reflejadas en las hojas de este cuento. Se encuentran momentos en los que no se

puede determinar si el hijo se encuentra vivo o muerto (superposición), se desconoce cómo actúa el talismán y dónde se encuentra al final el hijo, debido a que no se sabe si este llega a entrar a la casa, si llegó a volver a la vida…(indeterminismo) También vuelve a dejarse entrever el entrelazamiento, puesto que a pesar de que no estén conectados entre sí, los eventos que se producen en la casa y los deseos que se piden a la pata de mono desencadenan inmediatamente consecuencias en otros fenómenos. Es así como el padre se da cuenta de la importancia que tiene él en la historia y cómo sus deseos desencadenan los desastres, aumentando la tragedia según los segundos pasan (interferencia).

Dejando a un lado esta obra, llega el turno de analizar la segunda mencionada anteriormente: "La otra Muerte". Este cuento fue escrito por el ya mencionado Jorge Luis Borges y su publicación tomó lugar en 1949, formando parte del libro *El Aleph*. Con esta obra se concluirá el breve repaso que se está llevando a cabo sobre las obras "cuánticas", debido a que con ella se cerrará este apartado.

La historia comienza cuando el protagonista recibe la noticia de que su compañero Don Pedro Damián, quien combatió a su lado en varias batallas, había fallecido. Esto lleva al protagonista a investigar sobre las causas de su muerte, comenzando con la entrevista al coronel Tabares. Este le explicó que recordaba cómo el difunto había flaqueado en el campo de batalla, derivando esto en su fallecimiento. Es así como el personaje principal de la historia marcha decepcionado con este final deshonroso.

Tiempo después, el protagonista vuelve a juntarse con Tabares, quien se encuentra junto a otro combatiente de aquella batalla. Este nuevo testigo tiene una versión de lo que ocurrió completamente diferente, afirmando que Damián combatió en la batalla con valentía y falleció como un héroe. No sólo esto deja extrañado al protagonista, sino que esta vez Tabares no recuerda a Damián, y hasta la mismísima persona que le había comunicado que Pedro Damián había fallecido tampoco recordaba nada.

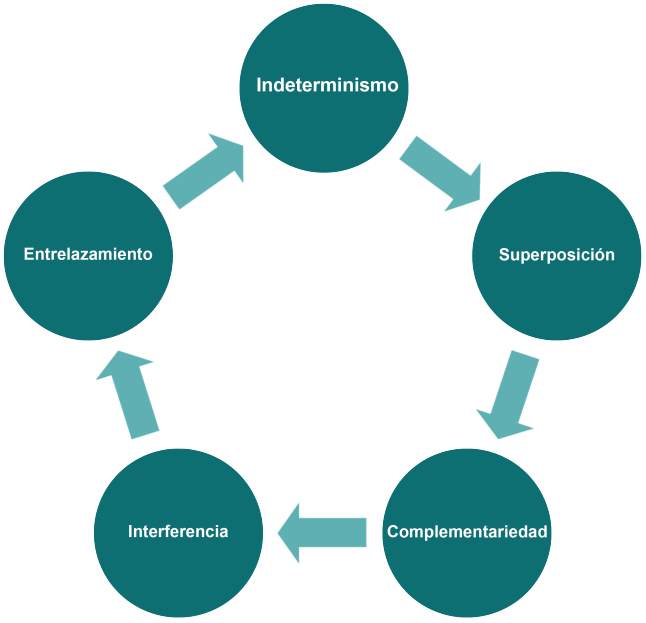
Desconcertado, el personaje principal de la historia se retira a reflexionar. Es así como descubre una explicación en un tratado que había encontrado. Este afirmaba que Dios tiene la capacidad de que lo que una vez pasó, no haya pasado:

> *Paso ahora a las conjeturas. La más fácil, pero también la menos satisfactoria, postula dos Damianes: el cobarde que murió en Entre Ríos hacia 1946, el valiente, que murió en Masoller en 1904. Su defecto reside en no explicar lo realmente enigmático: los curiosos vaivenes de la memoria del coronel Tabares, el olvido que anula en tan poco tiempo la imagen y hasta el nombre del que volvió. (No acepto, no quiero aceptar, una conjetura más simple: la de haber yo soñado al primero.) Más curiosa es la conjetura sobrenatural que ideó Ulrike von Kühlmann. Pedro Damián, decía Ulrike, pereció en la batalla, y en la hora de su muerte suplicó a Dios que lo hiciera volver a Entre Ríos. Dios vaciló un segundo antes de otorgar esa gracia, y quien la había pedido ya estaba muerto, y algunos hombres lo habían visto caer. Dios, que no puede cambiar el pasado, pero sí las imágenes del pasado, cambió la imagen de la muerte en la de un desfallecimiento, y la sombra del entrerriano volvió a su tierra. Volvió, pero debemos recordar su condición de sombra. Vivió en la soledad, sin una mujer, sin amigos; todo lo amó y lo poseyó, pero desde lejos, como del otro lado de un cristal; "murió", y su tenue imagen se perdió, como el agua en el agua. Esa conjetura es errónea, pero hubiera debido sugerirme la verdadera (la que hoy creo la verdadera), que a la vez es más simple e inaudita. De un modo casi mágico la descubrí en el tratado De Omnipotentia, de Pier Damiani, a cuyo estudio me llevaron dos versos del canto XXI del Paradiso, que plantean precisamente un problema de identidad. En el quinto capítulo de aquel tratado, Pier Damiani sostiene, contra Aristóteles y contra Fredegario de Tours, que Dios puede efectuar que no haya*

sido lo que alguna vez fue. Leí esas viejas discusiones teológicas y empecé a comprender la trágica historia de don Pedro Damián. ¿Qué es lo que sucede? ¿Cuál es la realidad? Borges apunta a una explicación que ha descubierto en un tratado: Dios puede efectuar que no haya sido lo que una vez fue. Borges conjetura que Pedro Damián ha dedicado su vida de adulto a reescribir su pasado. (Borges, 1949: 31)

Es de esta manera como se encuentran las relaciones entre cuántica y la obra. Es a lo largo de la historia cuando el lector comprende que hay momentos en los que Pedro Damián se encuentra en una especia de superposición, muy parecida a la vista anteriormente en *Continuidad de los Parques*, entre la vida y la muerte. Hay puntos de la trama en los que este personaje no se encuentre ni en un estado, ni en el otro, sino en una mezcla de ambos a la vez. De la misma manera, la historia carecería de sentido si no se hubiese visto cómo las versiones de Tabares y demás han ido ayudando al protagonista a entender lo que sucedió.

No es extraño una vez visto todo esto entender el por qué estas obras cumplen las características cuánticas. En los apartados anteriores uno comprendía que a pesar de cumplir alguna característica más que el resto, muchas de las obras tratadas podían ser clasificadas en más de una categoría cuántica. Esto se debe a que de cierta manera unas desencadenan en otras. En una novela, para que una de las características vistas se cumpla se necesita que al menos alguna de las otras esté también presente, aunque se encuentre en menor grado. Parece de cierta manera un ciclo, véase la **Figura 19**, en donde unas se complementan a otras, ayudando así a construir ciertos modelos de historias que comparten numerosos puntos. Podría decirse que tras ver las obras tratadas a lo largo del trabajo se llega a cierto prototipo de obra que cumple ciertos requisitos. Las obras que más se asemejan a este prototipo, como no podía ser de otra manera, son las que se han incluido en este apartado. Es así como las características cuánticas se necesitan de cierto modo las unas a las otras.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 19: Ciclo de características en las obras "cuánticas".

Tras este breve y final repaso por las obras que cumplen más características, no solo reflejando una única cualidad cuántica, e incidiendo en que esto se debe a que para que unas se cumplan, hace falta el cumplimiento de otras, se finalizará con este apartado. Es de esta manera como se ha ido viendo característica por característica cómo estas se reflejaban a través de las hojas de diversos cuentos, estableciendo estas relaciones y entendiendo el porqué de estos puntos en común, repasando la teoría física y viendo cómo esta se deja entrever a lo largo de las líneas de distintos autores, comprendiendo así que física y literatura, a pesar de lo que parece, no se encuentran tan alejadas entre sí. Podríamos decir, nunca mejor dicho, que se encuentran de cierto modo "entrelazadas".

Fuente: Elaboración Propia

Figura 20: Obras "cuánticas" analizadas en este trabajo de investigación.

Conclusión

Tras este viaje a través de la literatura, la lectura de obras de diversos autores, la física cuántica, aprendiendo sobre su historia y características, y la metodología de la literatura comparada, viendo de qué manera se entrelazan y comparten ciertos puntos todos estos campos, se llega a la parte final de este proyecto: analizar qué conclusiones se han obtenido de él.

Se comenzará con una de las conclusiones más claras obtenidas en este trabajo. Esta es, como era de esperar una vez se ha ido avanzando a través de la investigación, que los campos de conocimiento de la física y la literatura no son tan distantes como parecen ser. Normalmente, se ven las relaciones entre campos de conocimiento, digamos "similares", ya que a través del estudio de la historia también entra en juego el papel de la literatura, o para comprender la física hacen falta las bases matemáticas. Sin embargo, hay campos de conocimiento entre los que las relaciones no están tan claras, o al menos no tan a la vista como en los ejemplos mencionados anteriormente, siendo la literatura y la física ejemplos de esto.

Es este por lo tanto uno de los objetivos principales con los que se partió en mente al comienzo de esta investigación: el encontrar esas uniones donde no se ven tan claras entre estos dos campos de conocimiento, y este objetivo se ha visto cumplido una vez finalizada la comparativa. Es a través de la física cuántica y sus curiosas propiedades, y la ciencia ficción y la imaginación de sus autores, como estas áreas de saber se mezclan para acabar dando una situación en la que principios de una se pueden entender a través de principios de otra, y viceversa. La física cuántica hace posible que esta ciencia se relacione con las novelas y cuentos de ciencia ficción y del género fantástico, debido a que las tramas de estas obras y cómo los autores de este género juegan con el espacio-tiempo para crear historias que dejen al público perplejo, muchas veces acaban recurriendo a los increíbles fenómenos que se encuentran en este mundo nanoscópico.

No es de extrañar por lo tanto, que tras haber estudiado y analizado estas características cuánticas no suene tan inverosímil o alucinante los viajes temporales, los doblajes, la simultaneidad o las alteraciones del espacio-tiempo que se encuentra a través de las hojas de muchas obras de este género literario. Mediante los principios establecidos del Indeterminismo, la Complementariedad, la Interferencia, el Entrelazamiento y la Superposición es como se han podido ir estableciendo estas conexiones con obras del género de ciencia ficción, viéndose estos reflejados a través de las diversas historias que autores de este género han ideado y al igual que estos principios, estas obras no dejen de sorprendernos.

Esta conclusión abre la puerta a otras, como es el caso de la posibilidad de descubrir y entender la física cuántica a través de la literatura. Este fue uno de los objetivos con los que se partió en esta investigación, y tras la comparativa no queda duda de que esto sería posible. Muchas veces el entender la física cuántica puede resultar complicado, no siendo esto de extrañar tras haber visto la complejidad de sus principios. Sin embargo, la literatura ofrece obras en las que estos principios que resultan complicados de comprender se ven reflejados de una manera mucho más sencilla y amena, a pesar de que contengan un mensaje casi idéntico. Es por esto por lo que, aparte de otros títulos que se puedan añadir a la lista, las obras vistas en este trabajo pueden ser utilizadas para un mejor entendimiento de las raíces del mundo cuántico, asentando estas bases a través de historias de ciencia ficción, permitiendo que posteriormente la teoría cuántica no suene tan extravagante o compleja. Esto ayudaría también a uno de los puntos mencionados líneas atrás, y es el del acercamiento de las esferas de conocimiento. Utilizar obras de este género literario para crear un entendimiento previo y general sobre qué fenómenos se encuentran en la física cuántica, para posteriormente ya continuar con la teoría científica habiendo asentado estas bases es una manera de promover la interdisciplinariedad del conocimiento. Esta interdisciplinaridad fue desde el comienzo uno de los mayores objetivos a llevar a cabo, y tras la comparativa no queda ninguna duda de que la física cuántica actúa como este puente de unión entre física y literatura. Además de esto, lo más seguro es que la ficción cuántica también hermana la literatura de ciencia ficción con la fantástica.

A través de los libros seleccionados se ha podido establecer otra conclusión más. Al analizar los textos, uno se ha podido dar cuenta de que muchos de ellos presentaban características propias del género fantástico. Este género, para resumirlo a grandes rasgos, se basa en utilización de lo sobrenatural como recurso para explicar los fenómenos que son imposibles, mientras que el género de ciencia ficción para explicar estos fenómenos se basa en leyes físicas y los avances científicos. Uno de los puentes de unión entre estos dos géneros literarios es la física cuántica, como se ha ido demostrando a lo largo de este trabajo, de tal manera que esa mezcla entre lo sobrenatural y tecnología acaba derivando en la aparición de los principios fundamentales encontrados en la física cuántica. Esto no es de extrañar una vez vistas las cualidades de este mundo nanoscópico, ya que comprendiendo estas uno no puede negar que al menos, en una pequeña parte, este mundo cuántico parece tener un componente "mágico". Así, a través de uno de los campos de la física, la literatura establece conexiones entre sí, pudiendo el lector viajar de un cuento a otro a través de los principios de un mundo invisible a nuestros ojos. Este no es más que otro claro ejemplo en el que las barreras entre física y literatura que en las últimas décadas se han visto reforzadas, en cierto punto se disipan para complementarse la una a la otra, uniéndose a través de las novelas, cuentos y obras para que el lector pueda entender a la una con la ayuda de la otra, y funcionando la física cuántica como punto de unión entre el género de ciencia ficción y el fantástico.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 21: La física cuántica como punto de unión entre el género de ciencia ficción y el fantástico.

Próximas Líneas de Investigación

Varios son los temas sobre los que voy a seguir investigando una vez he terminado este trabajo de investigación, puesto que tras la indagación que he tenido que llevar a cabo estos meses sobre la física cuántica, la literatura, y la relación que se puede establecer entre ellas, me han surgido otras ideas sobre las que investigaré.

En primer lugar y como punto de inicio, para continuar esta propia investigación creo que sería interesante añadir más títulos de obras a este trabajo. De esta manera, al encontrar más y diferentes relaciones, el catálogo de títulos utilizados en el trabajo será mayor. Esto llevará a los puntos en común entre literatura y física queden más claros y las bases serán más sólidas.

A continuación, me gustaría extrapolar la idea sobre la que he estado trabajando, es decir, la relación y puntos en común entre la física cuántica y las obras literarias de ciencia ficción, al género cinematográfico. Muchas son las películas en las que he visto que se trataban ideas similares a las tratadas en los libros que he utilizado en esta investigación, debido a que últimamente se ha visto un crecimiento en las películas que tratan temáticas similares a las encontradas en las características cuánticas, siendo los viajes cuánticos un claro ejemplo de ello. Ejemplos de películas que podrían establecer relaciones con la física cuántica podrían ser filmes de la saga cinematográfica de la compañía "Marvel", donde los personajes principales realizan viajes reduciéndose a tamaños cuántico. Esto a su vez se podría aplicar a la cosmología física, donde se podrían establecer relaciones con otras películas, siendo *Interestelar* o *Tenet* ejemplos de ello.

También sería interesante aplicar la misma metodología que he utilizado en esta investigación, pero en lugar de establecer las relaciones con la física cuántica, establecerlas con la física de la relatividad general. Esto quiere decir que en lugar de tratar la física a nivel nanoscópico, tratar con la física a nivel macroscópico. Para llevar a cabo esto habría que darle un giro radical al trabajo, puesto que ambas llevas comportamientos completamente diferentes, pero como sobre la física de la relatividad general se tienen muchos conocimientos más que sobre la física cuántica, teniendo en cuenta que esta última es un campo de estudio mucho más reciente, creo que podría resultar incluso un poco más sencillo establecer relaciones.

Esto mismo se podría aplicar también al género cinematográfico, al igual que he mencionado anteriormente. Todos conocemos películas en donde entran en juego viajes espaciales, la investigación del universo, viajes a la velocidad de la luz, planetas con otra gravedad y características diferentes a las encontradas en la Tierra… De hecho, se podría trabajar con varias teorías sobre las que se están investigando actualmente y relacionarlas con obras cinematográficas, debido a que estas abren la puerta a multiversos, dimensiones aparte de las que conocemos, materia y energía oscura, agujeros negros…

Un nuevo apartado relacionado con la cuántica que últimamente está en progresiva evolución es el campo de la nanotecnología y los nanomateriales. Estos nuevos materiales han influenciado directamente el mundo que nos rodea, y su aparición en el campo cinematográfico cada vez es más común. Este podría ser otro campo de investigación, estableciendo las relaciones e importancia que supone la evolución en las investigaciones de los nanomateriales y materiales cuánticos con el género cinematográfico.

Todo esto no sería extraño de hacer, puesto que como se ha abordado en el marco teórico, ya se han llevado a cabo variedad de artículos, incluso asignaturas, donde se relaciona física con películas, como los superpoderes de los superhéroes con los principios fundamentales de la dinámica y cinemática, entre otros.

Una vez realizado todo esto, un objetivo que podría ser interesante y muy útil, sería la creación de una guía didáctica. Esta guía contendría una serie de títulos de obras que podrían ser utilizados como lectura en centros de educación, sirviendo estos como método de preparación y entendimiento de los diferentes campos de la física, pudiendo estos costar comprender a los alumnos, antes de pasar a las explicaciones teóricas de estos conceptos físicos. Creo que aparte de ser una ayuda para los alumnos y un método de preparación previo a la teoría, también serviría para conseguir que los alumnos no entiendan las diferentes esferas de conocimiento como campos de saber separados y alejados entre sí, sino como un todo donde sus partes están rela-

cionadas entre sí, y la comprensión de unas partes pueden llevar a un mejor entendimiento de otras. Esto podría ayudar a contrarrestar la progresiva separación que estamos viendo y viviendo entre las áreas de conocimiento, idea que pienso que es errónea, y sobre la que se ha hablado en el marco teórico.

Concluyendo, estas ideas sobre sobre las que acabo de hablar y proponer serán las próximas áreas sobre las que trataré de investigar e indagar una vez terminado este proyecto.

Bibliografía

Alís, J. C., Sala, S. M., & Martínez-Torregrosa, J. (2002). ***Física y Química: 1 Bachillerato. Las causas del movimiento: Dinámica***. Madrid: Santillana. Recuperado de Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante: http://hdl.handle.net/10045/33576

Asociación de Academias de la Lengua Española (Octubre de 2014). ***Diccionario de la Lengua Española***. Vigesimotercera edición. Madrid: Espasa

Bell, J. S. (1964). ***On the Einstein Podolsky Rosen paradox***. Physics Publishing Co.

Berenguer, R. A. (2015). ***Mundo Cuántico***. España: Batiscafo.

Bohr, N. (1927). ***Volume I - Atomic Theory and the Description of Nature*** Woodbridge: Ox Bow Press.

_____ (1928). ***The Quantum Postulate and the Recent Development of Atomic Theory*** Recuperado de Nature: https://www.informationphilosopher.com/solutions/scientists/bohr/Como_Nature.pdf

Born, M. (1969). ***Atomic Physics***. Nueva York: Dover Publications INC

Borges, J. L. (1940). ***Las Ruinas Circulares***.

_____ (1949). ***El Aleph***.

Bravo, P. K. (2008). ***Amparo Dávila y las cuentistas del género fantástico en el Medio Siglo*** Recuperado de Universidad Autónoma Metropolitana de México: http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/2696/Amparo_Davila_y_las_cuentistas.pdf

Broglie, L. d. (1987). ***Interpretation of quantum mechanics by the double solution theory***. Recuperado de Annales de la Fondation Louis de Broglie: https://fondationlouisdebroglie.org/AFLB-classiques/aflb124p001.pdf

Capanna, P. (1966). ***El Sentido de la Ciencia-Ficción***. Buenos Aires: Columba.

Caro, A., & Carrillo, L. (n.d.). ***La novela de ciencia ficción: una introducción***. Recuperado de Biblioteca Nacional de España: http://www.bne.es/es/Micrositios/Guias/NovelaCienciaFiccion/Introduccion/

Carrión, J. (2011). ***Teleshakespeare***.

Cortázar, J. (1946). ***Casa Tomada***.

_____ (1959). ***Las Babas del Diablo***.

_____ (1964). ***Continuidad de los Parques***.

Einstein, A., Podolsky, B. & Rosen, N. (1935). ***Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?*** Rescatado *de* PHYSICAL REVIEW JOURNALS ARCHIVE:
https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRev.47.777

Fernánez-Vidal, S. (2013). ***Desayuno con Partículas***. Travessera de Gràcia: Random House Mondadori, S. A.

Feynman, R. P., Leighton, R. B., Sands, M., D., E. O., Heras, C. A., Marfil, J. M., & Gómez, R. (1987). ***Física Feynman Volumen I: Mecánica, radiación y calor***. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana.

Gettvs, F. J., J.Skove, M., & Edward, W. (1989). ***Física Clásica y Moderna***. Mc GrawHill.

Giraldo, j. (2003). ***El punto cuántico en la nanociencia y la nanotecnología***. Recuperado de MOMENTO: https://revistas.unal.edu.co/index.php/momento/article/view/44943

González, D. R. (2019). ***Cruces entre la literatura y la ciencia: un análisis de Borges y la física cuántica de Alberto Rojo***. Recuperado de Universidad Nacional del Comahue: http://revele.uncoma.edu.ar/htdoc/revele/index.php/letras/article/view/2513/59217

Guillén, C. (1985). ***Entre lo Uno y lo Diverso: Introducción a la Literatura Comparada***. Barcelona: Crítica.

Heisenberg, W. (1930). ***The Physical Principles of the Quantum Theory***. Chicago: University of Chicago Press.

Herra, R. A. (20 de enero de 1991). ***Las ciencias y la literatura***. Recuperado de La Noción: http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/8467/1/HRRA0009.pdf

Herrero, J. (2016). ***Sobre los aspectos fundamentales de la estética del género fantástico y su evolución desde lo fantástico «romántico» a lo fantástico «posmoderno»***. Recuperado de Universidad de Castilla-La Mancha: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5737858

Kunz, M. (2014). ***Novela Televisiva y Relato Literario: "Los Muertos" de Jorge Carrión***. Recuperado de academia.edu: https://www.academia.edu/download/35642514/Carrion_Los_muertos.pdf

Molina, C. (2020). ***La Imaginación entre Ciencia y Literatura***. Recuperado de Saga Revista de Letras: https://sagarevistadeletras.unr.edu.ar/index.php/revista/article/download/74/67

Mombelli, D. (2019). ***La metodología comparatista en los estudios literarios***. Recuperado de Universidad de Alicante. Departamento de Filología Española, Lingüística General y Teoría de la Literatura: http://hdl.handle.net/10045/93932

Monroy, G. E. (Noviembre de 2017). ***Aproximación al entrelazamiento cuántico mediante la teleportación de fotones***. Recuperado de Universidad Distrital Francisco José de Cladas: https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/12898/GalvisMonroyGabrielEsteban2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Palacios, S. L. (2007). ***El cine y la literatura de ciencia ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física: una experiencia en el aula***. Recuperado de Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92040107

Paz, J. P. (Mayo de 2006). ***Física Cuántica***. Recuperado de UBA: http://users.df.uba.ar/paz/borges/clase2.pdf

Pimentel-Anduiza, L. A. (1988.1990). ***Qué es la literatura comparada y cómo se puede usar en la enseñanza de la literatura***. Recuperado de Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras: http://hdl.handle.net/10391/1659

Planck, M. (1901). ***On the Law of Distribution of Energy in the Normal Spectrum***. Recuperado de Annalen der Physik: http://fizika.unios.hr/~ilukacevic/dokumenti/materijali_za_studente/qm1/Planck_1901.pdf

Ribeyro, J. R. (1958). ***Doblaje***.

Rodríguez, Á. N. (2016). ***Interferencia Cuántica en Redes Ópticas Pasivas***. Recuperado de Universidad de Vigo: http://castor.det.uvigo.es:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/129/TFG%20%C3%81lvaro%20Navarrete%20Rodr%C3%ADguez.pdf?sequence=1

Rojas, Ó. N. (2011). ***El surgimiento de la complementariedad: Niehls Bohr y la Conferencia de Como***. Recuperado de Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica: https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/filosofia/article/view/7320

Salazar, A. M., & Zapata, S. C. (n.d.). ***Laboratorio Integrado de Física: Interferencia y Difracción. La Naturaleza Ondulatoria de la Luz***. Recuperado de Universidad de Antioquía: t.ly/cCYO

Shrödinger, E. (1928). ***Collected Papers on Wave Mechanics***. AMS Chelsea Publishing.

Snow, C. P. (1959). ***The Rede Lecture 1959***. Cambridge: Cambridge University Press

Sobles, J., & Sinarcas, V. (Abril de 2009). ***Utilizando la historia de la ciencia en la enseñanza de los conceptos claves de la física cuántica***. Recuperado de Dialnet: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3082135

Strobl, W. (1968). ***El Principio de Complementariedad y su Significación Científico-Filosófica***. Recuperado de revistas.unav.edu: https://revistas.unav.edu/index.php/anuario-filosofico/article/download/30516/24921

Torre, E. (1 de julio de 1997). ***Literatura Comparada: Revisión de un concepto***. Recuperado de ProQuest: https://www.proquest.com/openview/7db5f18d172b17595994832ddf9c363e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1817792

Verne, J. (1870). ***Veinte mil leguas de viaje submarino***.

Villanueva, D. (1995). ***Literatura Comparada y Enseñanza de la Literatura***. Recuperado de CervantesVirtual: http://www.cervantesvirtual.com/research/literatura-comparada-y-enseanza-de-la-literatura-0/00a3d2f0-82b2-11df-acc7-002185ce6064.pdf

Villegas, R. R. (12 de agosto de 2014). ***Entrelazamiento-Un rompecabezas cuántico para todo el mundo***. Recuperado de Instituto de Física, Universidad de Antioquia: https://www.researchgate.net/profile/Rodolfo-Restrepo-Villegas/publication/267508599_Entrelazamiento_-Un_rompecabezas_cuantico_para_todo_el_mundo/links/54510c110cf2bf864cba8812/Entrelazamiento-Un-rompecabezas-cuantico-para-todo-el-mundo.pdf

APLICACIÓN DE LAS LEYES DE LA FÍSICA AL BALLET

Adriana Serrano Flores
Tutora: Pinar Molera Sanz

Agradecimientos

Quisiera agradecer al I.E.S Guadarrama por impulsar el programa de excelencia que me ha permitido realizar este proyecto; gracias por confiar en mí y ofrecerme esta gran oportunidad.

Gracias a todos los profesores que, de manera directa o indirecta, me han ayudado voluntariamente y me han animado a continuar con este proyecto.

Mi especial agradecimiento es para Pinar Molera Sanz por aceptar ser la tutora de este proyecto, aun sabiendo todo el tiempo y trabajo extra que implicaba. Gracias por confiar en mí y animarme a seguir adelante siempre; sin ella este trabajo no se hubiera podido llevar a cabo.

A mis padres y toda mi familia, por estar ahí en los momentos buenos y menos buenos apoyándome en la realización de este trabajo.

A mis amigos y mis compañeros de clase, por esas charlas de ánimos en los momentos más complicados.

Gracias a todos los bailarines que se prestaron voluntarios para la realización de las pruebas, así como a sus profesoras Almudena Sánchez y Ana Aznar. Agradecer personalmente a mis profesoras Cristina Montalvo y Lara Pinela, por prestarme tiempo de sus clases y su ayuda.

En definitiva, a todas las personas que en algún momento me ofrecieron su ayuda, a los que me aconsejaron, a los que me ayudaron a seguir y a los que confiaron en mí desde el primer momento.

1. Índice

Agradecimientos 73
1. Índice 74
2. Resumen 75
3. Abstract 75
4. Justificación 75
5. Objetivos 76
6. Marco teórico 76
6.1 Física 76
6.1.1 Fuerza 76
6.1.2 Cinemática 79
6.1.3 Dinámica de un sistema de partículas 83
6.1.4 Trabajo y energía 84
6.2 Ballet 87
6.2.1 Historia del ballet 87
6.2.2 Técnica del ballet 89
6.2.3 Posiciones básicas 90
6.2.4 Pasos básicos del ballet 92
7. Metodología 93
8. Recogida y análisis de datos 93
8.1 Análisis del salto: échappé 93
8.2 Recogida de datos del échappé 96
8.3 Tratamiento estadístico del échappé 100
8.4 Conclusiones del échappé 102
8.5 Análisis del equilibrio: passé o retiré 105
8.6 Recogida de datos del passé 106
8.7 Tratamiento estadístico del passé 109
8.8 Conclusiones del passé 111
9. Conclusiones 112
9.1 Conclusiones generales 112
9.2 Relación de las conclusiones del échappé y el passé 113
9.3 Conclusión final 114
10. Próximas líneas de investigación 114
11. Bibliografía 115

2. Resumen

La física y el ballet son dos disciplinas que, a simple vista, no parecen tener relación alguna, pero en este proyecto se demuestra lo contrario. Para ello, se han analizado ambas disciplinas por separado.

Primero se han estudiado las magnitudes básicas de la física: la fuerza, la cinemática, la dinámica de un sistema de partículas, el trabajo y la energía.

En segundo lugar, se indagó acerca de la historia de la danza y su relación con la física, los principios de los que se nutre el ballet, sus posiciones básicas y algunos de los pasos fundamentales.

A continuación, se seleccionaron dos pasos del ballet (échappé y passé) y se analizó cómo se deberían hacer según la física y la técnica del ballet.

Seguidamente, se hicieron una serie de pruebas a un grupo de bailarines que fueron evaluados mediante una rúbrica a partir de la que se obtuvieron unos datos que fueron tratados con el chi cuadrado para obtener algunas de las conclusiones.

Algunas de las conclusiones fueron: en el échappé, la física y la técnica coinciden, mientras que en el passé la física y la técnica son independientes.

Palabras Clave: física, ballet, *échappé*, *passé*, momento lineal, superficie de apoyo.

3. Abstract

At first glance, Physics and ballet are two disciplines which do not seem to be connected, but this project has proved this might not be true. To reach this conclusion, both disciplines have been analyzed separately.

Firstly, the basic magnitudes of physics have been studied: force, kinematics, the dynamics of a particle system, work and energy.

Secondly, we went through the history of dance and its relationship to physics; the principles of ballet, its basic positions and some of its main steps were explored.

Two ballet steps (*échappé* and *passé*) were then selected and it was analyzed how they should be performed according to physics and ballet technique.

A group of dancers were next chosen to achieve a serie of tests; these dancers were evaluated using a rubric from which data were obtained and processed with chi-square to obtain some of the conclusions.

Some of the conclusions were as follows: physics and technique are similar in the *échappé*, whereas in the *passé*, physics and technique are independent.

Keywords: physics, ballet, *échappé*, *passé*, linear momentum, support surface.

4. Justificación

¿Por qué se ha realizado esta investigación?

Llevo bailando diferentes estilos de danza desde que era pequeña: flamenco, bailes regionales y ballet, y siempre me he preguntado si las correcciones de mi profesora de baile tenían algún porqué o simplemente esa era la forma correcta. Al ir estudiando física a lo largo de la ESO y bachillerato, observé que existe una relación entre los pasos que realizo en mis clases de ballet y las leyes fundamentales de la física. Esa es la razón de este trabajo, intentar demostrar si verdaderamente existe una relación entre las correcciones de mi profesora de ballet y lo que nos dictan las leyes de la física. E incluso intentar mejorar mi técnica de danza, no solo teniendo en cuenta las correcciones de mi profesora, sino también considerando las leyes de la física. Así, me surgieron las siguientes dudas:

- ¿Qué leyes fundamentales influyen en la disciplina del ballet?
- ¿Cómo ha evolucionado la danza desde sus inicios en la prehistoria hasta el presente?
- ¿La danza ha tenido en cuenta las leyes de la física para evolucionar a lo largo de la historia?
- ¿Cuáles son los principios básicos en los que se basa la técnica del ballet?
- ¿Cuáles son las posiciones básicas del ballet?
- ¿Qué pasos son fundamentales para el ballet?
- ¿Cómo se puede relacionar la física con los pasos de ballet?
- ¿Cómo puedo mejorar mi técnica en la disciplina de ballet aplicando las leyes de la física y los principios técnicos?

Para responder a estas preguntas he investigado sobre las diferentes partes de la física, sus leyes fundamentales y las diferentes magnitudes implicadas en los pasos de ballet. También he recopilado información sobre la historia de la danza, los principios técnicos en los que se basa y sus posiciones y pasos básicos.

Para este estudio he escogido dos pasos básicos que se utilizan frecuentemente en la disciplina del ballet y he analizado los principios físicos y técnicos que se requieren para realizar cada uno de los pasos correctamente.

Por último, he analizado las posibles líneas de investigación que se podrían seguir a partir de este proyecto, con el fin de mejorar otros pasos.

5. Objetivos

Como bailarina me propongo mejorar la disciplina del ballet ayudándome no solo de sus principios técnicos, sino también de conocimientos físicos. Para ello he marcado unos objetivos precisos generales y otros más específicos que me ayudarán a conseguir esa mejora. Son los siguientes:

- Estudiar las partes fundamentales de la física.
- Comprender las leyes fundamentales de la física que se aplican en el ballet.
- Indagar en la evolución histórica de la danza, concretamente del ballet.
- Conocer los principios técnicos que se desarrollan en el ballet.
- Aplicar los conocimientos físicos y técnicos a pasos básicos del ballet.
- Observar lo que ocurre al aplicar los conocimientos físicos y técnicos a pasos básicos del ballet.
- Analizar los resultados de la observación para poder mejorar los pasos del ballet.
- Extrapolar los resultados y conclusiones a otros pasos del ballet.

6. Marco teórico

Antes de relacionar la física con el ballet, he estudiado individualmente cada uno de los ámbitos. De este modo podremos observarlos y analizarlos por separado, atendiendo a cada una de sus particularidades para posteriormente establecer una relación que demuestre que, aunque no seamos conscientes de ello, la técnica del ballet está basada en la física. Además, me pareció interesante indagar sobre la historia del ballet, sus orígenes y evolución de su técnica para observar si en algún momento de la historia se tuvieron en cuenta las leyes de la física para mejorar la técnica del ballet.

6.1 Física

En primer lugar, he estudiado las partes fundamentales de la física que pueden influir en el ballet. Son las siguientes: fuerza, cinemática, dinámica de un sistema de partículas, trabajo y energía.

6.1.1 Fuerza

Un bailarín es un cuerpo dentro de un campo de fuerzas gravitatorio y como tal está sometido a esas fuerzas o interacciones. Por esta razón es importante conocer la parte de la física que estudia las fuerzas, la dinámica.

La fuerza es un vector cuya unidad en el Sistema Internacional es el Newton (N). Las fuerzas sirven para medir la intensidad de la interacción que se produce entre dos cuerpos. La interacción se puede producir por contacto o a distancia.

Si dos o más fuerzas actúan sobre un cuerpo, a su efecto combinado se llama fuerza resultante, lo que causa una aceleración.

La fuerza, la masa y la aceleración se pueden relacionar de la siguiente manera:

$$\text{Fuerza resultante} = \text{masa} \times \text{aceleración}$$

Cuanta más masa tiene el cuerpo, más fuerza se necesita para producir una determinada aceleración. Si las fuerzas que actúan sobre un cuerpo son iguales a cero, las fuerzas se encuentran en equilibrio, por lo que su aceleración será cero. Es decir, que el cuerpo se encuentra estacionado o moviéndose a una velocidad constante.

Leyes de Newton

Newton enunció los tres principios fundamentales de la dinámica en su obra Principia. Fue publicada en 1687 en Londres por la Royal Society.

Primera ley de Newton: Ley de inercia

"Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser en tanto que sea obligado por fuerzas impresas a cambiar su estado" (Newton, 1687: 94).

La tendencia de los cuerpos a mantener el estado de reposo o de movimiento se llama inercia. Es una propiedad de la materia y la masa de un cuerpo. Cabe destacar que cuanto mayor es la masa de un objeto, mayor es la resistencia que ofrece a cambiar su estado de reposo o movimiento. (García, Martín, Peñas, Pozas y Rodríguez, 2015: 235).

Segunda Ley de Newton: Ley fundamental de la dinámica

"El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa y ocurre según la línea recta a lo largo de la cual aquella fuerza se imprime" (Newton, 1687: 94).

Es decir, si una fuerza provoca un movimiento, si se ejerce el doble de fuerza, se producirá el doble de movimiento. Este movimiento, si el cuerpo se movía antes, se le añade sumándose a él, o se resta si es contrario, o se añade oblicuamente, si es oblicuo (Newton, 1687: 94).

Tercera Ley de Newton: Ley de acción y reacción

"Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: O sea, las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en direcciones opuestas" (Newton, 1687: 94).

Las fuerzas de acción y reacción son simultáneas e intercambiables; por ejemplo, si presionamos una piedra con nuestro dedo, el dedo también es presionado por la piedra. Además, estas fuerzas nunca se anulan entre sí ya que son iguales pero en sentido contrario, y actúan sobre cuerpos distintos.

Composición de fuerzas

Componentes

La fuerza es un vector y se puede dividir en distintas componentes. Es decir, dos fuerzas actuando sobre un mismo punto se pueden sustituir por una única fuerza, la resultante. Los efectos de las distintas fuerzas se pueden calcular con las razones trigonométricas.

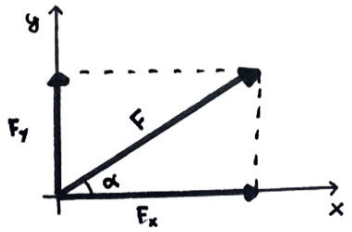


Figura 1. Componentes de una fuerza. Elaboración propia.

$$\cos\alpha = \frac{F_x}{F} \qquad \text{Por lo que: } \vec{F}_x = F\cos\alpha$$

$$\sin\alpha = \frac{F_y}{F} \qquad \text{Por lo que: } \vec{F}_y = F\sin\alpha$$

Peso y gravedad

En la superficie terrestre todos los objetos caen con la misma aceleración. A la aceleración causada por la gravedad se la representa con el símbolo g y equivale a 9,81 m / s^2.

Según la segunda ley de Newton, toda aceleración está causada por una fuerza. A la fuerza gravitatoria se le denomina peso y dependerá de la masa del objeto y de la g.

La g depende de la masa del planeta donde se encuentra el cuerpo y la distancia entre el cuerpo y el centro del planeta.

$$\vec{P} = m\vec{g}$$

Fuerzas de rozamiento

La fuerza de rozamiento es opuesta al movimiento. Dificulta el inicio del movimiento y lo frena una vez que lo produce. Además, depende de la naturaleza de las superficies en contacto. Por último, cabe mencionar que es proporcional a la fuerza normal.

$$F_R = \mu N$$

Donde μ es el coeficiente de rozamiento.

Momento de una fuerza

"Se llama momento al efecto de giro de una fuerza" (Méndez, Píñar y Pople, 1998: 26).

Un momento puede ser en dirección horaria o antihoraria, dependiendo de su sentido, es decir de la dirección del giro. Un momento es un vector que se mide en N*m y tiene las siguientes características:

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = rf \sin \alpha$$

El momento es máximo cuando la fuerza aplicada y el vector posición son perpendiculares. Es decir, forman 90º y su seno es igual a 1.

Principio de los momentos

"Si un objeto está en equilibrio, la suma de los momentos en sentido horario respecto a cualquier eje es igual a la suma de los momentos en sentido antihorario" (Méndez, Píñar y Pople, 1998: 26).

Equilibrio

Entendemos equilibrio como un punto en el que las fuerzas se contrarrestan, es decir, la suma de ellas es igual a 0. Este concepto es muy importante para los pasos de baile (por ejemplo, para el *passé*), ya que, cuando un bailarín levanta la pierna para realizar el paso su cuerpo intenta contrarrestar de manera natural las fuerza para poder mantenerse en equilibrio sobre una pierna.

Existen dos tipos de movimiento: de traslación (de un lugar a otro) y de rotación (giro). Para que un objeto esté en equilibrio se debe cumplir lo siguiente:

- Las fuerzas que actúan sobre él deben equilibrarse. Lo que significa que "la resultante de todas las fuerzas exteriores que actúan sobre él deben ser igual a cero" (Navarro, (s.f): 7). Si no fuera así, causaría un movimiento de traslación.
- Los momentos deben estar en equilibrio. En otros términos, "el momento externo resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo respecto a un punto cualquiera ha de ser cero" (Navarro, (s.f): 7). De lo contrario causaría un movimiento de rotación.

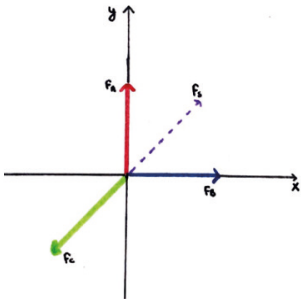


Figura 2. Equilibrio de una fuerza. Elaboración propia.

Sobre la partícula O están actuando tres fuerzas: A, B y C. Las fuerzas A y B se pueden sustituir por una sola fuerza S. Como la fuerza C es igual y opuesta a la S, la resultante de A, B y C es igual a cero. Lo que implica que el sistema está en equilibrio, ya que las fuerzas se contrarrestan.

Par torsor

"A una pareja de fuerzas iguales y opuestas se le llama par. Tiene efecto de giro, pero no fuerza resultante" (Méndez, Píñar y Pople, 1998: 27).

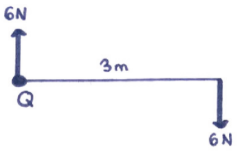


Figura 3. Par torsor. Elaboración propia.

En el ejemplo, el momento total respecto a Q = 6×3 =18Nm

Es decir, para calcular el momento total de un par, también llamado par torsor, hay que utilizar la siguiente ecuación:

momento de un par = una fuerza × distancia perpendicular entre las fuerzas"

6.1.2 Cinemática

"La cinemática estudia el movimiento sin tener en cuenta sus causas" (García et al., 2015: 185).

La cinemática es imprescindible para entender la danza, ya que un bailarín realiza con soltura y elegancia un conjunto de movimientos.

Movimiento

"Es un cambio continuo de posición" (Díaz y Peña, 1992: 20).

Para entender el movimiento es imprescindible conocer las magnitudes de la cinemática; éstas son: el tiempo, la posición, el desplazamiento, el espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.

Posición

"La posición de un punto P es su localización en el espacio. Se puede localizar mediante tres coordenadas cartesianas P (x, y, z)" (García et al., 2015: 191).

Vector posición

"Es el vector cuyo origen se halla en el origen de coordenadas y cuyo extremo coincide en cada instante con la posición del punto móvil. Se representa por $\vec{r}$ (Figura 4) y su expresión matemática es" (Díaz y Peña, 1992: 20):

$$\vec{r} = xi + yj + zk$$

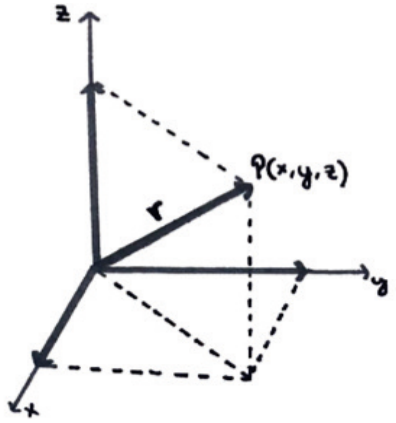


Figura 4. Vector posición. Elaboración propia a partir de Díaz y Peña, 1992: 21.

"Cuando el punto se mueve, sus coordenadas varían con el tiempo. La posición del punto móvil en cualquier instante será" (Díaz y Peña, 1992: 20):

$$\vec{r}(t) = x(t)\vec{\imath} + y(t)\vec{\jmath} + z(t)\vec{k} \quad \text{en m en SI}$$

Vector desplazamiento

Es el vector que une la posición correspondiente el instante t con la posición correspondiente al instante $t+\Delta t$. Si ambas posiciones se representan, respectivamente, por P_0 y P_1, el desplazamiento será el vector $\overrightarrow{\Delta r}$, representado en la figura 5. (Díaz y Peña, 1992: 20)

El vector desplazamiento se obtiene restando el vector de posición inicial al vector de posición final (Díaz y Peña, 1992: 20):

$$\overrightarrow{\Delta r} = r_t - r_0 = (x_1 - x_0)\vec{\imath} + (y_1 - y_0)\vec{\jmath} + (z_1 - z_0)\vec{k} = \Delta x\vec{\imath} + \Delta y\vec{\jmath} + \Delta z\vec{k}$$

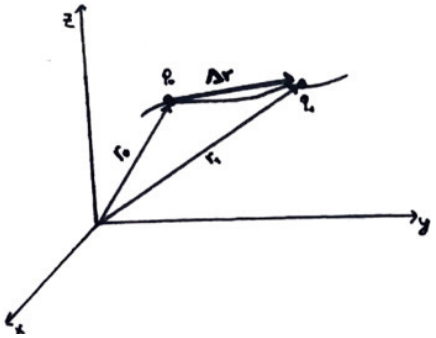


Figura 5. Vector desplazamiento.
Elaboración propia a partir de Díaz y Peña, 1992: 21.

Espacio recorrido

"Es la longitud de la trayectoria que ha seguido el móvil" (García et al., 2015: 194).

El espacio recorrido es una magnitud escalar.

Velocidad

La velocidad es la relación entre el desplazamiento de un móvil y el tiempo que requiere para realizar ese desplazamiento.

- Velocidad media

"Es el desplazamiento que experimenta el punto móvil en la unidad de tiempo. La velocidad media durante un intervalo de tiempo comprendido entre los instantes t y $t+\Delta t$ se expresa por el cociente" (Díaz y Peña, 1992: 21).

$$v = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t} i + \frac{\Delta y}{\Delta t} j + \frac{\Delta z}{\Delta t} k$$

"Si r(t) representa la posición del punto móvil en el instante t y r *(t+ Δt)* representa la posición en el instante *t+ Δt*, la velocidad vale" (Díaz y Peña, 1992: 21):

$$v = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{r(t+\Delta t) - r(t)}{\Delta t} \quad \text{en m/s en SI}$$

- Celeridad o rapidez media

"Es un escalar que mide el espacio recorrido en la unidad de tiempo (Díaz y Peña, 1992: 21):

$$v = \frac{Distancia\ total\ recorrida}{Tiempo\ transcurrido} = \frac{s}{t}$$

- Velocidad instantánea

"Es la velocidad que posee el punto móvil en un instante determinado o la velocidad que posee en un punto determinado de la trayectoria" (Díaz y Peña, 1992: 21).

"Matemáticamente representa el valor de la velocidad media cuando el intervalo de tiempo considerado tiende a cero" (Díaz y Peña, 1992: 21):

$$v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta r}{\Delta t} = lim \frac{r(t + \Delta t) - r(t)}{\Delta t} = \frac{dr}{dt}$$

<u>Aceleración</u>

"La aceleración cuantifica la variación de la velocidad con el tiempo" (García et al., 2015: 197).

- Aceleración media

"Es la variación de la velocidad en la unidad de tiempo" (Díaz y Peña, 1992: 22):

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} i + \frac{\Delta v_y}{\Delta t} j + \frac{\Delta v_z}{\Delta t} k$$

o bien

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v(t+\Delta t) - v(t)}{\Delta t}$$

- Aceleración instantánea

"Es la aceleración que tiene un punto móvil en cualquier instante o en cualquier punto de la trayectoria.

Matemáticamente es el valor que toma la aceleración media cuando el intervalo de tiempo considerado tiende a cero" (Díaz y Peña, 1992: 22):

$$a = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta_v}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} i + \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v_y}{\Delta t} j + \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v_z}{\Delta t} k$$

o bien

$$a = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = lim \frac{v(t+\Delta t) - v(t)}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} \quad \text{en } m/s^2 \text{ en SI}$$

Clasificación de los movimientos más relevantes

Los movimientos se pueden clasificar atendiendo a dos criterios: la trayectoria y la aceleración. Según su trayectoria podemos distinguir dos tipos de movimientos: rectilíneos y curvilíneos. Según la aceleración podemos diferenciar dos movimientos: aceleración constante, que se divide en movimientos uniformes y movimientos uniformemente acelerados, y aceleración variable.

Movimientos rectilíneos

"Los movimientos rectilíneos se caracterizan porque su trayectoria es una línea recta. Por tanto, la dirección de la velocidad se mantiene constante" (García et al., 2015: 199).

<u>Movimiento rectilíneo y uniforme</u>

"Tomamos como eje de referencia la dirección de movimiento. Es decir, el vector de posición será r (x, 0, 0)" (Díaz y Peña, 1992: 22).

$$x = x_0 + vt$$

<u>Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado</u>

"El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado se realiza con aceleración constante. Por lo tanto, la aceleración media y la aceleración instantánea coinciden" (García et al., 2015).

Velocidad en cualquier instante:

$$v = v_0 + at$$

Posición en cualquier instante:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

Desplazamiento en el instante t:

$$s = x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

Relación entre la posición y la velocidad:

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$$

Movimiento circular

"El movimiento circular se define como un movimiento curvilíneo cuya trayectoria es una circunferencia" (Navarro, (s.f): 1).

Desplazamiento angular

Podemos especificar la posición de la partícula de dos maneras:

- En función de sus coordenadas (x,y).
- Mediante el radio y el ángulo.

Es preferible utilizar la segunda forma, ya que de esta manera el radio permanece constante y el ángulo es el único dato que varía.

Imaginemos una partícula que se mueve desde el punto P hasta P´, el ángulo que forma se llama desplazamiento angular. Se mide en radianes.

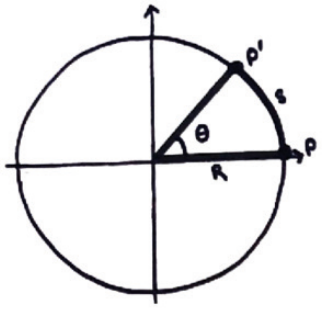


Figura 6. Desplazamiento angular. Elaboración propia.

$$\theta = \frac{s}{R}$$

Velocidad de rotación

La velocidad con la que se mueve una partícula desde P hasta P´ en un tiempo t se puede medir mediante la velocidad angular o la frecuencia.

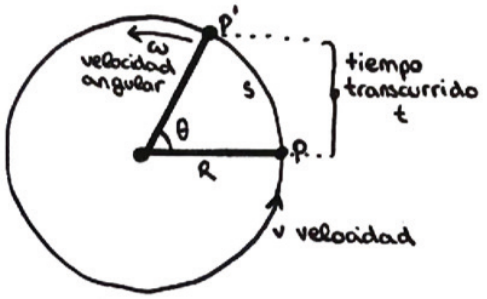


Figura 7. Velocidad de rotación. Elaboración propia.

Velocidad angular

"Es el cociente entre el desplazamiento angular y el intervalo de tiempo en el cual se produce" (Navarro, (s.f): 9).

$$\theta = \frac{s}{R}$$

Su unidad se obtiene de la definición anterior:

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{rad}{seg}$$

Frecuencia

Es el cociente entre el número de rotaciones y el intervalo de tiempo en el que tiene lugar. Se mide en hercios (Hz).

$$Frecuencia = \frac{número\ de\ rotaciones}{tiempo\ transcurrido}$$

Período

Es el tiempo que se necesita para una rotación.

$$T = \frac{1}{f}$$

Como hay 2π radianes en una rotación completa, se puede relacionar la velocidad angular, la frecuencia y el periodo para obtener las siguientes ecuaciones:

$$\omega = 2\pi f \qquad T = \frac{2\pi}{\omega}$$

Velocidad lineal

Imaginemos una partícula apoyada sobre una superficie horizontal lisa que gira en el extremo de una cuerda con rapidez constante. Al ser la trayectoria curva, el vector velocidad cambia de dirección en cada instante, es decir, es tangente a la trayectoria de la partícula en cada punto y perpendicular al radio de la misma. Por lo que la velocidad es constante. Su módulo se obtiene con la siguiente ecuación:

$$v = \frac{s}{t}$$

Relacionando el desplazamiento angular y la velocidad angular se obtiene la siguiente ecuación:

$$\omega t = \frac{s}{R}$$

Despejando s y sustituyendo en la ecuación de la velocidad lineal obtenemos:

$$v = \omega R$$

Componentes intrínsecas de la aceleración

En el movimiento circular el vector velocidad no es constante, ya que puede experimentar cambios en el módulo y la dirección, por lo que existe una aceleración. Las componentes intrínsecas de esta aceleración son la aceleración tangencial y aceleración centrípeta.

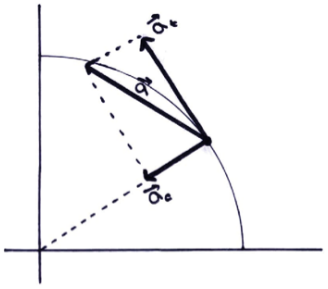


Figura 8. Componentes intrínsecas de la aceleración. Elaboración propia.

- Aceleración angular media

"Es la relación entre la variación de la velocidad angular y el intervalo en el cual se produce" (Navarro, (s.f): 9).

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

- Aceleración tangencial

La aceleración tangencial nos indica la variación del módulo de la velocidad. Su vector es tangente a la trayectoria.

$$\vec{a}_t = \alpha R$$

-Aceleración centrípeta

Expresa la variación de la dirección de la velocidad. Su vector tiene la misma dirección del radio. Se define con la siguiente ecuación:

$$\overrightarrow{a_c} = v\omega$$

Utilizando la siguiente fórmula:

$$v = \omega R$$

Obtenemos dos ecuaciones más para la aceleración centrípeta:

$$\overrightarrow{a_c} = \frac{v^2}{R} \qquad \overrightarrow{a_c} = \omega^2 R$$

Aceleración instantánea

Su vector se puede definir como la suma vectorial de sus componentes (aceleración tangencial y aceleración centrípeta).

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_c$$

Como los vectores de la aceleración tangencial y aceleración centrípeta son perpendiculares al vector aceleración, se deduce que:

$$\vec{a} = \sqrt{\vec{a}_t^2 + \vec{a}_c^2}$$

6.1.3 Dinámica de un sistema de partículas

Un bailarín puede ser considerado un sistema discreto de partículas que posee un centro de masas o gravedad donde se le aplica la resultante de todas las fuerzas. Además, posee una cantidad de movimiento o momento lineal y un momento cinético o momento angular.

Sistema de partículas:

Es un conjunto de partículas que comparten alguna característica que las distingue. Asimismo, la posición y el movimiento de una partícula depende de la posición y movimiento del resto de partículas que forman el conjunto.

Sistema discreto de partículas

"Es aquel sistema que está formado por un número finito de partículas las cuales están localizadas" (Díaz y Peña, 1992: 76).

Podemos obtener la masa total del sistema sumando las masas de cada uno de sus componentes:

$$M = m_1 + m_2 + \ldots + m_n = \sum m_i$$

Centro de masas de un sistema o gravedad

"Se define como el punto en el que se aplica la resultante de todas las fuerzas exteriores y dónde se concentra toda la masa del sistema" (Navarro, (s.f): 3).

Podemos obtener el vector posición con la siguiente ecuación:

$$\vec{R}_{CM} = \frac{m_1\vec{R}_1 + m_2\vec{R}_2 + \cdots + m_n\vec{R}_n}{M}$$

Esta ecuación vectorial equivale a tres ecuaciones escalares:

$$X_{CM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + \cdots + m_nx_n}{M} = \frac{\sum m_ix_i}{M}$$

$$Y_{CM} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + \cdots + m_ny_n}{M} = \frac{\sum m_iy_i}{M}$$

$$Z_{CM} = \frac{m_1z_1 + m_2z_2 + \cdots + m_nz_n}{M} = \frac{\sum m_iz_i}{M}$$

Cantidad de movimiento de un sistema o momento lineal

Es igual a la suma de las cantidades de movimiento de las partículas que lo forman:

$$P = m_1 v_1 + m_2 V_2 + \ldots + m_n v_n$$

"También se puede definir como la cantidad de movimiento de una partícula que teniendo toda la masa del sistema estuviera situada en el centro de masas" (Díaz y Peña, 1992: 77):

$$P = MV_{CM}$$

De las dos fórmulas anteriores obtenemos la siguiente fórmula, que nos permite calcular la velocidad:

$$V_{CM} = \frac{m_1v_1 + m_2v_2 + \cdots + m_nv_n}{M}$$

Ley de la dinámica para un sistema de partículas

El movimiento de traslación de un sistema de partículas coincide con el movimiento de su centro de masas. Siempre y cuando toda la masa del sistema este concentrada en el centro de masas y las fuerzas exteriores estén aplicadas a dicho punto. La ley de la dinámica para este caso en particular será (Díaz y Peña, 1992: 77):

$$\Sigma F_e = \frac{dP}{dt} \quad \text{o} \quad \sum F_e = Ma_{CM}$$

Principio de conservación de la cantidad de movimiento de un sistema

La cantidad de movimiento de un sistema permanecerá constante siempre y cuando el sistema esté aislado. Entendemos que un sistema está aislado cuando la fuerza neta externa que actúa sobre él es nula, es decir, cuando $\Sigma F_e = 0$

La cantidad de movimiento de un sistema se expresa con la siguiente ecuación:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 + \ldots + m_n v_n = cte \quad \text{o} \quad MV_c = cte$$

Momento cinético o angular de un sistema de partículas

"El momento cinético total de un sistema de partículas es la suma de los momentos cinéticos de las partículas individuales" (Tripler, 1989: 346):

$$L = l_1 + l_2 + \ldots + l_n = r_1 \times m_1 v_1 + r_2 \times m_2 v_2 + \ldots + r_n \times m_n v_n$$

La variación del momento cinético se calcula con la siguiente ecuación:

$$\Sigma M_e = \frac{\mathrm{d}L}{\mathrm{d}t}$$

Principio de conservación del momento angular de un sistema

"Si el momento resultante de las fuerzas exteriores respecto a un punto es nulo, el momento angular del sistema permanece constante en magnitud y dirección" (Navarro, (s.f): 7):

$$\sum M_e = 0 \Rightarrow L = l_1 + l_2 + \cdots + l_n = cte$$

6.1.4 Trabajo y energía

Cuando se practica una actividad física, como el ballet, se consume energía y se realiza trabajo muscular. La energía se transfiere en forma de trabajo. Existen varios tipos de energía, como la energía mecánica, la energía cinética y la energía potencial.

Trabajo

Es el efecto producido por una fuerza que, mientras actúa, traslada su punto de aplicación a una cierta distancia Su unidad en el sistema internacional son los julios. Esto equivale al trabajo desarrollado por la fuerza de un newton cuando desplaza su punto de aplicación un metro en la misma dirección de la fuerza (Díaz y Peña, 1992: 100).

$$1 \text{ julio} = 1 \text{ newton} \cdot 1 \text{ metro} \rightarrow J = N \cdot m$$

<u>El trabajo elemental de una fuerza:</u> "Se define por el producto escalar de la fuerza por el vector desplazamiento infinitesimal de su punto de aplicación" (Díaz y Peña, 1992: 100):

$$d\tau = F \cdot dr = F \cdot dr \cdot \cos \alpha$$

siendo $\alpha = (F\hat{}, dr)$

"Si el recorrido realizado por el punto de aplicación es finito entre los puntos A y B, el trabajo total se expresa por:

$$\tau = \int_A^B F \cdot \mathrm{d}r = \int_A^B (F_x dx + F_y dy + F_z dz)$$

integrada a lo largo de la trayectoria del punto de aplicación, y siendo" (Díaz y Peña, 1992: 100):

$$\mathsf{F} = F_x i + F_y j + F_z k \quad ; \quad dr = dxi + dyj + dzk$$

Circulación de un vector

Se llama circulación de un vector a lo largo de una línea entre dos puntos A y B de ella a la integral entre A y B del producto escalar del vector campo por un desplazamiento elemental a lo largo de la línea (Díaz y Peña, 1992: 102):

$$C = \int_A^B v \, \mathrm{d}r$$

"Si el vector es una fuerza, la circulación recibe el nombre de trabajo" (Díaz y Peña, 1992: 103):

$$\tau = \int_A^B F \cdot \mathrm{d}r$$

Potencia

El trabajo realizado por una fuerza en la unidad de tiempo es la potencia P de la fuerza. Consideremos una partícula con velocidad instantánea. En un corto intervalo de tiempo dt la partícula ha realizado el desplazamiento ds=-vdt. El trabajo realizado por una fuerza F que actúa sobre la partícula durante este intervalo de tiempo es" (Tripler, 1989: 217):

$$dW = F \cdot v \, dt$$

"La potencia correspondiente a esta fuerza F durante este intervalo de tiempo es" (Tripler, 1989: 217):

$$P = \frac{\mathrm{d}\tau}{\mathrm{d}t} = F \cdot v$$

Potencia media: "Se obtiene dividiendo el trabajo total por el intervalo de tiempo empleado en realizarlo" (Díaz y Peña, 1992: 100):

$$P_m = \frac{\Delta\tau}{\Delta t} = \frac{F \cdot \Delta r}{\Delta t} = F \cdot v_m$$

"Cuando la fuerza es constante y siendo $v_m = \frac{\Delta r}{\Delta t}$ la velocidad media del punto de aplicación de la fuerza" (Díaz y Peña, 1992: 100).

Potencia instantánea: "Se obtiene derivando el trabajo respecto del tiempo. Donde F es el valor instantáneo de la fuerza y v la velocidad de su punto de aplicación en ese mismo instante" (Díaz y Peña, 1992: 101):

$$P = \frac{\mathrm{d}\tau}{\mathrm{d}t} = F \cdot v$$

Energía mecánica

"La suma de las energías cinética y potencial recibe el nombre de energía mecánica" (García et al., 2015: 286).

Principio de conservación de la energía mecánica: "Si sobre una partícula solamente actúan fuerzas conservativas, la energía mecánica de la partícula permanece constante. En el caso de las fuerzas no conservativas, es igual a la disminución de la energía mecánica" (Díaz y Peña, 1992: 103):

$$\tau_r = -\Delta (E_c + E_p)$$

Fuerza conservativa

Una fuerza es conservativa cuando el trabajo realizado depende únicamente de la posición inicial y final de una partícula y es independiente de la trayectoria que ésta ha seguido.

Cabe mencionar que la fuerza gravitatoria a la que está sometido un bailarín es conservativa.

Energía cinética

"La energía cinética es la energía debida al movimiento. Un cuerpo que está en movimiento tiene energía porque es capaz de producir cambios o realizar trabajo" (García et al., 2015: 282).

Energía cinética de una partícula: "Es igual a la mitad del producto de su masa por el cuadrado de la velocidad que posee" (Díaz y Peña, 1992: 101):

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Teorema de la energía cinética o teorema de las fuerzas vivas: "El trabajo realizado sobre una partícula es igual a la variación de su energía cinética" (Díaz y Peña, 1992: 101):

$$\tau = \int_A^B F \cdot \mathrm{d}r = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}m_A^2$$

Energía cinética de un sistema de partículas: "Es igual a la energía que tendría toda su masa si estuviera concentrada en el centro de masas más la energía cinética de las partículas en su movimiento interno respecto al centro de masas "(Díaz y Peña, 1992: 101):

$$E_c = \frac{1}{2}MV_c^2 + \Sigma\frac{1}{2}m_i u_i^2$$

Energía potencial

"La energía potencial es la energía relacionada con la posición. Un cuerpo posee energía potencial si puede realizar trabajo al cambiar de posición" (García et al., 2015: 284).

Energía potencial gravitatoria:

$E_p = mgh$ Supuesta g constante.

Teorema de la energía potencial: "El trabajo realizado por una fuerza conservativa es igual a la variación de la

energía potencial de la partícula sobre la que actúa, tomando como minuendo la energía del punto de partida "(Díaz y Peña, 1992: 103):

$$\tau = \int_A^B F_c \cdot dr = E_{pA} - E_{pB} = -(E_{pB} - E_{pA}) = \Delta E_p$$

Para el caso particular de la fuerza gravitatoria:

$$\tau = \int_A^B mgdh = mgh_A - mgh_B = -mg(h_B - h_A)$$

Choque

Es un encuentro o colisión entre dos o más cuerpos que tiene lugar en un intervalo muy corto de tiempo y en un espacio en concreto. Igualmente, al menos uno de los cuerpos se encuentra en movimiento. El choque se produce debido al principio de conservación de la energía mecánica.

Choque central: "Se realiza entre dos cuerpos cuya masa suponemos concentrada en el centro de masas" (Díaz y Peña, 1992: 101).

Choque directo: "Es aquel en el que las partículas que chocan se mueven en direcciones distintas" (Díaz y Peña, 1992: 102).

Choque oblicuo: "En este caso las partículas que chocan se mueven en direcciones distintas" (Díaz y Peña, 1992: 102).

Choque perfectamente elástico: "Es cuando las partículas no han experimentado ninguna deformación permanente. En este tipo de choque se conservan la cantidad de movimiento lineal y la energía cinética del sistema" (Díaz y Peña, 1992: 102).

Su ecuación es:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v'^2_1 + \frac{1}{2}m_2v'^2_2 \\ m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v'_1 + m_2v'_2 \end{cases}$$

Como se conserva la energía y la cantidad de movimiento, el sistema de ecuaciones anterior equivale al siguiente sistema:

$$\begin{cases} v_1 + v'_1 = v_2 + v'_2 \\ m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v'_1 + m_2v'_2 \end{cases}$$

Choque perfectamente inelástico: "Tiene lugar cuando las partículas quedan unidas moviéndose con una velocidad común. En este choque únicamente se conserva la cantidad de movimiento del sistema "(Díaz y Peña, 1992: 102).

Su ecuación es:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2)\, v$$

Coeficiente de restitución

"Se define como coeficiente de restitución e como el cociente entre la velocidad relativa de retroceso y la velocidad relativa de aproximación" (Tripler, 1989: 284):

Su ecuación es:

$$e = \frac{v'_2 - v'_1}{v_1 - v_2}$$

Si e = 0, el choque es perfectamente inelástico.

Si e = 1, se trata de un choque elástico.

Si 0 < e < 1, es un choque intermedio.

6.2 Ballet

En este apartado se ha estudiado el origen de la técnica del ballet y cómo ha ido evolucionando hasta el presente; de esta manera podremos comprobar si se han tenido en cuenta las leyes de la física a la hora de desarrollar y mejorar la técnica del ballet. Se presta atención a los principios necesarios para el ballet, además de sus posiciones de pies y brazos. Por último, se explican los pasos necesarios para realizar la mayoría de pasos de esta disciplina.

6.2.1 Historia del ballet

Inicio de la danza

La historia de la danza se remonta a la prehistoria. A pesar de no existir documentación escrita, sabemos, gracias a las pinturas rupestres que datan de hace más de 10.000 años, que durante la prehistoria existía algún tipo de danza. Así lo muestra la figura 9, en la que podemos ver a un grupo de personas danzando.

Figura 9. Cueva de Atapuerca (Burgos). Extraído de Matías, 2017:4.

Antigüedad

Los legados escritos, mosaicos y bajorrelieves nos muestran cómo fue la danza en las antiguas civilizaciones.

En el antiguo Egipto, las danzas fueron creadas por los faraones y estos bailes sirvieron de inspiración en la Antigua Grecia.

En la Antigua Roma, la danza no fue aceptada por los poderes políticos hasta el año 200 a.C. Es entonces cuando la danza formó parte de procesiones, festivales y celebraciones.

Renacimiento

Durante esta época, la realeza organizaba puestas en escena acompañadas de un gran banquete y con artistas de su corte que representaban y cantaban obras mitológicas. Es en ese momento cuando empieza a surgir el ballet.

Existen diversas versiones sobre el origen del ballet. La más aceptada mantiene que surgió en Italia y se terminó de desarrollar en Francia en el siglo XVI gracias a la reina Catalina de Medici. Pero el ballet de esa época dista mucho de lo que ahora conocemos. Los bailarines no vestían con tutú y zapatillas, sino con trajes de la época.

El ballet fue evolucionando con la estructura francesa conocida como Ballet de *cour*. Eran bailes protagonizados por la nobleza en los que no solo había música, sino que estaban acompañados por interpretaciones verbales, poesía, canto y desfiles.

En 1573, se representó la primera pieza de ballet de corte titulada Ballet de Polonais. Unos años más tarde, Fabrito Caroso llamado *"Il Ballarino"*, publicó un manual técnico sobre el baile

Barroco y Rococó

En 1650, *le ballet de cour* alcanzó su máximo esplendor con Jean-Baptiste Lully, un italiano violinista, bailarín, músico y compositor. Lully junto al escritor francés Moliére creó un nuevo estilo *Comédie-Ballet*. Más tarde, *la tragédie en musique* fue creada por Lully y Philippe Quinault.

En 1661, Luis XIV fundó la Académie Royale de Danse en la Ópera de París, de donde surgió la primera compañía profesional de ballet, el Ballet de la Ópera de París. Pierre Beauchamp, que reglamentó las cinco posiciones de pies y las posiciones de los brazos, fue nombrado *"Intendant des ballets du roi"*. Además, determinó la terminología académica de la danza de escuela, con la ayuda de Lully y Moliére en el *mariage forcé*.

Durante el siglo XVII, la técnica del ballet evolucionó notablemente. Esto fue fundamentalmente gracias a la publicación de Jean Geotge Noverre, titulada *Lettres sur la*

danse et les ballets, en la que planteaba que los bailarines se centraban demasiado en la técnica y no le daban la importancia suficiente a expresar emociones al bailar. Noverre defendía lo que él llamaba "El ballet de acción", que se conoce como ballet con argumento o drama bailando.

Romanticismo

Durante el romanticismo el ballet destacó por la luz, movimientos de libertad y fluidez. A la bailarina se la retrató como un ser sobrenatural y frágil.

En el siglo XIX, la bailarina era la protagonista de la mayoría de las obras. Incluso llegó a interpretar el papel del héroe, que tradicionalmente era interpretado por el hombre. Además, bailarinas como Fanny Elssler incorporaron las puntas al ballet.

Cabe destacar que a mediados de siglo comenzó a tener gran éxito el ballet ruso, gracias a maestros como Marius Petipa y obras como el "Lago de los Cisnes".

Siglo XX y Modernismo

En las primeras décadas del siglo XX, sin embargo, el ballet ruso de Diaghilev y el compositor Igor Stravinsky no tuvo el éxito esperado en el público.

Hubo que esperar hasta 1930 para que el ballet ruso recobrara su prestigio. Aparecieron nuevos bailarines como Maya Plisetskaya y Rudolf Nureyev, coreógrafos como Pyotr Gusev, que promovieron la técnica y la precisión. Además, se compusieron grandes obras como *Romeo y Julieta*. También se fundó la Academia de Ballet Vaganova con el objetivo de entrenar a bailarines para el Ballet Kirov.

Mientras, en Estados Unidos, Fokine propuso un ballet con drama, expresión y autenticidad histórica. Una de sus piezas más famosas fue *La muerte del cisne*, interpretada por Anna Pavlova.

Por otro lado, George Balanchine desarrolló una de las mejores técnicas en América, rompió con la tradición narrativa dramatizando los temas y realizó nuevas coreografías para clásicos como *El lago de los cisnes*. Balanchine fusionó igualmente el ballet clásico y la danza contemporánea, creando el ballet neoclásico.

Mikhail Baryshnikov y Twyla Tharp crearon la última tendencia del ballet, en la que algunas de sus obras incluyen música como el pop, además de una mezcla de técnicas modernas de ballet. A esta nueva tendencia se le denomina ballet contemporáneo.

Historia de la física y la danza

Tras el resumen llevado a cabo sobre la historia de la danza, se puede observar que ésta ha evolucionado independientemente de la física. Al revisar la bibliografía se pone de manifiesto que ningún bailarín ni maestro de la danza ha tenido en cuenta las leyes de la física para tratar de perfeccionar la técnica del ballet.

Sin embargo, durante los siglos XX y XXI se han llevado a cabo diferentes estudios en los que se relaciona la física y el ballet como, por ejemplo, los realizados a finales del siglo XX, concretamente en 1986, por el físico Kenneth Laws.

Laws escribió un libro llamado *The Physics of Dance*, en el que explica los efectos de la gravedad, el momento y la energía en los cuerpos de los bailarines. Posteriormente escribió junto a otros dos autores, Cynthia Harvery y Arleen Sugano, dos libros más llamados *Physics, Dance and the Pas de Deux*, en el que aplica los conocimientos físicos al *pas de deux*, es decir ballet en pareja, y *Physics and the Art of Dance: Understanding Movement*, que puede ser considerado una continuación del primer libro.

En el siglo XXI (2016), Jimena Olmos y Esteban Franceschini escribieron el libro Ciencia que baila: Saltos, piruetas y física para el bailarín científico; en este libro se aplica la física a movimientos generales de la danza, como por ejemplo la pirueta.

6.2.2 Técnica del ballet

El ballet clásico tiene una forma artística muy lógica; existen una serie de principios, reglas y protocolos que determinan la forma en la que se deben ejecutar los ejercicios y pasos. Su técnica se ha ido formando a lo largo de los años, desde sus inicios en Francia en el renacimiento hasta convertirse en un sistema correctamente definido. Debido a sus orígenes, los ejercicios, pasos, posiciones y poses tienen una terminología francesa.

Existen diferentes sistemas de entrenamiento de ballet que han ido evolucionando a lo largo de la historia y reciben el nombre de sus países de origen (escuela rusa, francesa, americana…) o de sus maestros (el danés Augusto Bournonville o la rusa Agripina Vaganova). El lenguaje técnico es universal para las distintas escuelas; únicamente se diferencian en el estilo y en la ejecución de algunos movimientos.

La clase de ballet se suele dividir en dos partes sin importar la escuela. Se comienza con el trabajo de barra, cuyo objetivo es calentar y estirar los músculos, ejercitar tendones y mejorar la movilidad articular.

De esta manera, el bailarín estará preparado para la segunda parte de la clase, que se denomina centro y se realiza sin barra. Normalmente se comienza con movimientos lentos y sostenidos *(adagio)*, con lo que se consigue desarrollar la sensación de equilibrio y fluidez.

La clase continúa con movimientos rápidos, entre los que se incluyen pequeños saltos y algunos de los ejercicios hechos en la barra, y termina con piruetas y grandes saltos.

Es importante conseguir una buena base, ya que, a medida que el bailarín va evolucionando, los movimientos se vuelven más rápidos o más lentos, más extensos o se realizan combinaciones más complejas. Pero los pasos suelen ser los mismos.

Principios

Alineación

La alineación corporal es un principio primario y dinámico que se puede definir como una buena postura. El cuerpo entero es como una estructura de bloques (cabeza, torso, brazos y piernas); si alguno de ellos se desalinea, afecta al resto.

Para que el cuerpo esté alineado, los hombros y las caderas deben colocarse en el mismo plano y paralelas la una a la otra en relación con el suelo. De esta manera, los cambios de direcciones serán mucho más fluidos y fáciles de realizar, puesto que esta colocación ofrece una gran estabilidad al bailarín.

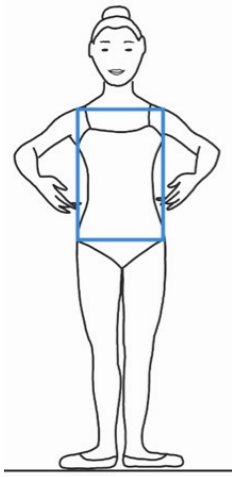


Figura 10. Alineación. Elaboración propia.

Elongación del torso

Para evitar que el bailarín se "siente" (hunda) sobre las piernas, su cuerpo debe alargarse a través de ellas. Para conseguirlo, "los músculos abdominales se elevan hacia arriba, desde el hueso púbico hasta el esternón, aumentando la distancia entre las costillas y las caderas" (de Pedro, 2007). De esta manera, la cadera se estira para mantener el control de las curvaturas de la columna, y así las piernas pueden moverse libremente mientras el cuerpo permanece estático por encima de ellas. Además, se cierran las costillas y se abren las escápulas, lo que provoca que la espalda se quede recta.

Compensación

Este concepto está relacionado con las fuerzas opuestas, ya que para cada acción debe existir una reacción opuesta e igual. Por ejemplo, si el bailarín mueve la pierna hacia delante, el cuerpo tiende a inclinarse ligeramente hacia atrás. Esta acción impide que perdamos la colocación y elongación del cuerpo.

Rotación *(en-dehors)*

Como afirma Carolina de Pedro, la rotación externa de piernas, técnicamente llamada *en-dehors*, es la característica más distintiva del ballet clásico (2007). La rotación se extiende a lo largo de la pierna, alineando las rodillas con la pelvis y los pies. Para ello, el fémur rota por la acción de varios músculos. Asimismo, el tobillo se posiciona perpendicular al suelo, evitando de esta manera que el pie no se incline ni hacia dentro ni hacia fuera de sus bordes. Esta alineación de cadera, pierna, rodillas, tobillos y pies debe ser mantenida tanto con las rodillas flexionadas como estiradas.

Distribución del peso

La distribución del peso es crucial para la conservación del equilibrio y para facilitar los movimientos del bailarín. Para ello, se necesita que el cuerpo esté bien alineado y el peso correctamente distribuido entre ambos pies. El bailarín debe trasladar el peso hacia los metatarsianos, independientemente de que esté a pie plano o en relevé.

Aplomo

El aplomo es la línea vertical imaginaria que se utiliza para evaluar la alineación y el centro vertical del bailarín. Visto de frente en primera posición de ballet, la línea de aplomo, también llamada línea central, se desplaza desde la parte superior de la cabeza, a través de la mitad de la nariz, boca, mentón, esternón, ombligo, la pelvis y el punto medio de los talones. Visto de lado, la línea de aplomo desciende desde la parte superior de la cabeza pasando por el frente del oído, a través de la parte media del hombro, cadera y rodilla para caer finalmente en frente del hueso del tobillo (de Pedro, 2007).

También se refiere a la capacidad que tiene el bailarín de centrar el peso del cuerpo durante un movimiento.

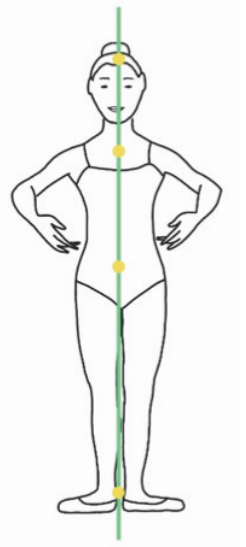


Figura 11. Aplomo. Elaboración propia.

Equilibrio

"El equilibrio es un principio dinámico que el bailarín trata de percibir en todo su cuerpo, ya sea en una posición estática o durante el movimiento" (de Pedro,2007).

Para estar en equilibrio, el bailarín debe recolocar su cuerpo a medida que avanza el baile.

6.2.3 Posiciones básicas

En el ballet existen 5 posiciones básicas de pies y de brazos, que fueron creadas por Pierre Beauchamp en el siglo XVI. Posteriormente, se añadió la sexta posición de pies. Beauchamp no tuvo en cuenta la posición preparatoria de los brazos, a pesar de que es imprescindible para el ballet.

Posiciones de los brazos:

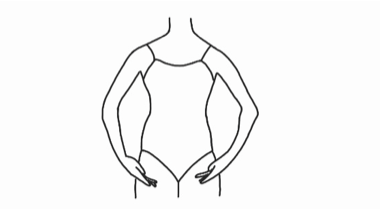


Figura 12. Posición preparatoria de brazos. Elaboración propia.

Figura 13. Primera posición de brazos. Elaboración propia.

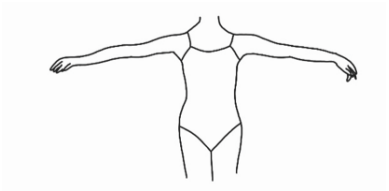


Figura 14. Segunda posición de brazos. Elaboración propia.

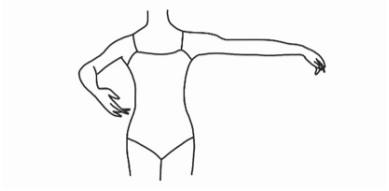


Figura 15. Tercera posición de brazos. Elaboración propia.

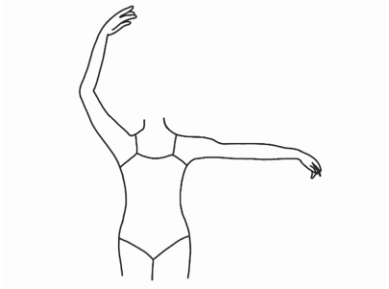


Figura 16. Cuarta posición de brazos. Elaboración propia.

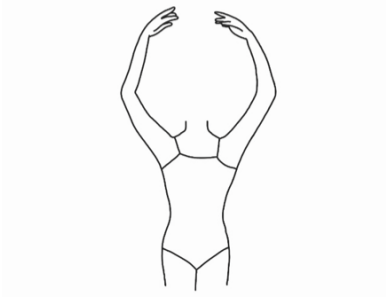


Figura 17. Quinta posición de brazos. Elaboración propia.

Posiciones de los pies:

Figura 18. Primera posición de pies. Elaboración propia.

Figura 20. Tercera posición de pies. Elaboración propia.

Figura 22. Quinta posición de pies. Elaboración propia.

Figura 19. Segunda posición de pies. Elaboración propia.

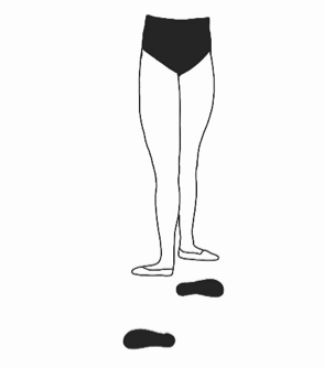


Figura 21. Cuarta posición de pies. Elaboración propia.

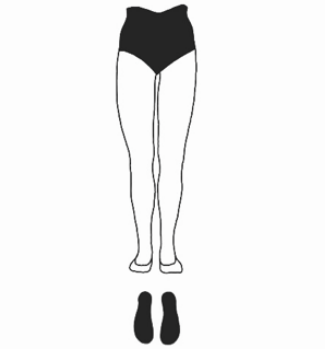


Figura 23. Sexta posición de pies. Elaboración propia.

6.2.4 Pasos básicos del ballet

Plié

"El *plié* es una flexión de rodillas. Las caderas deben mantenerse derechas y sobre los dedos de los pies y el peso del cuerpo debe de estar distribuido uniformemente entre ambos pies" (de Pedro 2007). El cuerpo y la cabeza se mantienen erguidos durante todo el paso. Se puede realizar en todas las posiciones de los pies.

En el inicio del ejercicio, el bailarín se encuentra con ambas piernas estiradas. Cuando realice el plié, deberá flexionar las rodillas de manera gradual. Y si fuera necesario levantar los talones del suelo, el bailarín tendrá primero que flexionar las rodillas y, a continuación, los talones. Para volver a la posición inicial, el cuerpo debe levantarse a la misma velocidad con la que descendió.

Existen dos tipos de *plié*:

- Grand plié: es una flexión completa de rodillas. "Es decir, las rodillas se flexionan hasta que la posición de los muslos sea horizontal" (de Pedro, 2007). Cuando el grand plié se realiza en primera, tercera, cuarta o quinta posición, los talones se levantan del suelo y vuelven a apoyarse cuando el bailarín regresa a la posición inicial. Por otro lado, si el grand plié se realiza en segunda posición, los talones permanecerán apoyados en el suelo durante todo el ejercicio.

Figura 24. Grand plié en primera posición. Elaboración propia.

- Demi-plié: es una pequeña flexión de las rodillas. En el demi-plié, a diferencia del grand plié, los talones no se despegan del suelo en ningún momento. La mayoría de pasos del ballet inician y finalizan en un demi-plié.

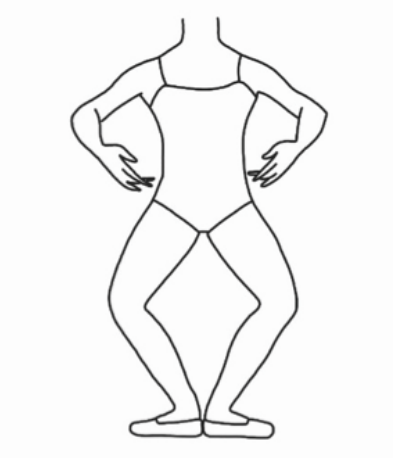


Figura 25. Demi-plié en primera posición. Elaboración propia.

Relevé

"*El relevé* es la elevación del suelo de los talones del pie o de los pies" (Castillero, (s.f)). Coloquialmente, se puede definir como ponerse de puntillas. El relevé se puede realizar en todas las posiciones de pies.

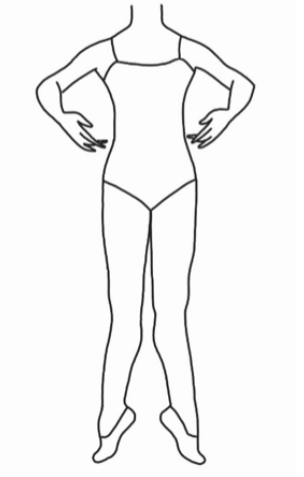


Figura 26. Relevé en primera posición. Elaboración propia.

Coupé o cou-de-pied

La traducción literal de cou-de-pied es sobre el cuello del pie. Para realizarlo el bailarín debe deslizar el pie hasta colocar la punta de los dedos en la parte interna del tobillo de la pierna base. El ejercicio se debe hacer con la rotación en-dehors.

El coupé se puede realizar a pie plano o en relevé.

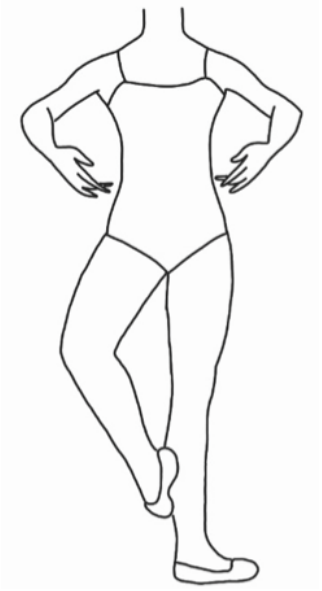


Figura 27. Coupé a pie plano. Elaboración propia.

7. Metodología

La metodología que se ha utilizado para esta investigación es la siguiente:

En primer lugar, se realizó una investigación acerca de las partes de la física, sus leyes fundamentales y magnitudes con el fin de dar un marco teórico-introductorio a través de diferentes referencias bibliográficas.

Dentro del contexto histórico se ha recopilado información sobre la historia de la danza y cómo en los últimos años se han puesto en relación la física y la danza.

Seguidamente se llevó a cabo una búsqueda de los principios de la técnica del ballet, sus posiciones básicas y sus principales pasos.

A continuación, se eligieron dos pasos básicos, un salto (échappé) y un equilibrio (passé), para aplicar todos los conocimientos físicos y técnicos. Se desarrolló un método experimental con diferentes variables de trabajo y unas rúbricas donde se valoran las partes más importantes que se aplican de la física y la técnica a cada uno de esos pasos. Con las rúbricas se evaluaron a varios bailarines a través de la observación y medida de los ítems marcados en dichas rúbricas.

Por último, se ha procedido al análisis de los datos obtenidos a partir de las rúbricas. Los datos fueron estudiados con el tratamiento del Chi cuadrado y porcentajes para así obtener conclusiones rigurosas.

8. Recogida y análisis de datos

8.1 Análisis del salto: échappé

Aspectos de la física que influyen

Según las leyes de la física, para poder realizar un salto debemos ejercer una fuerza vertical hacia abajo, es decir, contra la superficie en que estemos saltando. De acuerdo con la tercera ley de Newton, esta fuerza debe ser mayor a nuestro peso, puesto que si es igual el suelo respondería con la misma fuerza y no se conseguiría levantar el cuerpo.

Para realizar pequeños saltos, la fuerza necesaria la podemos obtener de los pies. Sin embargo, para saltos con mayor altura necesitamos la ayuda de las piernas, por lo que se deben flexionar las rodillas antes. Al flexionarlas se ejerce una fuerza vertical hacia el suelo de mayor intensidad y durante más tiempo. De esta manera, el centro de gravedad se desplaza hacia abajo, consiguiendo que la distancia que recorre el centro de gravedad sea mayor, aumentando así el momento lineal (Figura 28).

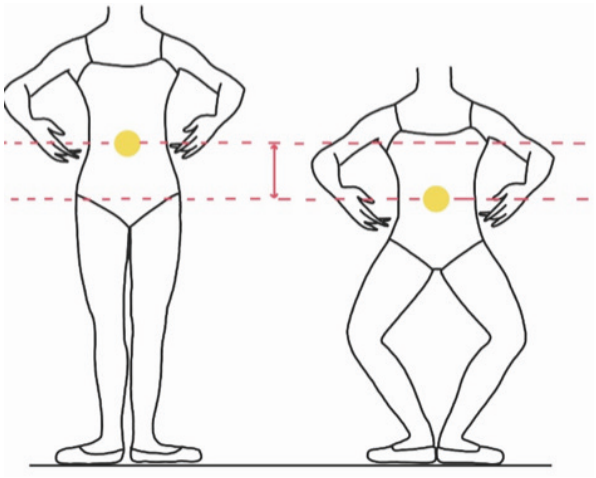


Figura 28. Momento lineal. Elaboración propia

Técnica del *échappé*

El *échappé* es una abertura de ambos pies de una posición cerrada a una abierta. Normalmente de quinta posición a segunda, aunque también es posible hacerlo de quinta a cuarta. El paso suele finalizar con la posición inicial, es decir, con los pies cerrados en quinta posición. Existen dos clases de *échappés*: *échappe sauté*, en que se cambia de una posición a otra saltando y *échappé sur les pointes* o *demi-pointes*, donde se realiza el cambio de posición deslizando los pies por el suelo.

Antes del salto, nos encontramos con las piernas estiradas y los brazos en preparatoria. Para preparar el salto se debe hacer un *demi-plié* en quinta posición, como se observa en el primer bailarín de la figura 29, y mantener los brazos en preparatoria.

Una vez que el bailarín se ha preparado, simplemente debe cambiar de quinta a segunda posición mediante un salto. Los brazos acompañarán a los pies y pasarán de preparatoria, a primera y, por último, a segunda (como se observa en el segundo bailarín de la figura 29).

El salto finalizará con los pies y los brazos del bailarín en segunda posición y las piernas en *demi-plié*. Como se observa en el tercer bailarín de la figura 29.

Pero el *échappé* se caracteriza por finalizar con ambos pies en quinta posición, por lo que volverá a repetir la secuencia. Pero esta vez los pies cambiarán de segunda a quinta posición y los brazos de segunda posición a preparatoria. (bailarines 4 y 5 de la figura 29). Una vez que el bailarín se encuentra en esta posición, las piernas se estiran para volver a la posición inicial.

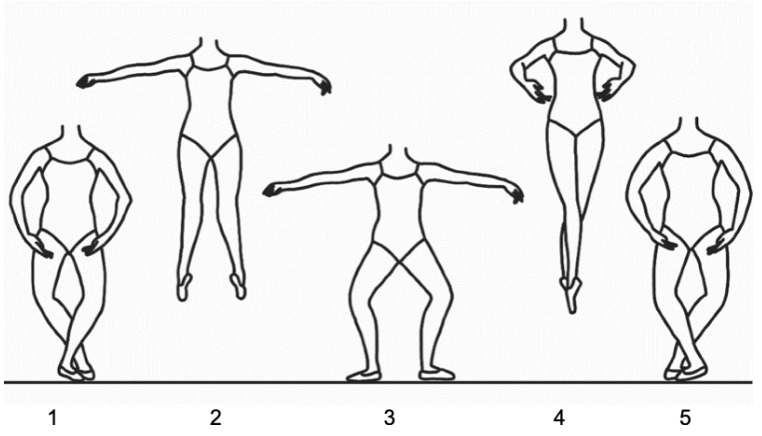


Figura 29. Échappé. Elaboración propia.

Hipótesis

El objetivo de este análisis es demostrar que, al flexionar las rodillas antes de realizar un salto, concretamente un échappé, aumenta la altura del mismo. Es decir, demostrar que, al realizar correctamente la técnica del ballet que indica un plié antes del despegue del salto, aumenta la altura del mismo, como cabe esperar por las leyes de la física.

Método experimental

Para averiguar si la física nos ayuda a saltar más alto, se ha realizado una prueba a un grupo de bailarines. Dicha prueba consistía en:

a) Realizar un échappé flexionando las rodillas, es decir, con *plié* y por tanto siguiendo las reglas de la técnica del ballet

b) Realizar un *échappé* sin flexionar las rodillas, es decir, sin *plié* y por tanto incumpliendo la técnica del ballet.

En definitiva, se trata de demostrar que, si se realiza un *plié* antes del *échappé*, aumenta la altura del salto.

Estas pruebas se realizaron a un total de 55 bailarines de distintas academias (En movimiento, Escuela de danza Cristina Montalvo, Crival dance y Escuela profesional de danza San Ignacio de Loyola) edades y niveles.

El procedimiento en el que me he basado para comprobar mi hipótesis es el siguiente:

- Los bailarines realizaron dos *échappés*, el primero con *plié* (flexionando las rodillas) y el segundo sin *plié* (flexionando lo mínimo que pudieron las rodillas).
- Ambos saltos fueron grabados y luego medidos.
- Ambos saltos fueron valorados mediante una rúbrica (Figura 30).
- Por último, se utilizó la estadística del chi cuadrado y porcentajes para interpretar los datos obtenidos.

Cabe mencionar que para el estudio solo se ha tenido en cuenta el primer salto del *échappé* ya que en ese salto se puede estudiar la variable del *plié* de las piernas.

Para corroborar la hipótesis se ha desarrollado una rúbrica (Figura 30) teniendo en cuenta la técnica del ballet y los principios físicos. La rúbrica cuenta con una primera parte en la que se mide la técnica del bailarín. Se ha calificado con un 1 al bailarín que realizó correctamente el movimiento de los brazos y las piernas, con 0,5 al que realizó correctamente el movimiento de los brazos o las piernas y 0 a aquél que realizó incorrectamente el movimiento de los brazos y las piernas. Estas valoraciones fueron otorgadas por varias profesionales de la danza:

- Ana Aznar (Graduada en coreografía e interpretación de la danza clásica por el Instituto superior de danza Alicia Alonso de la Universidad Rey Juan Carlos. Master en Artes Escénicas. Curso de Pedagogía de la Danza Clásica en la escuela del Ballet Nacional de Cuba, en La Habana).
- Almudena Sánchez (Estudios terminados hasta tercero de Flamenco en APDE).
- Cristina Montalvo (Bailarina profesional titulada en ballet clásico por Royal Academy Of Dance y licenciada en el Conservatorio Profesional de Danza Española de Madrid).
- Lara Pinela (Titulada en grado medio de danza española, danza clásica y flamenco).

La segunda parte de la rúbrica está dedicada a la física. En este apartado se indicó si el bailarín había flexionado o no las rodillas con un sí o un no respectivamente y se midió la altura de cada salto.

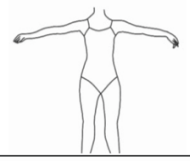
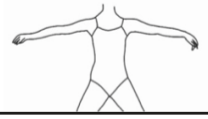
PASO DESGLOSADO DEL ECHAPPÉ	TÉCNICA DE BALLET			FÍSICA	
	0	0´5	1	flexión de rodillas o plié	metros saltados
1					no aplica
2 				no aplica	
3 					no aplica

Figura 30. Rúbrica échappé. Elaboración propia.

Los materiales que fueron requeridos para las pruebas y medidas fueron:

- Un móvil con función de cámara lenta.
- Folio (29,7 cm).
- Una calculadora.
- Regla.
- Ordenador.

Para medir la altura del salto se colocó el móvil en un trípode y se grabaron los saltos de cada bailarín a cámara lenta (todos los vídeos se pasaron a un ordenador).

Antes del salto, se enseñó a cámara un folio (figura 31) y se midió la altura del mismo en la pantalla del ordenador (la medida varió dependiendo del bailarín) y la medida del folio en la vida real (29,7 cm). La medida del folio está representada con una línea roja en la figura 31.

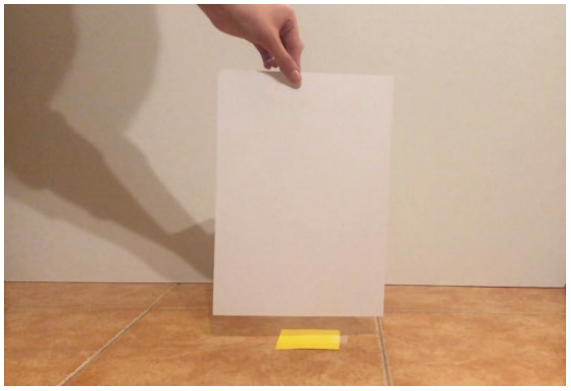


Figura 31. Folio. Elaboración propia.

Además, se midió en la pantalla del ordenador la distancia entre el pie del bailarín y el suelo (figura 32). En la figura 32 la distancia está representada con una línea roja.

Figura 32. Salto. Elaboración propia.

Mediante proporciones, y utilizando las dos medidas del folio (en el ordenador y en la vida real) y la medida del salto (en el ordenador), se obtuvo lo que cada bailarín saltó en la vida real.

Cabe mencionar que el móvil no se movió desde el momento en el que se enseñó el folio hasta que el bailarín realizó ambos saltos; además, se puso una marca en el suelo (en las figuras 29 y 30 está representada con un cuadrado amarillo), encima de esa marca se enseñó el folio y los bailarines se colocaron sobre ella para el salto. De esta forma, las proporciones son lo más exactas posibles.

8.2 Recogida de datos del échappé

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar las pruebas del *échappé* a todos los participantes.

Datos brutos de la altura del salto (ítem 2)

En la siguiente tabla se recogen los centímetros que saltaron cada uno de los bailarines en ambos *échappés*. Además, para un mejor entendimiento de dicha tabla, se explica la percepción obtenida en cada uno de los casos y se ha utilizado el siguiente sistema de colores:

- Verde, cuando al realizar el *plié* los bailarines saltaron más alto.

- Amarillo, cuando la altura de ambos saltos fue la misma.

- Rojo, cuando al realizar el *plié* los bailarines saltaron menos.

Bailarín	Altura con plié	Altura sin plié	Percepción
1	16,83	3,3	Mejor
2	8,91	5,21	Mejor
3	11,31	6,37	Mejor
4	8,33	2	Mejor
5	7,5	3,12	Mejor
6	8,41	4	Mejor
7	8,75	5,93	Mejor
8	9	3,22	Mejor
9	10,31	6,3	Mejor
10	9,73	2,9	Mejor
11	13,4	4,2	Mejor
12	15,21	6,47	Mejor
13	12,2	7,2	Mejor
14	18	5,83	Mejor
15	14,42	5,24	Mejor
16	9,69	2,2	Mejor
17	7,72	2,1	Mejor
18	9,78	4,24	Mejor
19	8,61	2,78	Mejor
20	15,47	8,02	Mejor
21	10,04	2,02	Mejor
22	13,36	2,97	Mejor
23	10,4	1,53	Mejor
24	15,27	8,1	Mejor
25	13,65	8,01	Mejor
26	11,63	7,65	Mejor
27	13,26	5,83	Mejor
28	8,21	5,3	Mejor
29	15,91	5,77	Mejor
30	10,6	6,36	Mejor
31	15,38	9,31	Mejor
32	6,36	2,27	Mejor
33	5,27	2,82	Mejor
34	4,88	2,12	Mejor
35	10,67	4,1	Mejor
36	8,85	4,24	Mejor
37	9,75	7,21	Mejor
38	35,21	8,3	Mejor
39	12,72	9,21	Mejor
40	10,5	3,38	Mejor
41	21,2	4,3	Mejor
42	15,9	3,7	Mejor
43	17,7	3,53	Mejor
44	10,85	5,31	Mejor
45	16,26	3,05	Mejor
46	13,8	4,04	Mejor
47	8,02	2,02	Mejor
48	7,8	3,1	Mejor
49	6,5	2,8	Mejor
50	18,9	1,27	Mejor
51	11,1	2,31	Mejor
52	12,72	3,8	Mejor
53	8,48	3,42	Mejor
54	13,57	4,21	Mejor
55	9,33	2,12	Mejor

Figura 33. Tabla de resultados del échappé. Elaboración propia.

Esta tabla muestra que todos los bailarines saltan más alto cuando se realiza un *plié* antes del salto, es decir cuando flexionan las rodillas.

Tablas y gráficas de la técnica del ballet del échappé (ítem 1, 2 y 3)

En las siguientes tablas y gráficas se recogen los datos obtenidos de la técnica de cada uno de los bailarines en la realización del *échappé* con *plié* y sin *plié*. Los bailarines han sido calificados por varias profesionales de la danza (Ana Aznar, Almudena, Cristina Montalvo o Lara Pinela), todas ellas siguieron los criterios enunciados anteriormente (1 si el bailarín realiza correctamente el movimiento de brazos y piernas, 0´5 si realiza correctamente el movimiento de brazos o piernas y 0 si realiza incorrectamente ambos movimientos).

Échappé con plié				
Bailarín	Figura 1	Figura 2	Figura 3	Total
1	0,5	1	1	2,5
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	1	3
5	1	1	1	3
6	0,5	0,5	0,5	1,5
7	1	1	1	3
8	1	1	1	3
9	0,5	0	0,5	1
10	1	1	1	3
11	0,5	0,5	0,5	1,5
12	0,5	0	0,5	1
13	0,5	0	0,5	1
14	0,5	1	0,5	2
15	1	1	1	3
16	0,5	1	0,5	2
17	1	1	1	3
18	1	1	1	3
19	1	1	1	3
20	1	1	1	3
21	1	1	1	3
22	1	1	1	3
23	1	1	1	3
24	1	1	1	3
25	1	1	1	3
26	1	1	1	3
27	0,5	0	0,5	1
28	0,5	1	0,5	2
29	0,5	1	0,5	2
30	1	1	1	3
31	0,5	0,5	0,5	1,5
32	1	1	1	3
33	1	1	1	3
34	1	1	1	3
35	1	1	1	3
36	1	1	1	3
37	1	1	1	3
38	1	1	1	3
39	1	1	1	3
40	1	1	1	3
41	1	1	1	3
42	1	1	1	3
43	1	1	1	3
44	1	1	1	3
45	1	1	1	3
46	1	1	1	3
47	1	1	1	3
48	1	1	1	3
49	0,5	0,5	0,5	1,5
50	1	1	1	3
51	1	1	1	3
52	1	1	1	3
53	1	1	1	3
54	1	1	1	3
55	1	1	1	3

Figura 34. Tabla de datos de la técnica del ballet en el échappé con plié. Elaboración propia.

Esta tabla muestra los datos obtenidos en la técnica del ballet cuando los bailarines realizaron el *plié* antes del *échappé*. Encontramos la nota de cada una de las figuras y la suma de ellas.

Échappé sin plié				
Bailarín	Figura 1	Figura 2	Figura 3	Total
1	0,5	0,5	0,5	1,5
2	0,5	1	0,5	2
3	0,5	1	0,5	2
4	0,5	1	0,5	2
5	0,5	1	0,5	2
6	0,5	0,5	0,5	1,5
7	0,5	1	0,5	2
8	0,5	1	0,5	2
9	0,5	0,5	0	1
10	0,5	1	0,5	2
11	0,5	0,5	0	1
12	0,5	0,5	0	1
13	0,5	0	0	0,5
14	0,5	0,5	0,5	1,5
15	0,5	1	0,5	2
16	0,5	0,5	0	1
17	0,5	1	0,5	2
18	0,5	1	0,5	2
19	0,5	1	0,5	2
20	0,5	1	0,5	2
21	0,5	1	0,5	2
22	0,5	1	0,5	2
23	0,5	1	0,5	2
24	0,5	1	0,5	2
25	0,5	1	0,5	2
26	0,5	1	0,5	2
27	0,5	1	0,5	2
28	0,5	1	0,5	2
29	0,5	0,5	0	1
30	0,5	1	0,5	2
31	0,5	1	0,5	2
32	0,5	1	0,5	2
33	0,5	1	0,5	2
34	0,5	1	0,5	2
35	0,5	1	0,5	2
36	0,5	1	0,5	2
37	0,5	1	0,5	2
38	0,5	1	0,5	2
39	0,5	1	0,5	2
40	0,5	1	0,5	2
41	0,5	1	0,5	2
42	0,5	1	0,5	2
43	0,5	1	0,5	2
44	0,5	1	0,5	2
45	0,5	1	0,5	2
46	0,5	1	0,5	2
47	0,5	1	0,5	2
48	0,5	1	0,5	2
49	0,5	1	0,5	2
50	0,5	1	0,5	2
51	0,5	1	0,5	2
52	0,5	1	0,5	2
53	0,5	1	0,5	2
54	0,5	1	0,5	2
55	0,5	1	0,5	2

Figura 35. Tabla de datos de la técnica del ballet en el échappé sin plié. Elaboración propia.

Esta tabla muestra los datos obtenidos en la técnica del ballet cuando los bailarines no realizaron el *plié* antes del *échappé*. Encontramos la nota de cada una de las figuras y la suma de ellas.

Se ha comparado la nota total en el caso del *échappé* con *plié* con la nota obtenida en el *échappé* sin *plié*. Además, para un mejor entendimiento de dicha tabla, se explica la percepción obtenida en cada uno de los casos y se ha utilizado el siguiente sistema de colores:

- Verde, cuando la técnica es mejor cuando se realiza el *plié* antes del salto.
- Amarillo, cuando la nota es igual en ambos casos.
- Rojo, cuando la técnica es peor cuando se realiza el *plié* antes del salto.

Bailarín	Nota échappé con plie	Nota échappé sin plié	Percepción
1	2,5	1,5	Mejor
2	3	2	Mejor
3	3	2	Mejor
4	3	2	Mejor
5	3	2	Mejor
6	1,5	1,5	Igual
7	3	2	Mejor
8	3	2	Mejor
9	1	1	Mejor
10	3	2	Mejor
11	1,5	1	Mejor
12	1	1	Mejor
13	1	0,5	Mejor
14	2	1,5	Mejor
15	3	2	Mejor
16	2	1	Mejor
17	3	2	Mejor
18	3	2	Mejor
19	3	2	Mejor
20	3	2	Mejor
21	3	2	Mejor
22	3	2	Mejor
23	3	2	Mejor
24	3	2	Mejor
25	3	2	Mejor
26	3	2	Mejor
27	1	2	Peor
28	2	2	Igual
29	2	1	Mejor
30	3	2	Mejor
31	1,5	2	Peor
32	3	2	Mejor
33	3	2	Mejor
34	3	2	Mejor
35	3	2	Mejor
36	3	2	Mejor
37	3	2	Mejor
38	3	2	Mejor
39	3	2	Mejor
40	3	2	Mejor
41	3	2	Mejor
42	3	2	Mejor
43	3	2	Mejor
44	3	2	Mejor
45	3	2	Mejor
46	3	2	Mejor
47	3	2	Mejor
48	3	2	Mejor
49	1,5	2	Peor
50	3	2	Mejor
51	3	2	Mejor
52	3	2	Mejor
53	3	2	Mejor
54	3	2	Mejor
55	3	2	Mejor

Figura 36. Tabla de resultados de la técnica de ambos échappés.

Esta tabla muestra que, en la mayoría de los casos, el bailarín mejora su técnica cuando realiza la flexión de rodillas (es decir, cuando hacen *plié*), tal y como lo indica la técnica del ballet.

8.3 Tratamiento estadístico del *échappé*

Tratamiento estadístico de los datos obtenidos de la física

Para obtener conclusiones rigurosas, los datos obtenidos se han sometido a un tratamiento estadístico. Para el estudio del objetivo planteado es conveniente la utilización de técnicas estadísticas no paramétricas.

Se denominan pruebas no paramétricas aquellas que no presuponen una distribución de probabilidad para los datos, por ello se conocen también como de distribución libre *(distribution free)*. En la mayor parte de ellas los resultados estadísticos se derivan únicamente a partir de procedimientos de ordenación y recuento, por lo que su base lógica es de fácil comprensión (Amaya, 2019:14).

Se recomienda utilizar las técnicas estadísticas no paramétricas para investigaciones en las que las variables sean nominales (indican categoría) u ordinales (indican presencia o ausencia de un aspecto en concreto). Esto implica distribución libre. Y en aquellas investigaciones en las que la muestra no haya sido seleccionada aleatoriamente.

En el análisis del *échappé* la variable es ordinal, ya que el *échappé* se ha realizado con la presencia o ausencia del *plié*. Además, la muestra de personas que ha realizado ambas pruebas no ha sido aleatoria, pues todos ellos eran bailarines. Por esta razón, se ha decidido aplicar una estadística no paramétrica.

Una vez que se concretó la aplicación de un tratamiento estadístico no paramétrico, se decidió que éste sería el chi cuadrado (propuesto por Karl Pearson en 1900), puesto que permite determinar si dos variables están o no asociadas, es decir, si son independientes. Si esto lo aplicamos al análisis del passé, el tratamiento estadístico del chi cuadrado determinará si el tiempo en el que un bailarín está en equilibrio es independiente de la superficie.

El test chi2 consiste en tomar una muestra y observar si hay diferencias significativas entre las frecuencias observadas y las especificadas por la ley teórica del modelo que se contrasta, también denominadas "frecuencias esperadas". O sea, el test o prueba chi2, compara dos tablas, una observada (de frecuencias obtenidas en nuestro estudio), con otra teórica (de frecuencias esperadas y calculadas teóricamente) (Romero, 2011: 32).

Karl Pearson propuso el siguiente estadístico:

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(\mathcal{O}_i - \mathcal{E}_i)^2}{\mathcal{E}_i}$$

Donde:

$\mathcal{O}_i$: Frecuencias observadas. Es el número de casos observados clasificados en una determinada celda de la tabla de datos experimentales.

$\mathcal{E}_i$: Frecuencias esperadas. Es el número de casos esperados correspondientes a la celda a la que se refería la frecuencia esperada. "Además, se puede definir como aquella frecuencia que se observaría si ambas variables fuesen independientes" (Romero, 2011: 32).

Lo que pretende el chi cuadrado es rechazar la hipótesis nula para aceptar la hipótesis alternativa. Para saber cuál de las dos rechazar, se debe calcular el valor crítico del chi cuadrado, que tiene en cuenta el nivel de significación y el grado de libertad. Si el valor crítico es mayor al valor del chi cuadrado, se acepta la hipótesis nula.

Aplicación del chi cuadrado al análisis del *échappé*

Se decidió aplicar el tratamiento estadístico a los datos obtenidos del *échappé*. Este análisis cuenta con la variable del *plié*, según se realice o no una flexión de rodillas antes del salto.

Se plantean dos hipótesis:

Hipótesis nula (H_0): La altura que salta el bailarín es independiente del *plié*.

Hipótesis alternativa (H_1): La altura que salta el bailarín es dependiente del *plié*.

Para obtener los datos experimentales, 55 bailarines realizaron dos *échappés*, uno con *plié* y otro sin *plié*. En

ambos casos se midió la altura máxima que saltaron y se observó cuántos bailarines saltaron más o menos cuando realizaron el plié antes del salto. Este mismo procedimiento se llevó a cabo para el *échappé* sin *plié*. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

DATOS EXPERIMENTALES			
	Con plié	Sin plié	Total
Mejoran	55	0	55
Empeoran	0	55	55
Total	55	55	110

Figura 37. Datos experimentales del *échappé*. Elaboración propia

Cabe resaltar que los 55 bailarines saltaron más cuando realizaron el plié antes del *échappé*.

La siguiente tabla muestra la frecuencia de datos experimentales en porcentaje. Como todos los bailarines saltaron más cuando realizaron el *plié*, se muestra un 100% de mejora al realizarlo.

FRECUENCIAS DE DATOS EXPERIMENTALES (%)			
	Con plié	Sin plié	Total
Mejoran	100,00%	0,00%	50,00%
Empeoran	0,00%	100,00%	50,00%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Figura 38. Datos experimentales del *échappé*. Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los valores esperados del *échappe*, tanto con *plié* como sin *plié*.

VALORES ESPERADOS			
	Con plié	Sin plié	Total
Mejoran	27,5	27,5	55
Empeoran	27,5	27,5	55
Total	55	55	110

Figura 39. Valores esperados del *échappé*. Elaboración propia.

Siguiendo el estadístico propuesto por Pearson se han obtenido los siguientes datos:

CALCULO DEL CHI CUADRADO			
	Con plié	Sin plié	Total
Mejoran	27,5	27,5	
Empeoran	27,5	27,5	
Total			110

Figura 40. Cálculo del chi cuadrado del *échappé*. Elaboración propia.

Como queda demostrado, el valor del chi cuadrado es mucho mayor de lo normal. Esto es debido a que absolutamente todos los bailarines saltaron más cuando realizaron el plié.

H0: Hipótesis nula. La altura que salta el bailarín es independiente del plié.	
H1: Hipótesis alternativa. La altura que salta el bailarín es dependiente del plié.	
Chi Cuadrado X^2=	110
Grados de libertad (Filas-1)*(Columnas-1)=	1
Nivel de significación α =	0,05
Valor crítico de Chi Cuadrado =	3,841458821
Se acepta la hipótesis nula cuando el valor de Chi Cuadrado < Valor crítico de Chi Cuadrado.	
Resultado: Se acepta la hipótesis alternativa. La altura que salta el bailarín es dependiente del plié.	

Figura 41. Aplicación del chi cuadrado. Elaboración propia.

En esta tabla se muestran los valores del chi cuadrado, el grado de libertad, el nivel de significación y el valor crítico del chi cuadrado.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados se puede concluir que la hipótesis nula es rechazable, ya que el valor del chi cuadrado es mucho mayor al valor crítico del chi cuadrado. Como consecuencia, se acepta la hipótesis alternativa, y se afirma que la altura que salta el bailarín es dependiente del *plié*.

Tratamiento de los datos obtenidos de la técnica

Al ser datos de observación valorados a través de la rúbrica se decidió tratarlos a través de porcentajes representados en gráficas.

Resultados de la técnica del échappé	
Mejor	50
Igual	2
Peor	3

Figura 42. Tabla de resultados de la técnica *échappé*. Elaboración propia.

Esta tabla muestra los bailarines que mejoraron, igualaron o empeoraron su técnica cuando realizaron el *plié* antes del *échappé*.

Resultados (%) de la técnica del échappé	
Mejor	91%
Igual	4%
Peor	5%

Figura 43. Tabla de resultados de la técnica échappé mediante porcentajes. Elaboración propia.

En esta tabla se observa el porcentaje de bailarines que realizó mejor, igual o peor su técnica cuando ejecutaron el plié antes del salto. Cabe destacar que un 91% de bailarines mejoró su técnica.

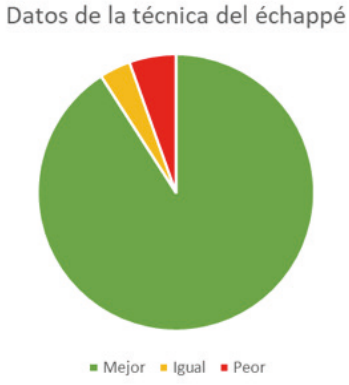


Figura 44. Gráfica de resultados de la técnica échappé. Elaboración propia.

En esta gráfica podemos observar de una manera visual los resultados mencionados anteriormente. Se pone de manifiesto, que la gran mayoría de los bailarines mejoran su técnica cuando realizan el *plié* antes del *échappé*.

Márgenes de error

En la medida del salto de altura no se han tenido en cuenta los posibles errores. Por ejemplo, errores de medida debido a la precisión del instrumento utilizado, la regla en este caso, u otros errores en el propio proceso como que solo se pudo observar y medir a cada bailarín una vez.

Dificultades encontradas en la experimentación

Se han encontrado algunas dificultades en la realización de las pruebas, ya que las medidas fueron tomadas en diciembre, coincidiendo con los festivales de Navidad de las academias, razón por la que solo se pudo grabar a cada bailarín una vez.

Además, se encontraron dificultades para medir la altura del salto. En un principio se puso un metro apoyado en una pared, pero no se podían ver los números y, dado el ángulo de la cámara, no se hubiesen podido obtener datos exactos.

8.4 Conclusiones del échappé

Tras el riguroso análisis del échappé se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Para tener una técnica perfecta en el *échappé*, se debe realizar primero un *plié*.
- Para poder realizar un salto debemos ejercer una fuerza vertical hacia abajo, es decir, contra la superficie en que estemos saltando. Además, la fuerza debe ser mayor a nuestro peso.
- La fuerza la obtenemos de nuestros pies y de nuestras piernas.
- Cuando flexionamos las rodillas antes de saltar, desplazamos nuestro centro de gravedad hacia abajo, por lo que la distancia que recorre el centro de gravedad es mayor, aumentando así el momento lineal.
- Tras la recogida de datos, se ha observado, que la altura con la que salta un bailarín es dependiente del *plié*. Concretamente, los bailarines saltan más alto cuando realizan el *plié*, es decir, la flexión de rodillas.

- Absolutamente todos los bailarines consiguieron saltar más alto cuando realizaron el *plié*.
- La mayoría de los bailarines tienen la mejor técnica cuando realizan el *plié* antes del *échappé*. Se concluye, por tanto, que la técnica del ballet está relacionada con la altura del salto.
- Si se tienen en cuenta las tres últimas conclusiones, se puede deducir que la altura del salto del bailarín depende del *plié* y de la técnica del ballet. Esto es así, ya que la técnica del ballet indica que se debe realizar un *plié* antes de cualquier salto.

8.5 Análisis del equilibrio: *passé o retiré*

Aspectos de la física que influyen

Para que una persona esté en equilibrio, las fuerzas que actúan sobre ella deben ser nulas. Es decir, que las fuerzas se contrarresten entre sí.

La fuerza que actúa sobre algo constantemente es la gravitatoria. Actúa sobre un punto en concreto, llamado centro de gravedad (Figura 45). Si una persona se encuentra en posición estática (sobre los dos pies alineados y con los brazos paralelos al cuerpo) su centro de gravedad se encontrará aproximadamente entre la segunda y tercera vértebra sacra. Cabe mencionar que el centro de gravedad en los hombres se encuentra generalmente un poco más arriba que en las mujeres. Esto se debe a que los hombres tienen más masa alrededor de los hombros y la espalda; sin embargo, las mujeres tienen más masa en las caderas. Además, el centro de gravedad tiende a ir hacia abajo.

Si levantamos los brazos, el centro de gravedad se desplaza hacia arriba. Esto es debido a que la masa se mueve hacia arriba. Del mismo modo, si levantamos una pierna hacia un lado, la masa también se mueve hacia ese mismo lado y para arriba; por tanto, el centro de gravedad se desplazará en ese mismo sentido.

Si queremos mantener el equilibrio sobre un pie, debemos recolocar nuestro cuerpo para contrarrestar ese movimiento de masas y, por consiguiente, conseguir que la suma de las fuerzas sea nula.

Además del centro de gravedad, también hay que tener en cuenta el área de soporte. El área de soporte es la zona del cuerpo que está en contacto con el suelo o la zona delimitada por esa parte. Si nos encontramos sobre un pie, el área de soporte sería la planta del mismo. Por otro lado, si nos encontramos sobre los dos pies, el área de soporte son las plantas de ambos pies y el espacio existente entre ellos.

"Para estar en equilibrio, nuestro centro debe encontrarse sobre una línea vertical que pase por alguna zona del área de soporte. Esta línea vertical conforma nuestro eje" (Franceschini y Olmos, 2019: 370).

Cabe esperar que cuanto más grande sea el área de soporte mejor será nuestro equilibrio, ya que mayor será el área en donde se debe mantener el centro de gravedad.

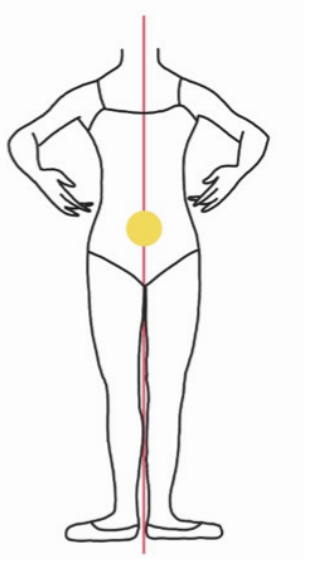


Figura 45. Centro de gravedad. Elaboración propia

Técnica del *passé* o *retiré*

Consiste en mantenerse en equilibrio sobre una pierna, mientras que la otra se eleva con la rodilla flexionada hasta posicionar el dedo del pie en la rodilla de base.

Normalmente, el bailarín se encuentra con las piernas en primera posición, lo que implica que ambas piernas están rotadas *en-dehors*. Esta rotación se mantendrá durante todo el ejercicio.

Se deja estirada la pierna de base y la pierna que queda libre se desliza por ella. El muslo se eleva a la segunda posición en *l´air* con la rodilla flexionada hasta que la punta del dedo se posicione delante, detrás o al lado de la rodilla de apoyo. Luego baja de la misma manera hasta la posición inicial (de Pedro, 2007).

Para una técnica perfecta, el bailarín deberá pasar por la posición de *coupé* antes de llegar a la del *passé*.

Generalmente, los brazos acompañan al movimiento de la pierna base, iniciando su movimiento en la posición preparatoria, pasando por la primera posición y terminando en quinta.

El *passé* se puede realizar a pie plano o en *relevé*.

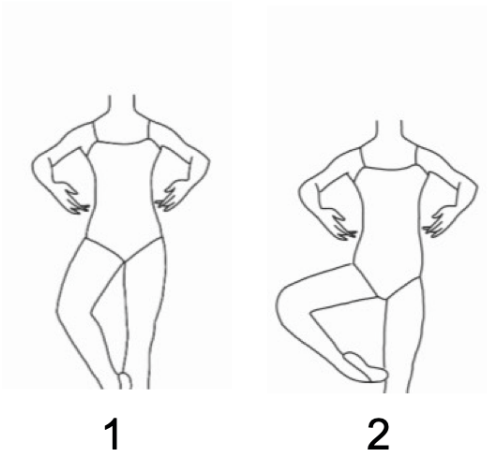


Figura 46. Passé a pie plano. Elaboración propia.

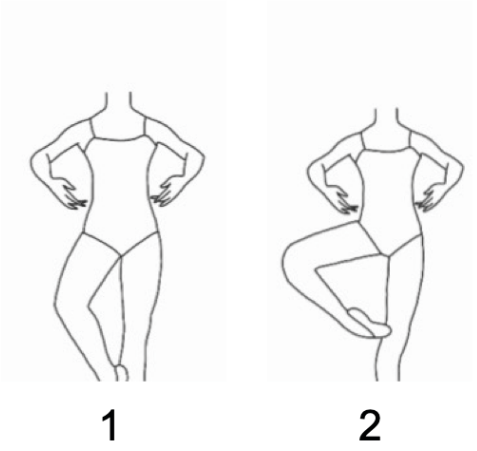


Figura 47. Passé en relevé. Elaboración propia.

Hipótesis

El objetivo de este análisis es demostrar que al aumentar la superficie de base en un equilibrio, concretamente el *passé*, aumenta el tiempo en el que el bailarín permanece en equilibrio, tal como nos indican las leyes de la física. Es decir, el tiempo en el que un bailarín está en equilibrio será mayor cuando realiza el *passé* a pie plano que cuando realiza ese mismo paso en *relevé*.

Método experimental

Para averiguar si la física nos ayuda a mantener durante más tiempo el equilibrio, se ha realizado una prueba a un grupo de bailarines. Dicha prueba consistía en realizar un *passé* a pie plano y en *relevé*, para comprobar si al aumentar la superficie de apoyo, el tiempo en el que el bailarín está en equilibrio es mayor que si realiza el mismo equilibrio en una superficie menor. Es decir, se trata de demostrar que al realizar un *passé* a pie plano, el bailarín se mantiene durante más tiempo en equilibrio que si realiza el *passé* en *relevé*.

Estas pruebas se realizaron a un total de 55 bailarines de distintas academias (En movimiento, Escuela de danza Cristina Montalvo, Crival dance y Escuela profesional de danza San Ignacio de Loyola) edades y niveles.

El procedimiento en el que me he basado para comprobar mi hipótesis es el siguiente:

- Los bailarines realizaron dos *passés*, el primero a pie plano y el segundo en *relevé*. En ambos casos se midió el tiempo en que el bailarín está en equilibrio.
- Se midieron los resultados obtenidos mediante una rúbrica (Figuras 48 y 49).
- Por último, se aplicó la estadística del chi cuadrado y porcentajes para interpretar los datos obtenidos.

Para corroborar la hipótesis se ha desarrollado una rúbrica (figuras 48 y 49) teniendo en cuenta la técnica del ballet y los principios físicos. La rúbrica cuenta con una primera parte en la que se mide la técnica del bailarín, esto es, si el bailarín antes de llegar a la posición final del *passé* o *retiré* ha pasado por la posición del *coupé*. Se calificó con

un 1 al bailarín que realizó correctamente el movimiento de los brazos y las piernas, 0,5 al que realizó correctamente el movimiento de los brazos o las piernas y 0 a aquél que realizó incorrectamente el movimiento de los brazos y las piernas. Estas valoraciones fueron dadas por varias profesionales de la danza (Ana Aznar, Almudena Sánchez, Cristina Montalvo o Lara Pinela).

La segunda parte de la rúbrica está dedicada a la física. En este apartado se midió el tiempo en el que el bailarín se mantuvo en equilibrio.

PASSÉ A PIE PLANO (SUPERFICIE AUMENTADA)				
PASO DSEGLOSADO DEL PASSÉ	TÉCNICA DEL BALLET			FÍSICA
	0	0´5	1	Tiempo en equilibrio (segundos)
1				No aplica
2				

Figura 48. Rúbrica de passé a pie plano. Elaboración propia.

PASSÉ EN RELEVÉ (SUPERFICIE REDUCIDA)				
PASO DESGLOSADO DEL PASSÉ	TÉCNICA DEL BALLET			FÍSICA
	0	0´5	1	Tiempo en equilibrio (segundos)
1				No aplica
2				

Figura 49. Rúbrica de passé en relevé. Elaboración propia.

Los materiales que fueron requeridos para las pruebas fueron:

- Una barra de ballet.
- Un cronómetro.

Para medir el tiempo en el que el bailarín estuvo en equilibrio se siguió el siguiente procedimiento:

1º) El bailarín se puso en passé, en relevé o a pie plano agarrado a la barra. De esta forma se asegura que el bailarín esté en equilibrio.

2º) Cuando el bailarín consideró que estaba en equilibrio se soltó de la barra. Es entonces cuando empezó a contar el tiempo.

3º) Se pausó el cronómetro en el momento en el que el bailarín alcanzó 1 minuto en equilibrio (se consideró el tiempo máximo para estar en equilibrio) o dejó de realizar correctamente la postura (ejemplo: apoyaba el pie en el suelo, despegaba el pie de la pierna, pasaba del relevé a pie plano o viceversa…).

Figura 50. Imagen de un bailarín realizando el passé a pie plano (cabe destacar que superó el tiempo máximo propuesto). Elaboración propia.

8.6 Recogida de datos del passé

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar las pruebas del passé a todos los participantes.

Datos brutos del tiempo en equilibrio en la prueba del passé (ítem 2)

En la siguiente tabla se recoge el tiempo que estuvo en equilibrio cada uno de los bailarines en ambos passés. Igualmente, para un mejor entendimiento de dicha tabla, se explica la percepción obtenida en cada uno de los casos y se ha utilizado el siguiente sistema de colores:

- Verde, cuando el tiempo en equilibrio es mayor en el caso en el que se realiza el passé a pie plano.
- Amarillo, cuando el tiempo en equilibrio del bailarín es igual en ambas pruebas.
- Rojo, cuando el tiempo en equilibrio es menor en el caso en el que se realiza el passé en a pie plano.

Esta tabla muestra que hay una gran mejoría cuando se realiza el *passé* a pie plano, en una superficie mayor, puesto que todos los bailarines se han mantenido más tiempo en equilibrio cuando realizaban el *passé* en *relevé*, como cabría esperar por las leyes de la física.

Bailarín	Tiempo en superficie mayor(segundos)	Tiempo en superficie menor (segundos)	Percepción
1	37,77	2	Mejor
2	60 (máx)	1,14	Mejor
3	19,4	1,8	Mejor
4	32,58	3,8	Mejor
5	60 (máx)	2,8	Mejor
6	19	4,65	Mejor
7	60 (máx)	4,47	Mejor
8	60 (máx)	7,39	Mejor
9	45,05	1,87	Mejor
10	60 (máx)	4,92	Mejor
11	14,21	2,14	Mejor
12	60 (máx)	2,33	Mejor
13	41,13	1,01	Mejor
14	60 (máx)	2,73	Mejor
15	60 (máx)	2,47	Mejor
16	60 (máx)	3,8	Mejor
17	60 (máx)	3,96	Mejor
18	41,23	28,08	Mejor
19	60 (máx)	9,57	Mejor
20	18,62	9,37	Mejor
21	38,42	3,95	Mejor
22	15,86	3,96	Mejor
23	25,56	1,1	Mejor
24	60 (máx)	3,39	Mejor
25	60 (máx)	15,07	Mejor
26	60 (máx)	10,89	Mejor
27	60 (máx)	2,3	Mejor
28	15,45	3,7	Mejor
29	40,9	2,97	Mejor
30	60 (máx)	8,32	Mejor
31	60 (máx)	5,13	Mejor
32	15,39	1,3	Mejor
33	17,77	1´46	Mejor
34	19,29	2,08	Mejor
35	17,22	1,89	Mejor
36	7,46	1,1	Mejor
37	60 (máx)	4,31	Mejor
38	12,57	1,33	Mejor
39	60 (máx)	2,26	Mejor
40	49,94	12,06	Mejor
41	60 (máx)	17,56	Mejor
42	60 (máx)	13,72	Mejor
43	60 (máx)	15,37	Mejor
44	60 (máx)	9,3	Mejor
45	60 (máx)	12,26	Mejor
46	60 (máx)	10,93	Mejor
47	60 (máx)	14,53	Mejor
48	60 (máx)	12,33	Mejor
49	60 (máx)	9,43	Mejor
50	60 (máx)	2,06	Mejor
51	60 (máx)	2,6	Mejor
52	60 (máx)	2,79	Mejor
53	60 (máx)	3,01	Mejor
54	18,79	2,94	Mejor
55	60 (máx)	4,39	Mejor

Figura 51. Tabla de resultados del passé. Elaboración propia.

Tablas de la técnica del ballet del passé (ítem 1 y 2)

En las siguientes tablas se recogen los datos obtenidos de la técnica de cada uno de los bailarines en la realización del passé a pie plano y del passé en relevé. Los bailarines han sido calificados por profesionales de la danza (Ana Aznar, Almudena Sánchez, Cristina Montalvo o Lara Pinela) y todas siguieron los criterios enunciados anteriormente :1 si realiza correctamente el movimiento de brazos y piernas, 0´5 si realiza correctamente el movimiento de brazos o piernas y 0 si realiza incorrectamente el movimiento de brazos y piernas.

Passé a pie plano			
Bailarín	Figura 1	Figura 2	Total
1	1	1	2
2	1	1	2
3	1	1	2
4	0,5	0,5	1
5	1	1	2
6	0,5	0,5	1
7	0,5	0,5	1
8	1	1	2
9	0,5	1	1,5
10	1	1	2
11	0	0,5	0,5
12	0,5	0,5	1
13	0	0	0
14	0,5	0,5	1
15	0,5	0,5	1
16	0,5	1	1,5
17	1	1	2
18	1	1	2
19	1	1	2
20	1	1	2
21	1	1	2
22	1	1	2
23	0,5	1	1,5
24	1	1	2
25	1	1	2
26	1	1	2
27	0,5	0,5	1
28	0,5	1	1,5
29	0,5	0,5	1
30	0,5	1	1,5
31	1	1	2
32	0,5	1	1,5
33	0,5	1	1,5
34	0,5	1	1,5
35	0,5	1	1,5
36	0,5	1	1,5
37	1	1	2
38	0,5	1	1,5
39	1	1	2
40	1	1	2
41	1	1	2
42	1	1	2
43	1	1	2
44	1	1	2
45	1	1	2
46	1	1	2
47	1	1	2
48	1	1	2
49	0,5	1	1,5
50	1	1	2
51	1	1	2
52	1	1	2
53	1	1	2
54	1	1	2
55	1	1	2

Figura 52. Tabla de resultados de la técnica del ballet en el *passé* a pie plano. Elaboración propia.

Esta tabla muestra los resultados obtenidos en la técnica del ballet cuando los bailarines realizaron el passé a pie plano. Encontramos la nota de cada una de las figuras y la suma de ellas.

Passé en relevé			
Bailarín	Figura 1	Figura 2	Total
1	1	1	2
2	1	1	2
3	0	0	0
4	0,5	0,5	1
5	1	1	2
6	0,5	0,5	1
7	0,5	0,5	1
8	1	1	2
9	0,5	0,5	1
10	1	1	2
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0,5	0,5	1
15	0,5	0,5	1
16	0,5	1	1,5
17	1	1	2
18	1	1	2
19	1	1	2
20	1	1	2
21	1	1	2
22	1	1	2
23	0,5	1	1,5
24	1	1	2
25	1	1	2
26	1	1	2
27	0,5	0,5	1
28	0,5	1	1,5
29	0,5	0,5	1
30	0,5	1	1,5
31	1	1	2
32	0,5	1	1,5
33	0,5	1	1,5
34	0,5	1	1,5
35	0,5	1	1,5
36	0,5	1	1,5
37	1	1	2
38	0,5	1	1,5
39	1	1	2
40	1	1	2
41	1	1	2
42	1	1	2
43	1	1	2
44	1	1	2
45	1	1	2
46	1	1	2
47	1	1	2
48	1	1	2
49	0,5	1	1,5
50	1	1	2
51	1	1	2
52	1	1	2
53	1	1	2
54	1	1	2
55	1	1	2

Figura 53. Tabla de resultados de la técnica del ballet en el passé en relevé. Elaboración propia.

Esta tabla muestra los resultados obtenidos en la técnica del ballet cuando los bailarines realizaron el *passé* en *relevé*. Encontramos la nota de cada una de las figuras y la suma de ellas.

Se ha comparado la nota total en el caso del *passé* a pie plano con la nota obtenida en el *passé* a *relevé*. Además, para un mejor entendimiento de dicha tabla, se explica la percepción obtenida en cada uno de los casos y se ha utilizado el siguiente sistema de colores:

- Verde, cuando la técnica es mejor cuando se realiza el *passé* a pie plano.
- Amarillo, cuando la nota es igual en ambos casos.
- Rojo, cuando la técnica es peor cuando se realiza el *passé* a pie plano.

Bailarín	Nota a pie plano	Nota en relevé	Percepción
1	2	2	Igual
2	2	2	Igual
3	2	0	Mejor
4	1	1	Igual
5	2	2	Igual
6	1	1	Igual
7	1	1	Igual
8	2	2	Igual
9	1,5	1	Mejor
10	2	2	Igual
11	0,5	0	Mejor
12	1	0	Mejor
13	0	0	Igual
14	1	1	Igual
15	1	1	Igual
16	1,5	1,5	Igual
17	2	2	Igual
18	2	2	Igual
19	2	2	Igual
20	2	2	Igual
21	2	2	Igual
22	2	2	Igual
23	1,5	1,5	Igual
24	2	2	Igual
25	2	2	Igual
26	2	2	Igual
27	1	1	Igual
28	1,5	1,5	Igual
29	1	1	Igual
30	1,5	1,5	Igual
31	2	2	Igual
32	1,5	1,5	Igual
33	1,5	1,5	Igual
34	1,5	1,5	Igual
35	1,5	1,5	Igual
36	1,5	1,5	Igual
37	2	2	Igual
38	1,5	1,5	Igual
39	2	2	Igual
40	2	2	Igual
41	2	2	Igual
42	2	2	Igual
43	2	2	Igual
44	2	2	Igual
45	2	2	Igual
46	2	2	Igual
47	2	2	Igual
48	2	2	Igual
49	1,5	1,5	Igual
50	2	2	Igual
51	2	2	Igual
52	2	2	Igual
53	2	2	Igual
54	2	2	Igual
55	2	2	Igual

Figura 54. Tabla de resultados de la técnica de ambos *passés*.

Esta tabla muestra que en la mayoría de los casos el bailarín no mejora ni empeora su técnica cuando realiza el *passé* a pie plano.

8.7 Tratamiento estadístico del *passé*

Tratamiento estadístico de los datos obtenidos de la física

Para obtener conclusiones rigurosas, los datos obtenidos se han sometido a un tratamiento estadístico. Para el estudio del objetivo planteado es conveniente la utilización de técnicas estadísticas no paramétricas, concretamente el chi cuadrado.

En el análisis del *passé*, la variable es nominal puesto que se ha realizado el paso de dos formas distintas: a pie plano y en *relevé*. Además, la muestra de personas que ha realizado ambas pruebas no ha sido aleatoria, ya que todos ellos eran bailarines. Por esta razón, se ha decidido aplicar una estadística no paramétrica.

Aplicación del chi cuadrado al análisis del passé

Se decidió aplicar el tratamiento estadístico a los datos obtenidos del *passé*. Este análisis cuenta con la variable de la superficie, que será mayor o menor según se haga el *passé* a pie plano o en *relevé*, respectivamente.

Se plantearon dos hipótesis:

Hipótesis nula (H_0): El tiempo en el que el bailarín está en equilibrio es independiente de la superficie.

Hipótesis alternativa (H_1): El tiempo en el que el bailarín está en equilibrio es dependiente de la superficie.

Para obtener los datos experimentales, 55 bailarines realizaron dos *passés*, uno a pie plano y otro en *relevé*. En ambos casos se midió el tiempo que estuvo en equilibrio cada uno de los bailarines y se observó cuántos bailarines se mantuvieron más o menos tiempo en equilibrio mientras realizaban el *passé* a pie plano. Este mismo procedimiento se llevó a cabo para el *passé* en *relevé*. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

DATOS EXPERIMENTALES			
	Superficie mayor	Superficie menor	Total
Mejoran	55	0	55
Empeoran	0	55	55
Total	55	55	110

Figura 55. Datos experimentales del *passé*. Elaboración propia.

Cabe resaltar que los 55 bailarines se mantuvieron más tiempo en equilibrio cuando realizaron el *passé* a pie plano.

La siguiente tabla muestra la frecuencia de datos experimentales en porcentaje. Como todos los bailarines se mantuvieron más tiempo en equilibrio cuando realizaron el *passé* a pie plano, se muestra un 100% de mejora al realizarlo.

FRECUENCIAS DE DATOS EXPERIMENTALES (%)			
	Superficie mayor	Supercificie menor	Total
Mejoran	100,00%	0,00%	50,00%
Empeoran	0,00%	100,00%	50,00%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Figura 56. Datos experimentales del *passé*. Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los valores esperados del *passé*, tanto en *relevé* como a pie plano.

VALORES ESPERADOS			
	Superficie mayor	Superficie menor	Total
Mejoran	27,5	27,5	55
Empeoran	27,5	27,5	55
Total	55	55	110

Figura 57. Valores esperados del *passé*. Elaboración propia.

Siguiendo el estadístico propuesto por Pearson se han obtenido los siguientes datos.

CÁLCULO DEL CHI CUADRADO			
	Superficie mayor	Superficie menor	Total
Mejoran	27,5	27,5	
Empeoran	27,5	27,5	
Total			110

Figura 58. Cálculo del chi cuadrado del *passé*. Elaboración propia.

Como queda demostrado, el valor del chi cuadrado es mucho mayor de lo normal. Esto es debido a que absolutamente todos los bailarines se mantuvieron durante más tiempo en equilibrio mientras realizaban el *passé* a pie plano.

H0: Hipótesis nula. El tiempo en el que un bailarín esta en equilibrio es independiente de la superficie.	
H1:Hipótesis alternativa. El tiempo en el que un bailarín está en equilibrio es dependiente de la superficie.	
Chi Cuadrado X^2=	110
Grados de libertad (Filas-1)*(Columnas-1)=	1
Nivel de significación α =	0,05
Valor crítico de Chi Cuadrado =	3,841458821
Se acepta la hipótesis nula cuando el valor de Chi Cuadrado < Valor crítico de Chi Cuadrado.	
Resultado: Se acepta la hipótesis alternativa. El tiempo en el que un bailarín está en equilibrio es independiente de la superficie.	

Figura 59. Aplicación del chi cuadrado. Elaboración propia.

En esta tabla se muestran los valores del chi cuadrado, el grado de libertad, el nivel de significación y el valor crítico del chi cuadrado.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados, se puede concluir que la hipótesis nula es rechazable, ya que el valor del chi cuadrado es mucho mayor al valor crítico del chi cuadrado. Como consecuencia, se acepta la hipótesis alternativa, y se afirma que el tiempo en el que el bailarín está en equilibrio es dependiente de la superficie de apoyo.

Tratamiento de los datos obtenidos de la técnica

Al ser datos de observación, valorados a través de la rúbrica, se decidió tratarlos basándose en porcentajes representados en gráficas.

Resultados de la técnica del passé	
Mejor	4
Igual	51
Peor	0

Figura 60. Tabla de resultados de la técnica del *passé*. Elaboración propia.

Esta tabla muestra los bailarines que mejoraron, igualaron o empeoraron su técnica cuando realizaron el *passé* a pie plano en vez de en *relevé*.

Resultados (%) de la técnica del passé	
Mejor	7%
Igual	93%
Peor	0%

Figura 61. Tabla de resultados de la técnica del *passé* mediante porcentajes. Elaboración propia.

En esta tabla se observa el porcentaje de bailarines que realizó mejor, igual o peor su técnica cuando hizo el *passé* a pie plano, respecto al *passé* en *relevé*. Cabe destacar que un 93% de bailarines igualó su técnica en ambos *passés*.

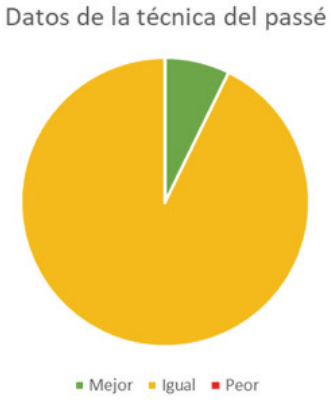


Figura 62. Gráfica de resultados de la técnica *passé*. Elaboración propia.

En esta gráfica podemos observar de una manera visual los resultados mencionados anteriormente. Se pone de manifiesto, que la gran mayoría de los bailarines igualaron su técnica en ambos *passés*.

Márgenes de error

En la medida del equilibrio no se han tenido en cuenta los posibles errores. Por ejemplo, errores de medida debido a la precisión del instrumento utilizado, el cronómetro en este caso, u otros errores en el propio proceso como que solo se pudo observar y medir a cada bailarín una vez.

Dificultades encontradas en la experimentación

Por el mismo motivo que en el *échappé*, solo se pudo cronometrar a cada bailarín una vez por *passé*.

Para medir el equilibrio, en un principio se pensó en que el bailarín sujetara un nivel con sus manos, pero esto dificultó la realización del *passé*, ya que el bailarín comenzaba sujeto a la barra y tenía que coger el nivel al soltarse, lo que le desestabilizaba.

8.8 Conclusiones del passé

Tras el riguroso análisis del *passé*, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Para tener una técnica perfecta en el *passé*, se debe pasar primero por la posición del *coupé*.
- Para que una persona esté en equilibrio, es necesario que las fuerzas que actúen sobre ella sean nulas.
- La fuerza que actúa permanentemente sobre un cuerpo, es la fuerza de la gravedad. En las personas, esta fuerza actúa en un punto en concreto, llamado centro de gravedad. Si una persona se encuentra de pie (sobre los dos pies alineados y con los brazos paralelos al cuerpo), este punto se encuentra aproximadamente entre la segunda y la tercera vértebra sacra.
- El centro de gravedad varía entre hombres y mujeres; el de las mujeres se encuentra más abajo que el de los hombres.

- Si se mueve cualquier parte del cuerpo, el centro de gravedad cambia. Para mantener el equilibrio cuando esto sucede, debemos recolocar nuestro cuerpo de manera que la suma de fuerzas sea cero.
- Para estar en equilibrio, el centro de gravedad debe formar una línea recta vertical que pase por el área de soporte.
- Tras la recogida de datos, se ha observado que el tiempo en el que un bailarín está en equilibrio es dependiente de la superficie. Concretamente, los bailarines se mantienen durante más tiempo en equilibrio cuando la superficie es mayor, es decir, realizan el *passé* a pie plano.
- Absolutamente todos los bailarines se mantuvieron durante más tiempo en equilibrio cuando realizaron el *passé* a pie plano.
- Atendiendo a los datos obtenidos de la técnica del ballet, la mayoría de los bailarines tienen la misma técnica cuando realizan el *passé* a pie plano y el *passé* en *relevé*. Se concluye, por tanto, que la técnica del ballet no está relacionada con el tiempo en el que el bailarín está en equilibrio.
- Si se tienen en cuenta las tres últimas conclusiones, se puede deducir que el tiempo en el que un bailarín está en equilibrio solo depende de la superficie y no de la técnica del ballet. Esto es así, ya que la mayoría de los bailarines tuvieron la misma técnica en ambos *passés*, pero mejoraron notablemente el tiempo en el que estuvieron en equilibrio cuando realizaron el *passé* a pie plano.

9. Conclusiones

9.1 Conclusiones generales

Tras haber llevado a cabo una investigación acerca de los principios básicos de la física y el ballet (incluyendo su historia, su técnica, sus posiciones básicas y algunos de sus pasos básicos), y un riguroso estudio sobre el *échappé* y el *passé*, se puede responder a las preguntas formuladas al principio del trabajo:

¿Qué leyes fundamentales influyen en la disciplina del ballet?

La fuerza es un principio físico que está presente en el ballet, ya sea en un salto (como el *échappé*), en el que se tiene que ejercer una fuerza contra la superficie en la que estemos saltando, o en un equilibrio (como el *passé*), en el que el bailarín, para estar en equilibrio, tiene que conseguir que las fuerzas que actúen sobre él sean nulas.

La cinemática es un principio presente en el ballet, pues la danza consiste en un conjunto de movimientos coreografiados. Por ejemplo, en los saltos (como el *échappé*), el bailarín realiza un mrua (movimiento rectilíneo uniformemente acelerado).

En cuanto a la dinámica de un sistema de partículas, no se podría explicar un equilibrio sin tener en cuenta el centro de gravedad del bailarín, ni un salto sin el incremento del momento lineal.

En un primer instante, podemos pensar que el trabajo y la energía son indiferentes al ballet. Pero no podemos olvidar que se trata de una actividad física en la que se consume energía y se realiza trabajo muscular.

Por lo que se puede concluir que la fuerza, la cinemática, la dinámica de un sistema de partículas, el trabajo y la energía influyen en la disciplina del ballet.

¿Cómo ha evolucionado la danza desde sus inicios en la prehistoria hasta el presente?

La historia de la danza tiene sus inicios en la prehistoria, pero no podemos hablar de ballet hasta el siglo XVI, cuando la reina Catalina de Medici trajo de Italia a Francia las ideas de esta disciplina.

El ballet se desarrolló en Francia y en 1661 se creó la primera compañía profesional de ballet, el Ballet de la Ópera de París. Pierre Beauchamp fue quien reglamentó las cinco posiciones de brazos y pies.

En el Romanticismo Fanny Elssler fue una de las primeras bailarinas en utilizar las puntas. Durante este periodo el ballet ruso tuvo un gran éxito.

En las primeras décadas del siglo XX, el ballet ruso perdió su prestigio, pero a partir de 1930 lo recuperó gracias a bailarines como Maya Plisetskaya y Rudolf Nureyev, coreógrafos como Pyotr Gusev. Por otro lado, en América George Balanchine desarrolló una de las mejores técnicas y creó el ballet neoclásico.

La última tendencia es conocida como ballet contemporáneo y fue creada por Mikhail Baryshnikov y Twyla Tharp.

¿La danza ha tenido en cuenta las leyes de la física para evolucionar a lo largo de la historia?

Tras indagar sobre la historia del ballet, no se ha encontrado que ningún bailarín o coreógrafo haya tenido en cuenta las leyes de la física para tratar de mejorar la técnica de la danza. Sin embargo, en los últimos años ha habido físicos como Kenneth Laws y químicos como Jimena Olmos y Esteban Franceschini que han relacionado la física y la danza.

¿Cuáles son los principios básicos en los que se basa la técnica del ballet?

El ballet se nutre de unos principios básicos que el bailarín debe dominar para tener una técnica perfecta. Los principios son: la alineación, la elongación del torso, la compensación, la rotación en-dehors, la distribución del peso, el aplomo y el equilibrio. Todos ellos se refieren a la postura corporal del bailarín.

¿Cuáles son las posiciones básicas del ballet?

En el siglo XVI Pierre Beauchamp reglamentó las cinco posiciones básicas de brazos y pies, aunque posteriormente se añadió la sexta posición de pies y no tuvo en cuenta la posición preparatoria de los brazos.

¿Qué pasos son fundamentales para el ballet?

Se puede considerar que los pasos de *plié*, *relevé* y *coupé* son los fundamentales para el ballet, ya que cualquier paso requiere de su realización. Por ejemplo: todos los saltos empiezan y acaban con un *plié*, muchos de los pasos se pueden realizar a pie plano o en *relevé* indistintamente, y el *coupé* es una posición imprescindible en la realización de muchos equilibrios, entre otros pasos.

¿Cómo puedo relacionar la física con los pasos de ballet?

Mediante el estudio del *échappé* y *passé* se ha relacionado la física con el ballet.

9.2 Relación de las conclusiones del *échappé* y el *passé*

Teniendo en cuenta las conclusiones específicas de cada paso (el *échappé* y el *passé*), se han obtenido las siguientes relaciones:

Tras aplicar en ambos pasos el tratamiento estadístico del chi cuadrado a los datos de la física en ambos pasos, se concluye que se aceptan ambas hipótesis alternativas. Es decir, que cuando se siguieron las leyes de física en ambos pasos, los bailarines saltaron más alto y se mantuvieron durante más tiempo en equilibrio. Cabe destacar que, el 100% de bailarines mejoraron sus marcas en ambos pasos cuando siguieron las leyes de la física.

Si tenemos en cuenta la técnica del ballet, observamos que en el caso del *passé* la mayoría de bailarines (93%) tuvieron la misma técnica cuando lo realizaron a pie plano y a *relevé*; por otro lado, en el *échappé* casi todos los bailarines (91%) mejoraron su técnica cuando hicieron un *plié* antes del salto.

Llama la atención que los mejores resultados se obtuvieron cuando en ambos pasos se siguieron las leyes de la física. Sin embargo, la técnica del ballet en el *échappé* se mejoró y en el *passé* fue la misma.

Por lo que se puede concluir que, en el caso del *échappé*, la altura de un salto es dependiente de la física y de

la técnica del ballet. Y, en el caso del *passé*, el tiempo en equilibrio es dependiente de la física e independiente de la técnica del ballet.

Esto se debe a que la física indica que antes de realizar un salto (como el *échappé*), se debe realizar una flexión de rodillas; esa flexión de rodillas en el ballet se llama *plié*, por lo que la física y la técnica del ballet concuerdan. En el caso del *passé*, la física indica que, a mayor superficie, mayor tiempo en equilibrio, pero la técnica del ballet no hace referencia a la superficie, simplemente nos indica que existe la posibilidad de realizar el *passé* a pie plano y en *relevé*.

9.3 Conclusión final

El principal objetivo de este trabajo es averiguar si existe una relación entre la física y la técnica del ballet.

Tras la investigación, se ha concluido que existe una clara relación en el caso del *échappé*, pues, al flexionar las rodillas, como indica la física, la técnica mejora. Sin embargo, la técnica y la física son independientes en el *passé*, puesto que la técnica fue la misma en ambos *passés*, sin importar la superficie.

Por lo tanto, concluimos que la relación entre técnica y física depende del paso. Esto nos lleva a pensar que se requeriría de más investigación acerca de otras variables de estos pasos, como los brazos, y de otros pasos del ballet, cuestión que se ha reservado para próximas líneas de investigación.

10. Próximas líneas de investigación

Una vez concluida esta investigación, cabe preguntarse en qué otros aspectos se pueden mejorar la técnica del ballet teniendo en cuenta las leyes de la física. Las próximas líneas de investigación que se proponen son:

- Investigar qué otras variables influyen en el *échappé* y *passé*, y cómo éstas pueden ayudar a mejorar los pasos.
- Averiguar cómo se puede mejorar el equilibrio en el *passé* en *relevé*, ya que muchos de los bailarines perdían el equilibrio a los pocos segundos, a pesar de tener la misma técnica que en el *passé* a pie plano (en este caso aguantaron más tiempo en equilibrio).
- Extrapolar los resultados obtenidos en el salto del *échappé* y en el equilibrio del *passé* a otros saltos y equilibrios del ballet.
- Estudiar otros pasos del ballet, como las piruetas, y cómo la física nos puede ayudar a mejorar su realización.
- Analizar en qué pasos del ballet coinciden la física y la técnica y en cuáles no. En los que no coincida, proponer una nueva técnica teniendo en cuenta la física y observar si mejora o empeora la realización del paso.
- Ampliar la investigación a otras disciplinas de la danza como el flamenco, el baile moderno o el contemporáneo.

Teniendo en cuenta las dificultades encontradas en la experimentación, se propone realizar las pruebas del échappé y passé a un grupo mayor de bailarines y esta vez tomar varias medidas de cada bailarín.

11. Bibliografía

- Amaya, L. A. (2019). PRUEBA CHI-CUADRADO EN LA ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA. Ciencias, 1(1), 13–17. https://doi.org/10.33326/27066320.2017.1.829 [Fecha de consulta: 23/12/2021].
- American Ballet Theatre (s.f). Ballet dictionary. Recuperado de American Ballet Theatre (abt.org) [Fecha de consulta: 08/08/2021].
- Franceschini, E. y Olmos J. (2019). Ciencia que baila: Saltos, piruetas y física para el bailarín científico. Siglo XXI Editores.
- García, J.A., Martín, R., Peñas, A., Pozas, A. y Rodríguez, A. (2015). Física y Química. 1º Bachillerato. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.
- Godino, M. E., Grigioni, L., & Palmegiani, M. (s. f.). Movimiento Circular. Primera parte. Universidad Nacional de Rosario. Recuperado de 7304-16 FISICA Movimiento Circular Primera Parte.pdf (unr.edu.ar) [Fecha de consulta: 03/07/2021].
- Harvery, C & Laws, K. (1994). Physics, Dance and the Pas de Deux. Schirmer Books.
- Khan Academy (s.f). ¿Qué son el momento y el impulso?. Recuperado de ¿Qué son el momento y el impulso? (artículo) | Khan Academy [Fecha de consulta: 02/07/2021].
- Laws, K. (1986). The physics of dance. Macmillan.
- Laws, K. & Sugano, A. (2008). Physics and the Art of Dance: Understanding Movement. Oxford University Press.
- Matías, J. (2017). Historia de la danza y ballet contemporáneo. Recuperado de Presentacion-La-danza-3-3-copia.pdf (bibliotecavirtualsenior.es) [Fecha de consulta: 13/07/2021].
- Méndez, J., Píñar, I. y Pople, S. (1998). Repasa con esquemas. Física bachillerato. Oxford educación.
- Navarro, M. (s.f). Tema 2: DINÁMICA DE UN SISTEMA DE PARTÍCULAS. Universidad de Almería. Recuperado de Tema 2 Dinámica de un sistema de partículas (ual.es) [Fecha de consulta: 20/06/2021].
- Navarro, M. (s.f). Tema 4: ESTÁTICA. Universidad de Almería. Recuperado de Microsoft Word - TEMA4 Estatica.doc (ual.es) [Fecha de consulta: 10/07/2021].
- Newton, I. (2016). Principios matemáticos de la filosofía natural (Principia). (E. Rada, Trad) casc. (Obra original publicada en 1687).
- de Pedro, C. (2006). Diccionario de Danza Clásica de Danza Ballet® Web – Letras A y E. Parte I. Danza ballet. Recuperado de Diccionario de Danza Clásica de Danza Ballet® Web - Letras A y E. Parte I - Danza Ballet [Fecha de consulta: 08/08/2021].
- de Pedro, C. (2007). Danza Ballet: Técnica académica del ballet clásico. Danza ballet. Recuperado de Danza Ballet®: Técnica académica del ballet clásico - Danza Ballet [Fecha de consulta: 18/07/2021].
- Romero, M. (2011). “La prueba chi-cuadrado o ji-cuadrado (x^2)”. Enfermería del trabajo, 1(1), pp. 31-38.
- Tripler, P. (1989). Física (Vol. 1) (Aguilar, J. M. y de la Rubia, J., trad). Barcelona: Editorial Reventé.

ELABORACIÓN DE MASA MADRE: ESTUDIO DE UN PROCESO FERMENTATIVO DE IMPORTANCIA ALIMENTARIA

Angélica Dilessey González Ramírez
Tutora: Paola García Martínez

Índice:

1. AGRADECIMIENTOS....118
2. RESUMEN / ABSTRACT....119
3. OBJETIVOS....120
4. JUSTIFICACIÓN....120
5. METODOLOGÍA....120
6. MARCO TEÓRICO....120
6.1. INTRODUCCIÓN: conceptos generales del metabolismo....120
6.2. El proceso de elaboración del pan con masa madre....126
6.3. Características específicas y beneficios de los alimentos fermentados....129
7. ESTUDIO DE UN MODELO DE PROCESO FERMENTATIVO....130
7.1. Descripción del experimento....130
7.2. Observaciones experimentales....133
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS....141
9. CONCLUSIONES....144
10. PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN....146
11. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA....146

1. AGRADECIMIENTOS

Primero de todo quería agradecer a Paola García por todo el trabajo que ha realizado junto conmigo para poder sacar este proyecto adelante, sin su conocimiento y constante apoyo todo este trabajo no hubiera sido posible.

También quiero agradecer a Pinar Molera porque gracias a ella fue que surgió la idea de realizar la investigación sobre la fermentación, además de que me pudo proveer de papeles de pH para la realización de la experimentación.

Agradezco a mi tutor de clase Enrique Ortiz Aguirre por su constante ayuda y dedicación.

Me gustaría agradecer a las personas que me ayudaron a describir los sabores de las muestras de pan para la elaboración de la experimentación.

Por último quiero agradecer a mi familia, que estuvieron pendientes de lo que necesitará para poder realizar la investigación con éxito.

2. RESUMEN / ABSTRACT

La fermentación es un proceso que ha sido utilizado desde tiempos ancestrales. A medida que el ser humano fue evolucionando se fueron implantando diferentes maneras de fermentar los alimentos. Uno de los procesos fermentativos más antiguos es la elaboración de masa madre. La masa madre es la combinación de agua y harina, naturalmente fermentada por levaduras y bacterias ácido lácticas, capaces de modificar la acidez, aroma, elevación y textura de las masas. Está masa madre será luego utilizada para preparaciones de panes. La elaboración de panes con masa madre permite mejorar la calidad nutricional, las propiedades organolépticas, la eficiencia, la conservación y la eliminación de sustancias tóxicas.

El objetivo de este trabajo es determinar cómo el uso de diferentes harinas y localizaciones varía las propiedades de la masa madre.

La pregunta de esta investigación se responde a través de un experimento que implica la toma de muestras de masa madre de diferentes tipos de harina en diferentes localizaciones y la elaboración de panes a partir de ellas. Sobre esas muestras se estudiaron los niveles de pH, elevación, aroma y sabor.

Los resultados obtenidos muestran que la acidez influye en las propiedades fisicoquímicas de las muestras de masa madre. En cuanto a los panes, se observaron diferencias de textura y del sabor.

Teniendo esto en cuenta los datos obtenidos por los diferentes parámetros analizados, demostraron que las variaciones de aroma, sabor, elevación y acidez pueden estar asociados a la localización y al tipo de harina.

PALABRAS CLAVES: fermentación, masa madre, alimentos fermentados, harinas, bacterias

ABSTRACT

Fermentation is a process that has been used since ancient times. As human beings evolved, different methods of fermentation were implanted. One of the oldest fermentative processes is the production of sourdough. It consists of the combination of water and flour that has been fermented naturally by yeasts and lactic acid bacteria. These microflora are capable of modifying the acidity, fragrance, elevation and texture of the sourdough. This sourdough will then be used to make bread. Sourdough breads improve the nutritional quality, organoleptic properties, efficiency, preservation and the elimination of toxic substances.

The objective of the study is to determine how the use of different flours and locations varies the properties of the sourdough.

The question of this research is answered through an experiment that involves taking samples of sourdough from different types of flour in different locations and making bread from them. The levels of pH, elevation, aroma and flavor were studied on these samples.

The results obtained show that the sourdough samples presented chemical and physical differences, mainly related to acidity. Regarding the breads, differences in texture and flavor were observed.

Taking this into account the data obtained by the different parameters analyzed, showed that the variations in aroma, flavor, elevation and acidity may be associated with the location and type of flour.

KEYWORDS: fermentation, sourdough, fermented foods, flours, bacterias

3. OBJETIVOS

3.1.Conocer las bases bioquímicas de la fermentación y los tipos de fermentaciones de importancia alimenticia.

3.2.Identificar el papel de los microorganismos en la fermentación.

3.3.Comparar las diferencias entre los procesos fermentativos artesanales y las fermentaciones industriales.

3.4.Comprobar experimentalmente un modelo de proceso fermentativo

3.5.Averiguar los beneficios para la salud de la fermentación en los alimentos fermentados.

4. JUSTIFICACIÓN

La fermentación es un proceso que ha formado parte de nuestras vidas desde tiempos muy lejanos de varias maneras:panes, alcohol, yogur, kéfir, vinagre, etc. Sin embargo, aún es un proceso en el cual aún existen grandes incógnitas en su procedimiento.

El objetivo principal de esta investigación fue estudiar un proceso fermentativo, mediante un seguimiento de los cambios que este pudiera sufrir al estar expuesto ante diferentes variables.

5. METODOLOGÍA

El proyecto se estructuró de la siguiente forma:

1. Revisión bibliográfica:

    1.1. Se realizó la revisión de los fundamentos bioquímicos de las fermentaciones.

    1.2. Se realizó la revisión de los microorganismos más frecuentes en la elaboración de la masa madre de pan.

    1.3. Se realizó la revisión de las características específicas y beneficios de los alimentos fermentados.

2. Estudio de un modelo de proceso fermentativo.

    2.1. Se elaboró un diseño del modelo del proceso experimental tomando como base el protocolo del equipo de Rob Dunn.(Dunn et al., s. f.)

    2.2. Se llevó a cabo la experimentación.

6. MARCO TEÓRICO

FUNDAMENTO BIOQUÍMICO DE LAS FERMENTACIONES

6.1. INTRODUCCIÓN: conceptos generales del metabolismo

El almacenamiento y conservación de los productos alimenticios crudos perecederos, además de los productos fermentativos, ha sido utilizado desde la época Neolítica (Paul Ross et al., 2002). El término fermentación proviene de la palabra en latin “fervere”, la cual fue definida por el químico Pasteur como “La vie sans l’air” (vida sin aire). Si observamos este vocablo desde un punto bioquímico, la fermentación es el proceso metabólico en el que se degrada la glucosa, un compuesto orgánico, sin la participación de un agente oxidante. Los usos principales de la fermentación en el procesamiento de los alimentos son los siguientes:

1. Conservante alimentario mediante la formación de sustancias inhibidoras como ácidos orgánicos (ácido láctico, acético, etanol, etc) a menudo en combinación con la reducción del contenido de agua con uso de sal o secado. (Lancetti, 2017)
2. Aumento de la seguridad alimentaria mediante la inhibición de patógenos o eliminación de compuestos tóxicos. (Barba & Martí-Quija, 2021)
3. Mejora del valor nutricional. (Poutanen et al., 2009)
4. Mejora de la calidad organoléptica del alimento.

El conjunto de reacciones químicas producidas en una célula o microorganismo se denomina metabolismo. Estas

reacciones químicas se organizan en redes metabólicas. En la red metabólica, algunas reacciones químicas pueden desprender energía espontáneamente sin ningún aporte de energía. No obstante, otras necesitan aportar energía para que se lleven a cabo. Para obtener la energía necesaria para la realización de actividades para la célula u organismo se dispone de diferentes mecanismos químicos llevados a cabo por catalizadores biológicos denominados enzimas. Por ende, en las redes metabólicas se encadenan una serie de transformaciones en las cuales un precursor se convierte en un producto, a través de una serie de moléculas intermediarias que se denominan metabolitos. Cada una de las rutas se realizan de manera aislada y estanca.

En el estudio del metabolismo podemos destacar dos tipos de vías:

a) El catabolismo, o procesos de degradación de moléculas complejas como glúcidos, lípidos o proteínas, procedentes del entorno de la célula o de los depósitos de reserva nutritiva. Se degradan mediante reacciones de oxidación para transformarlas en moléculas simples y menores. El catabolismo obtiene energía en forma de ATP y produce productos de desechos como CO2 o NH3.(Figura 1)

Las reacciones catabólicas son convergentes, eso implica que muchas macromoléculas son convertidas en los mismos productos finales.

b) El anabolismo, o procesos de biosíntesis de moléculas complejas como polisacáridos, lípidos o proteínas, procedentes de otras moléculas más simples y relativamente oxidadas. Este proceso implica un aumento en el tamaño y complejidad de las estructuras por consiguiente se precisa de un gasto de energía en forma de hidrólisis de ATP para sintetizar las macromoléculas celulares. Es la fase constructiva del metabolismo.(Figura 1)

Las reacciones anabólicas son divergentes, eso implica que unos pocos precursores dan lugar a distintas macromoléculas.

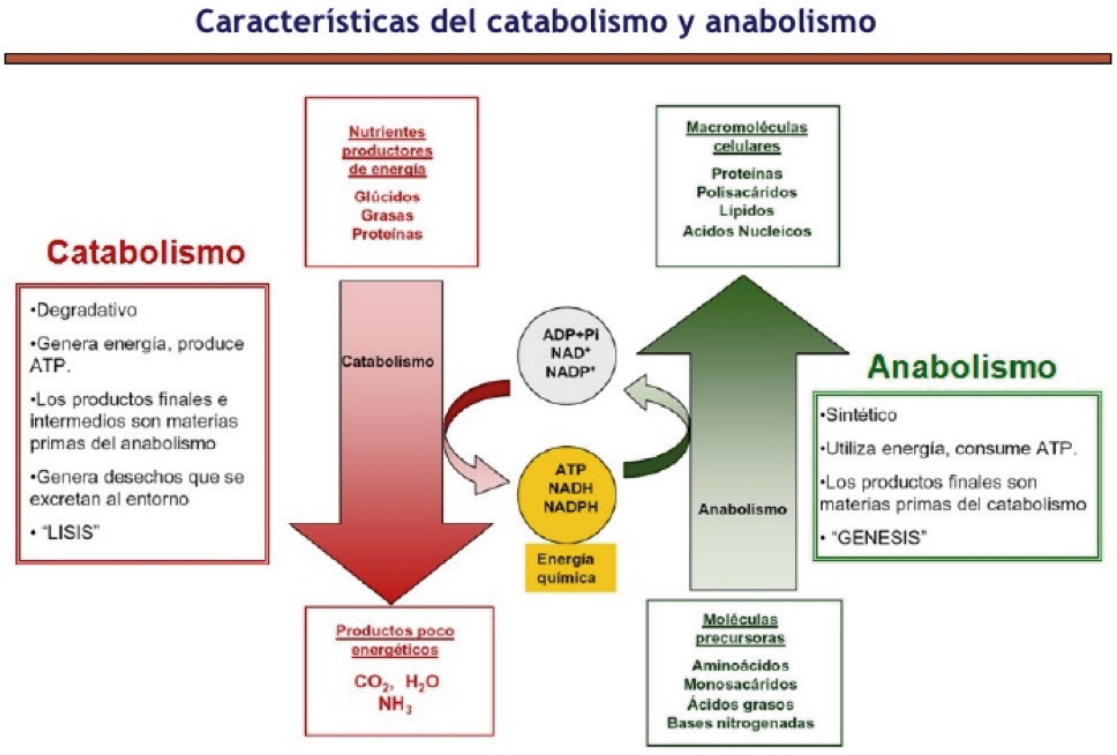


Figura 1: Modificado del "Lehninger Principios de Bioquímica", 4ª ed. Nelson, D.L. y Cox, M.M. Omega. 2006.

Aunque existan diferencias entre anabolismo y catabolismo, se ha de resaltar que ambos procesos suceden en el mismo tiempo y espacio, incluso en algunos casos compartiendo intermediarios o manteniendo un equilibrio dinámico en las rutas metabólicas para poder así garantizar el mantenimiento de las estructuras y funciones del organismo.

En los seres vivos el combustible mayoritariamente utilizado en el metabolismo es la glucosa. La glucosa es un monosacárido capaz de degradarse u oxidarse de forma completa (respiración celular) en presencia de oxígeno (ruta aerobia), atribuyendo en su descomposición una liberación de energía en forma de adenosín trifosfato o ATP. El ATP es un nucleótido capaz de almacenar energía en la célula por un breve periodo de tiempo. Una vez obtenido el ATP este puede ser utilizado por otros organismos (membrana plasmática, neuronas, etc) que requieren de unas necesidades energéticas mayores. A su vez, la glucosa se puede degradar de forma incompleta (fermentación) sin presencia de oxígeno (ruta anaeróbica).

6.1.2. Etapas de la degradación de la glucosa

1ª ETAPA: Glucólisis o Transformación de la glucosa en piruvato

La glucólisis es la ruta central casi universal del catabolismo de la glucosa, consiste en una serie de reacciones metabólicas enzimáticas que extraen energía de la glucosa al romperla en dos moléculas de tres carbonos llamadas piruvato. Este proceso produce energía en forma de ATP y NADH (nicotinamida adenina dinucleótido reducido). El NADH es una coenzima cuya función principal es el intercambio de electrones e hidrogeniones en la producción de energía de todas las células.

La glucólisis está compuesta por dos fases:

1) FASE DE PREPARATORIA DE LA GLUCÓLISIS. (Ruptura de la glucosa)

- **Fosforilación de la glucosa**: Una molécula de ATP fosforila enzimáticamente la glucosa produciendo glucosa 6 -fosfato. Al hacerlo, esta molécula adquiere una carga negativa.
- **Isomerización:** Una enzima específica junto con Mg2+ isomerizan la glucosa 6-fosfato convirtiéndola en fructosa 6-fosfato.
- **Fosforilación:** El ATP transfiere otro grupo fosfato a la fructosa 6-fosfato para convertirlo en un compuesto con gran contenido energético:la fructosa 1,6 Bifosfato.
- **Lisis:** La ruptura de la fructosa 1,6 Bifosfato da lugar a dos triosas fosfato:el gliceraldehido 3-fosfato y la dihidroxiacetona fosfato.
- **Isomerización:** La dihidroxiacetona-fosfato (DHAP) se isomeriza a una segunda molécula de gliceraldehido 3-fosfato (G3P). Sólo el G-3P sigue la glicolisis.

Queda por resaltar que a partir de una molécula de glucosa se obtienen dos moléculas de gliceraldehido 3-fosfato.

2) FASE DE BENEFICIOS DE LA GLUCÓLISIS. (Retorno energético)

Esta fase consiste en la oxidación sucesiva del gliceraldehido 3-fosfato hasta el piruvato. Durante esta fase se liberan cuatro moléculas de ATP, dado que esta fase ocurre 2 veces, generando un rendimiento neto de dos ATP por cada molécula de glucosa que entra en la vía. (Figura 2)

- **Fosforilación:** La reacción se realiza en dos partes. En primer lugar,la molécula de gliceraldehido 3-fosfato se oxida y el aceptor de los electrones procedentes de la oxidación del aldehído es el NAD+. En segundo lugar, se forma el 1, 3 Bifosfoglicerato .
- **Primera reacción de formación de ATP por fosforilación a nivel de sustrato:** Una enzima especializada transfiere el fosfato del carbono 1 del 1, 3-bifosfoglicerato al ADP, produciendo ATP y 3 fosfoglicerato.
- **Isomerización:** Esta reacción ocurre en dos pasos y requiere de Mg +. Ocurre la conversión de reversible del 3-fosfoglicerato en 2-Fosfoglicerato. En transcurso de esta reacción se genera el 2,3-bifosfoglicerato.
- **Deshidratación:** Se separa una molécula de H2O y se genera un enlace enol-fosfato de alta energía obteniéndose fosfoenolpiruvato.
- **Segunda reacción de formación de ATP por fosforilación nivel de sustrato:** Se transfiere un Fosfato desde el Fosfoenolpiruvato al ADP obteniéndose dos moléculas de ATP y dos de piruvato.

Finalmente, la reacción de la segunda fase de la glucólisis consiste en que por cada dos moléculas de gliceraldehido 3-fosfato se obtienen 2 de piruvato.

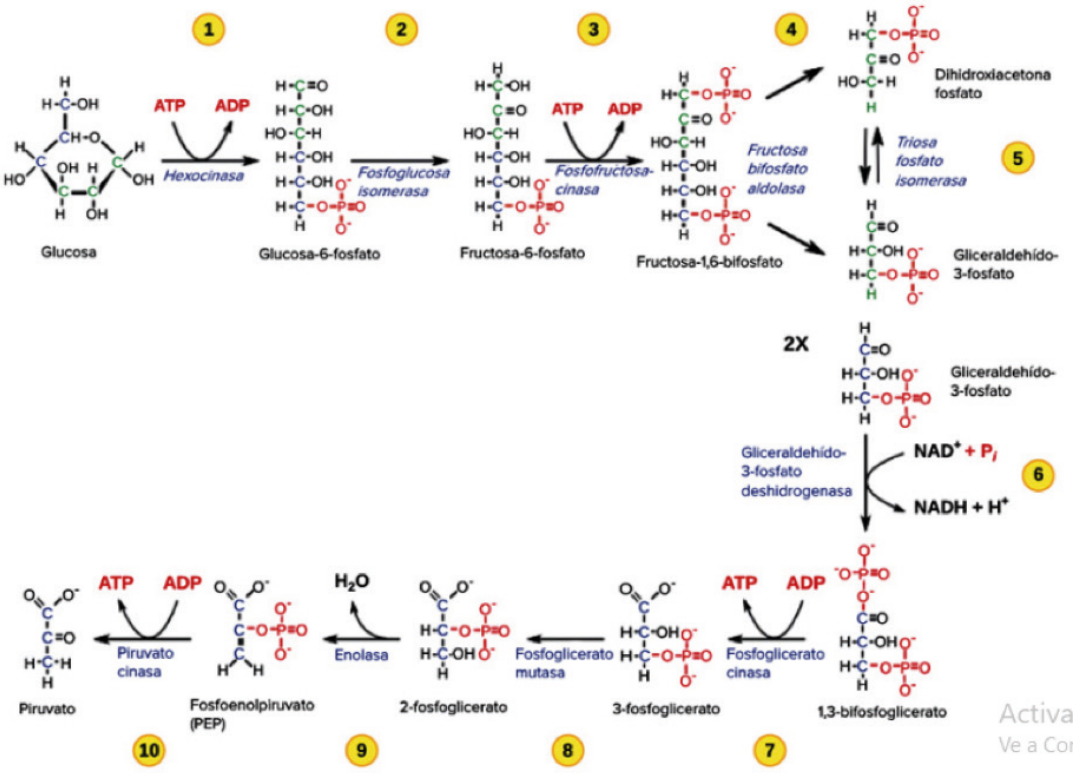


Figura 2 : Menéndez Valderrey, J. L. (s. f.). La Glucólisis

Balance químico y energético de la glucólisis:

En conclusión, el balance energético global de la glucólisis sería el siguiente:

Glucosa + 2 ADP + 2P + 2 NAD+ ------> 2 piruvato + 2 ATP + 2 NADH + 2H+

2ª ETAPA: Destinos del Piruvato

Dependiendo de si las condiciones son aerobias o anaerobias el piruvato se oxida de la siguiente forma:

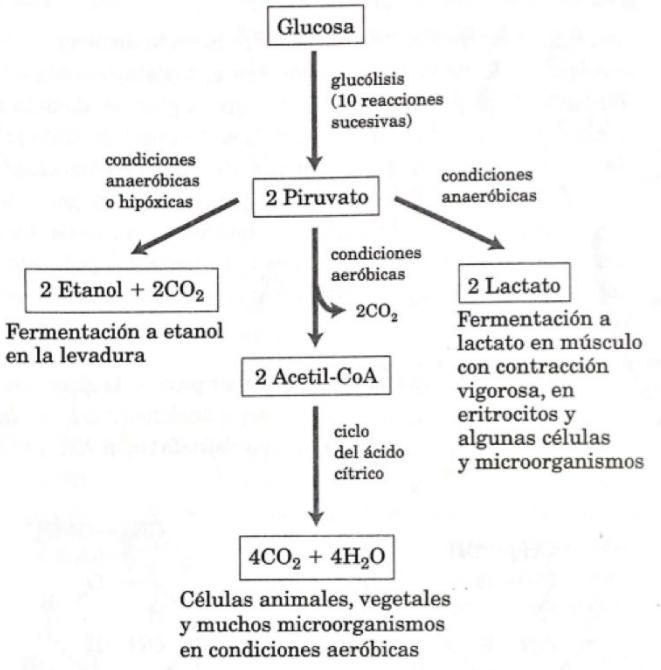


Figura 3: ``Lehninger Principios de Bioquímica", 4ª ed. Nelson, D.L. y Cox, M.M. Omega. 2006.

a) Ruta Aeróbica o degradación completa de la glucosa (respiración celular) con el siguiente balance energético global:

2 piruvato + 2 ATP + 2 NADH + 2H+
----> 2 Acetil-CoA + 2CO2

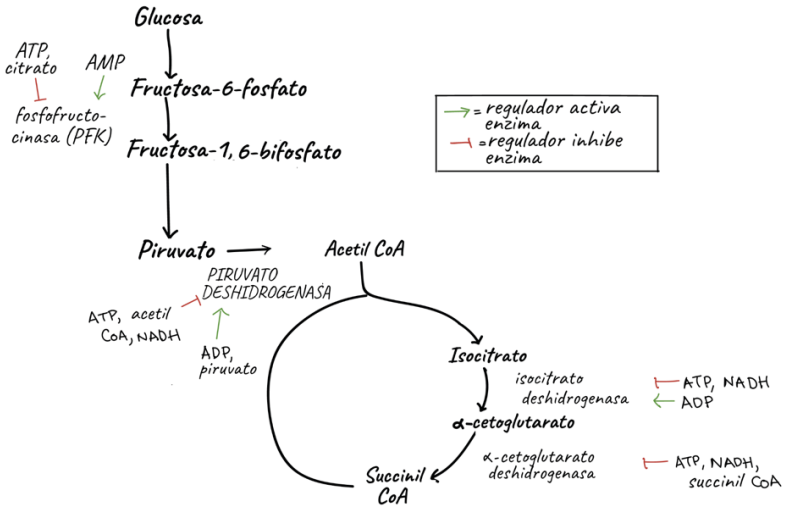


Figura 4 : Academy, K. (s. f.). Regulación de la respiración celular .

La degradación completa de la glucosa consta de tres etapas:

1. **Glucólisis:** Transformación de glucosa a piruvato.
2. **Descarboxilación oxidativa:** Transformación del piruvato a acetil coenzima A (AcCOA).
3. **Ciclo de Krebs o del ácido cítrico:** degradación u oxidación completa del AcCOA a CO2. En esta etapa, los electrones de estas oxidaciones pasan al oxígeno a través de una cadena de transportadores en la mitocondria y la energía liberada en el proceso permite sintetizar ATP (Fosforilación oxidativa).

Una vez obtenido el piruvato, en condiciones aeróbicas se oxida a acetil COA, el cual entra al ciclo del ácido cítrico donde es oxidado a CO2 y H2O.

El NADH se reoxida a NAD + pasando sus electrones al oxígeno en el último paso de la respiración mitocondrial, quedando así el NAD + disponible para continuar como aceptor de electrones en la glucólisis.

b) Ruta anaeróbica

Se realiza la fermentación. Consiste en un proceso de degradación incompleta de la glucosa donde se obtienen moléculas orgánicas parcialmente oxidadas (ácido láctico, etanol). Además de presentar un rendimiento energético menor, 2 ATP por molécula de glucosa (procedentes de la glucólisis).

En estas condiciones anaeróbicas, el NAD+ se regenera de dos formas:

- En un solo paso, en el caso de la fermentación láctica, donde se produce lactato como producto final.
- En dos pasos, en la fermentación alcohólica, característica de levaduras y otros microorganismos donde se obtiene etanol y CO2.

El término general utilizado en la extracción de la energía (en forma de ATP) pero que no consumen oxígeno ni cambian las concentraciones de NAD+ o NADH es denominado fermentación.

6.1.3. Fermentación

El proceso fermentativo es realizado por células que se encargan de extraer energía de un material de partida como la glucosa hasta llegar a una molécula de piruvato (este proceso también forma parte de la glucólisis). El proceso fermentativo no consume oxígeno, aunque como hemos visto en el punto anterior, la ausencia del oxígeno no es un requisito estricto para que ocurra la fermentación ya que el oxígeno no está involucrado en las reacciones químicas. Las características distintivas del proceso de fermentación son las siguientes:

1. Produce energía.
2. El oxígeno no es consumido.
3. El proceso no modifica el balance NADH/NAD +.

Pasamos a analizar los tipos de fermentaciones.

6.1.4. Tipos de fermentaciones

En general, las fermentaciones producen energía en forma de ATP pero no consumen oxígeno ni cambian las concentraciones de NAD+ y NADH. Las fermentaciones son llevadas a cabo por una variedad muy elevada de organismos, muchos de ellos anaeróbicos, formando una gran variedad de productos, algunos de los cuales pueden ser utilizados comercialmente (Lehninger, 2006: 538).

a) Fermentación Láctica

Es un conjunto de reacciones químicas en las cuales a partir de una molécula de piruvato se obtiene una molécula de lactato. El NADH transfiere sus electrones directamente al piruvato como producto de degradación. Suceden dos pasos de oxidación-reducción en la conversión de glucosa en lactato. Sin embargo, en los procesos fermentativos se extrae parcialmente la energía de la glucosa, concretamente dos moléculas de ATP por glucosa consumida, procedentes de la glucólisis (Lehninger, 2006: 538). (Figura 5)

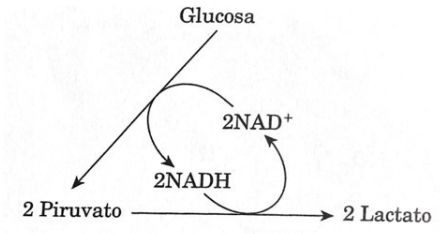


Figura 5: "Lehninger Principios de Bioquímica", 4ª ed. Nelson, D.L. y Cox, M.M. Omega. 2006

Balance global de la fermentación láctica

En definitiva, el balance global es el siguiente:

2 Piruvato + 2 NADH + 2 H+ ----> 2 Lactato + 2 NAD+

b) Fermentación Alcohólica

Numerosos microorganismos y levaduras fermentan la glucosa a etanol y CO2 en condiciones anaeróbicas. Este proceso consta de dos fases:

1. Descarboxilación del piruvato: El piruvato se descarboxila en una reacción catalizada por la piruvato decarboxilasa, que tiene unido un coenzima (pirofosfato de tiamina) y requiere Mg2+. Como resultado de esta fase se obtiene acetaldehído. (Figura 6)

2. Reducción del acetaldehído a etanol: La alcohol deshidrogenasa reduce el acetaldehído a etanol mediante el poder reductor del NADH. En esta reacción podemos apreciar una transferencia de hidruro a partir del NADH, dando como resultado, etanol y CO2.

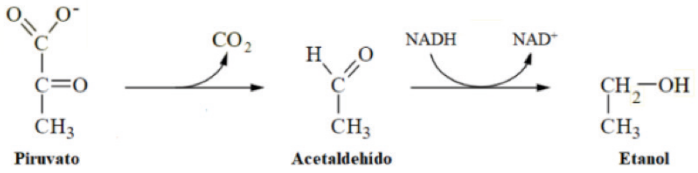


Figura 6: García Navas, J. J. (2020). Metabolismo de la glucosa en la fermentación alcohólica .

Balance Global de la fermentación alcohólica

En consecuencia el balance global de la fermentación alcohólica es el siguiente:

2 Piruvato + 2 NADH ----> 2 etanol + 2 CO2 + 2 NAD+

Podemos encontrar la piruvato descarboxilasa en organismos como por ejemplo las levaduras de cerveza y de panificación:

- En la levadura de cerveza, el CO2 obtenido en la descarboxilación del piruvato es el que forma la gasificación del champán.
- El CO2 en la panificación, de forma análoga, cuando se mezcla la levadura y un azúcar fermentable hace que la masa se eleve.

6.2. EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PAN CON MASA MADRE

6.2.1. Masa madre

La masa madre es un proceso fermentativo que podría ser uno de los primeros procesos microbianos producidos por la humanidad. La preparación de panes está presente desde hace 1500 años a.c en Egipto, en donde utilizaban parte de la masa de las preparaciones anteriormente obtenidas para emplearlas al día siguiente en sus mezclas. Sin embargo, los productos elaborados con levaduras datan en la Era babilónica. (Hammes and Gänzle 1998;Rupesh and Shraddha,2011)

La mezcla de harina y agua da lugar a una masa fermentada por bacterias ácido lácticas (BAL) y levaduras, principalmente heterofermentativas. La combinación de estos produce un aumento de volumen en la masa por formación de gas, así como la presencia de metabolitos de ácido láctico y ácido acético. (De Vuyst and Neysen ,2005; Gobbetti et al., 2013) Como la masa madre es un producto intermedio y no final, su actividad microbiana se debe analizar sobre los productos producidos. Estos se caracterizan por su sabor, valor nutricional, textura , es decir , el tamaño y la distribución de los poros y la elasticidad de la miga. Hasta cierto punto, estas características se pueden lograr sin la participación de BAL mediante la utilización de levaduras o productos químicos, en cambio el proceso tradicional se basa en las actividades metabólicas de BAL en la masa madre. (Hammes y Gänzle 1998;Rupesh y Shraddha,2011)

Al mezclar el agua con harina, la proteína de gluten que está posee forma una red de gluten. Al fermentar la masa madre se produce una disminución de la viscosidad y elasticidad de las redes de gluten. (Charmaine et al. , 2004)

Otros factores que influyen son los exógenos (temperatura, oxígeno, tiempo de fermentación, etc). Estos factores influyen de manera directa en la microflora de la masa madre y en las características del producto, aunque pueden ser modificados y controlados. A su vez, tienen un gran impacto en la elaboración de la masa madre los factores endógenos derivados de los propios cereales y otras materias primas (hidratos de carbono, lípidos, ácidos grasos, enzimas o minerales). (Hammes y Gänzle 1998;Rupesh y Shraddha,2011)

6.2.2. Tipos de masa madre

La masa madre se clasifica en tres tipos,según el método tecnológico el cual usen en su producción. (Vuyst & Neysens, 2005)

Masa madre Tipo I o masa madre tradicional

Se caracteriza por seguir técnicas tradicionales y por su refresco diario para mantener los microorganismos metabólicamente activos. La regulación del crecimiento de los microorganismos y la producción de metabolitos, está asegurada con este método.

Masa madre tipo II o masa madre acelerada

El uso de masas aceleradas tomó gran popularidad debido a la industrialización del horneado de pan de centeno ya que era un proceso rápido, eficiente, controlable y puede ser producida a gran escala. La masa madre de tipo II se caracteriza por presentar una estructura semi fluida y son usadas para acidificar y mejorar características organolépticas (características físicas de la materia que pueden ser percibidas por los sentidos). Las fermentaciones de un solo paso garantizan más fiabilidad y flexibilidad en la producción.

Masa madre tipo III o masa madre seca

Son masas secas en forma de polvo. Son utilizados como suplementos acidificantes y portadores de aromas durante la panificación. Se activan mediante cultivos iniciadores definidos. Principalmente contienen BAL que son resistentes a secarse y capaces de sobrevivir de esa forma. El proceso de secado permite que la vida de la masa madre sea más prolongada y convertirla en un producto de stock. En cuanto a su BAL resaltan : *Pediococcus pentosaceus, Lactobacillus plantarum y Lactobacillus brevis*.

6.2.3. Microorganismos en la masa madre

La masa madre se caracteriza por ser un complejo ecosistema microbiano, donde las BAL son los microorganismos predominantes.

La reología (ciencia que estudia las deformaciones y fluidez de la materia), el sabor y las propiedades nutritivas que lo caracterizan provienen de la acción fermentativa de estas.

6.2.3.1. Bacterias Ácido-Lácticas (BAL)

Las bacterias ácido lácticas producen una serie de metabolitos derivados de su acción como son; ácido propiónico, ácido láctico, sustancias antimicrobianas, bacteriocinas, peróxido de hidrógeno, etc, que dan lugar a cambios en el sabor e inhiben el crecimiento de organismos.

Dependiendo de la de la producción de metabolitos, las BAL pueden ser:

1. Homofermentativas: Descomponen azúcares simples como la glucosa para formar ácido láctico. Ese ácido láctico permanece en el pan, por lo que contribuye en el sabor y aroma ácido en los planes de masa madre.

2. Heterofermentativas: Transforman los carbohidratos simples como la glucosa en ácido láctico, ácido acético, etanol y CO2. El dióxido de carbono liberado da un aumento a la masa mientras es horneado, mientras que los ácidos lácticos y el etanol se mantienen en la hogaza dándole un sabor amargo.

Las BAL homofermentativas son más utilizadas para la fermentación de la mayoría de los alimentos, las Bal heterofermentativas son más frecuentes en la elaboración de masa madre como se ha mencionado anteriormente.

Bacterias ácido lácticas (BAL)	
Heterofermentativas	*Homofermentativas*
Lactobacillus brevis	*Enterococcus casseliflavus*
Lactobacillus fermentum	*Enterococcus faecalis*
Lactobacillus reuteri	*Lactobacillus amylolyticus*
Lactobacillus panis	*Lactobacillus amylovorus*
Lactobacillus pontis	*Lactobacillus crustorum*
Levilactobacillus hammesii	*Lactobacillus nantensis*
Fructilactobacillus sanfranciscensis	*Streptococcus gallolyticus*
Weissella cibaria	
Weissella confusa	

Figura 7: Bacterias ácido lácticas. Fuente elaboración propia basada en Corsetti and Settanni, 2007

6.2.3.2. Levaduras

Las levaduras o fermento son un grupo de hongos microscópicos, unicelulares o filamentosos, que se reproducen por gemación o bipartición asexualmente y por ascosporas o basidisporas durante el ciclo de reproducción asexual. Para obtener energía, las levaduras se alimentan de los almidones y azúcares de la masa mediante la fermentación, dando como resultado metabolitos más simples y CO2 en forma de gas.

En la masa madre, las levaduras deben soportar medios con un pH bajo, concentraciones altas de hidratos de carbono y elevadas concentraciones de BAL. Las levaduras más predominantes en las masas madres pertenecen a la clasificación *Phylum ascomycota*.

Levaduras
S. cerevisiae
Kazachstania exigua
Kazachstania barnettii
Kazachstania unispora
Torulaspora delbrueckii
Saccharomyces exiguus
Candida humilis
Pichia kudriavzevii
Torulaspora delbrueckii
Wickerhamomyces anomalus

Figura 8: Levaduras. Fuente elaboración propia basada en *Gobbetti*, 1998 y *Huys* et al., 2013.

6.2.4. Pan con masa madre

El pan ha formado parte como unos de los principales componentes en nuestra alimentación desde la antigüedad y en diversas culturas, siendo así unos de los primeros alimentos elaborados por la humanidad. La técnica, el avance tecnológico, el incremento continuo de la población y el aumento de la demanda de alimentos, han provocado que el proceso de realización de pan haya sufrido enormes cambios. Para obtener una mayor productividad y producción se dio lugar al proceso de elaboración de pan industrial.

En cuanto a la producción del pan, hay dos maneras diferentes de hacerlo: la producción industrializada o la producción artesanal.

6.2.5. Proceso de realización del pan artesanal

A continuación, analizaremos los pasos de la realización del pan artesanal:

1. **Mezclado:** Este es uno de los pasos más importantes. En él la harina es mezclada con el agua, sal y masa madre.
2. **Reposo e hidratación:** Se deja reposar la masa por 30 min para la hidratación del almidón y el gluten.
3. **Amasado:** El amasado produce una lenta hidratación del almidón. Al mismo tiempo las moléculas de gluten interaccionan entre sí dando lugar a una estructura tridimensional denominada red de gluten, donde todos los componentes se integran (Ambrogina Pagani et al., 2013). Se forma así un pan más ligero y aireado.
4. **Primera fermentación / Fermentación Bulk:** Una vez hecha la masa, se deja reposar por unas horas, dependiendo del tipo de harina utilizado, para que incremente su tamaño. La masa crece debido a la fermentación de la masa madre. La masa madre consume azúcares principalmente glucosa para así poder obtener energía y como resultado desprenden dióxido de carbono haciendo que la masa se expanda.
5. **Moldeado:** Se le da forma a la masa según el tipo de pan que se vaya a realizar.

Segunda fermentación

1. **El rayado:** Es realizar unos pequeños cortes en la masa que puede tener más espacio para esparcirse.
2. **Horneado:** Durante el horneado en primer lugar, la masa madre obtiene un último pico de crecimiento. Antes de ``morir´´ (la microflora deja de estar activa) la masa aumentará considerablemente debido a la cálida temperatura. En segundo lugar, la humedad se evapora, las redes de gluten se fijan y el almidón se gelatiniza.
3. **Reposo y degustación:** Se deja enfriar el pan y una vez frío se puede ingerir el pan.

6.2.6. Proceso de realización del pan industrial

Lo característico de la realización de pan industrializado es que requieren menor cantidad de tiempo para producir grandes cantidades. Estos procesos rápidos eliminan o reducen la etapa de fermentación a través de sustancias químicas, mecanismos como las amasadoras de brazos, o una combinación de los mismos. Los procesos de realización de pan son los siguientes:

1. **Chorleywood Bread Process (CBP):** Uno de los más utilizados en las panaderías. CBP consiste en amasar a altas velocidades con la ayuda de energía mecánica para así desarrollar la estructura del gluten dentro de la masa. Este proceso reduce la primera fermentación de los procesos artesanales, aunque deben añadir ácido ascórbico y grasa o emulsionante.

   A parte del mezclado y la primera fermentación el resto de pasos se realizan igual que en el proceso de pan artesanal.
2. **Activated Dough Development (ADD):** Se añaden sustancias químicas a los ingredientes para reducir el tiempo de preparación de la masa.
3. **Straight Dough Method:** Consiste en combinar todos los ingredientes al mismo tiempo e inmediatamente amasar la masa hasta que el gluten se forme correctamente. El resto de pautas se realizan igual que el proceso artesanal pero con la utilización de maquinaria.

6.3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS Y BENEFICIOS DE LOS ALIMENTOS FERMENTADOS

6.3.1. Propósitos de la fermentación

Existen cinco propiedades primarias en la fermentación:

1. **Conservación:** La fermentación permite la conservación de cantidades sustanciales de alimentos mediante fermentaciones de ácidos lácticos, alcohol y ácido acético. Históricamente la fermentación ha sido utilizada predominantemente como método de conservación de alimentos (Caballero et al., 2016). Es la técnica ancestral de conservación que ha producido alimentos como el kimchi, el chucrut y los pepinillos encurtidos kosher...
2. **Mejora de propiedades organolépticas:** La fermentación es capaz de elaborar sabores y olores que no pueden ser replicados con sustancias químicas. Estas propiedades provienen principalmente de las levaduras. Las levaduras al realizar la fermentación desprenden unos subproductos que dotan a los alimentos de unas propiedades organolépticas características. Por ejemplo, *Saccharomyces diastaticus* le da ese sabor y olor amargo a la cerveza.
3. **Enriquecimiento nutricional:** La fermentación ayuda en la descomposición de las vitaminas, los aminoácidos esenciales y proteínas, hacen que la digestión de las fibras y proteínas sea más sencilla, proporcionando más macronutrientes y degradando los factores no nutritivos.
4. **Desintoxicación:** Al realizar la fermentación, los BAL desprenden ácidos como el ácido acético y ácido acético. Estos ácidos bajan el nivel de acidez, formando un ambiente ácido. El ambiente ácido permite la reducción de sustancias tóxicas no deseadas como el cianuro, el ácido fítico o el ácido oxálico.
5. **Eficiencia:** La fermentación reduce los tiempos de cocción y reduce los requisitos de combustión. Un ejemplo es el Ogi, fermentado de maíz que se emplea en África o otros productos de soja.

6.3.2. Beneficios de los alimentos fermentados

Principalmente la fermentación se realiza simplemente para preservar los alimentos y mejorar el sabor, ya que no se sabía los beneficios que aportaban los alimentos fermentados. Desde que el proceso fermentativo tomó importancia, las bacterias ácido lácticas (BAL) se convirtieron en unos de los microorganismos más estudiados. Las BAL son capaces de sintetizar vitaminas y minerales, producir péptidos biológicamente activos con enzimas y sustancias tóxicas. (Sanlier et al., 2017)

La fermentación consiste en un método biológico capaz de conservar los alimentos. Los alimentos fermentados tienen un menor riesgo de contaminación cuando se enriquecen con productos antimicrobianos, como ácidos orgánicos, etanol y bacteriocinas. Una de las ventajas de los alimentos fermentados es que incluyen nuevos sabores y texturas que son fundamentalmente diferentes a los componentes primarios presentes de partida (Marco, M. y Heeney., D ; 2017)

Entre las ventajas que encontramos en los alimentos fermentados podemos encontrar diversos beneficios para la salud como sustancias antioxidantes, antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatorias, antidiabéticas y anti ateroscleróticas. Entre los compuestos conocidos destacamos los ácidos linoleicos conjugados (CLA), que poseen un efecto reductor de la presión arterial. Los exopolisacáridos (EPS), exhiben propiedades prebióticas. Las bacteriocinas, muestran efectos antimicrobianos o los esfingolípidos que tienen propiedades anticancerígenas y propiedades antimicrobianas. (Sanlier et al., 2017)

A continuación, después de haber tratado el fundamento teórico del proceso fermentativo, vamos a estudiar un modelo experimental de proceso fermentativo, la elaboración de masa madre.

7. ESTUDIO DE UN MODELO DE PROCESO FERMENTATIVO

7.1. Descripción del experimento

Esta experimentación se basa en el protocolo utilizado por el equipo de Rob Dunn de la Universidad Estatal de Carolina del Norte en el proyecto de ciencia ciudadana (Dunn, McKenney, et al., s. f.). En él se investiga sobre los microorganismos fermentadores presentes en muestras de masa madre procedentes de panaderos o colaboradores de distintas partes del mundo. La manera en la cual el equipo de Robert Dunn estudia los microorganismos que están presentes en la masa madre es a través de técnicas genéticas como la metagenómica. Esta técnica consiste en la obtención de la secuencia de genomas de los distintos organismos que componen una comunidad mediante la extracción y análisis de su secuencia de ADN.

Como resalta el equipo de investigación de Rob Dunn, son muchos los factores que pueden afectar el desarrollo de la masa madre. Estos pueden depender de la harina, el clima, el agua o de los propios microorganismos presentes en las personas o del entorno cercano (Dunn et al., s. f.).

En esta experimentación se realizará un estudio de masas madres para los diferentes tipos de harina y en dos localizaciones distintas. A partir de ellas se realizará un registro de:

- Las variaciones de pH con objetivo de presenciar cómo los niveles de acidez de las muestras forman un entorno adecuado para el proceso fermentativo. La acidez favorece la acción de la amilasa presente en la harina, transformando el almidón en glúcidos simples. Las amilasas y otras enzimas al entrar en contacto con el agua comienzan a movilizarse y a formar dextrinas y pequeñas cantidades de maltosa y oligosacáridos, compuestos que tienen una clara influencia en el grado de fermentación.
- La elevación de la masa madre para estimar la liberación de CO2. La mezcla de harina y agua da lugar a una masa fermentada por levaduras activas y bacterias ácido lácticas (BAL) procedentes del ambiente. La acción de estas bacterias transforman los carbohidratos como la glucosa o sacarosa en ácido láctico, ácido acético y CO2. La producción de dióxido de carbono crea burbujas en la masa madre que quedan atrapadas en las redes de gluten y expanden la masa .
- El olor y sabor de la masa madre para estimar el nivel de actividad bacteriana. La levadura contribuye en el aroma y sabor de la masa. La mayoría de las levaduras realizan la fermentación alcohólica, en donde transforman los carbohidratos simples en dióxido de carbono y etanol, además de liberar otros subproductos que dotan de aroma a la masa madre. Por ejemplo Pichia anomala es capaz de producir el olor a plátano artificial debido a su subproducto acetato de isoamilo (Holt et al., 2017).

  Las bacterias ácido lácticas (BAL) influyen en el olor y sabor de la masa madre a través de la producción de ácidos. Principalmente hay dos ácidos que son mayoritariamente producidos en las masas madres: el ácido acético y el ácido láctico. El ácido acético es el que le da un sabor y olor ácido, mientras que el ácido láctico le imparte un suave sabor a yogurt.

Pasamos a justificar la selección de las variables elegidas en el experimento:

1) Los tipos de harina

Para la selección de harinas se han tenido en cuenta diferentes factores.

Se eligieron las harinas de centeno, trigo, maíz, fuerza e integral por las razones que se describen a continuación:

a) La harina de centeno se caracteriza por presentar un nivel alto en fibras, un bajo aporte de grasa y un nivel bajo en gluten. Ahora bien, contiene el doble de minerales y vitaminas que la harina de trigo.(Calle, 2019)

b) La harina de trigo es capaz de formar redes de gluten capaces de mantener retenidas en ellas gases como el dióxido de carbono durante la fermentación.

c) La harina de maíz tiene unas propiedades distintas

al resto de harinas. La ausencia de la proteína gluten genera que no consiga una consistencia y una elasticidad adecuadas. A la ausencia de gluten se le añade una mayor cantidad de grasas y un alto contenido de vitaminas y minerales además de ser rica en fibras y en carotenos. (Propiedades de la harina de maíz, 2017)

d) La harina de fuerza tiene unas propiedades bastante similares que la harina de trigo pero con un mayor porcentaje de gluten, aportándole mayor soporte, elasticidad y extensibilidad mayor. (Fischer, 2019)

e) Por último la harina integral al no haber pasado por el proceso de refinado contiene un mayor número de fibras a la vez de vitaminas especialmente del grupo B y E, además de aportar antioxidantes. (María, 2020)

2) Las condiciones ambientales

El experimento se realizará en condiciones de exterior e interior según el protocolo propuesto por Rob Dunn y su equipo en el proyecto Global Sourdough Project como se ha mencionado anteriormente. Debido a que los microorganismos se someten a diferentes niveles de estrés según la temperatura, esta puede afectar la fisiología celular y la viabilidad de la levadura. La temperatura es un elemento necesario para el correcto desarrollo y crecimiento de la microflora. Si la temperatura no es controlada, puede haber una pérdida en la microflora (Spicher and Stephan 1999). La microflora que sí está expuesta a una temperatura adecuada están sometidos a un ambiente ácido que proporciona el aumento de la masa. El ambiente ácido permite que las levaduras y las bacterias ácido lácticas realicen el proceso de fermentación dando como subproductos ácidos, etanol y dióxido de carbono. El dióxido de carbono obtenido se queda atrapado en las redes de gluten y la masa se expande.

3) Agua

Según el protocolo Rob Dunn, el agua empleada deberá ser recolectada del grifo y mantenida en reposo con un mínimo de 8 horas. Este proceso permitirá que el cloro que se encuentra en el agua se evapore, manteniendo un agua libre de cloro.

4) Las localizaciones

- Exterior: Se ha seleccionado como localización una terraza cubierta debido a la exposición de las muestras a una mayor cantidad de luz y una exposición a una temperatura irregular.
- Interior: Se ha escogido como localización la cocina de una vivienda por su capacidad de mantener las muestras a una temperatura ambiente relativamente constante, a la vez de que estarán expuestas a menor cantidad de luz que en las realizadas en el exterior.

Para completar la experimentación se realizaron panes con las muestras de masa madre obtenidas. A partir de ellas se realizó un registro de:

- Textura con objetivo de presenciar las variaciones entre las harinas según las localizaciones.
- Sabor para estimar la actividad bacteriana. Los subproductos obtenidos por las bacterias ácido lácticas y levaduras dotan al pan de sabor.

MATERIAL

- Harinas: centeno, trigo, maíz, fuerza e integral.
- Agua sin cloro: agua de grifo mantenida en reposo durante 8 horas.
- Frascos de capacidad 450 ml, boca ancha y tapa de rosca.
- Servilletas.
- Gomas elásticas.
- Regla en cm.
- Cucharas de acero inoxidable de capacidad de 4.6g
- Papel de pH de 0.0-6.0 y 5.5-8.0. Marca *Indesa*.

OBJETIVOS

1. Observar y registrar las variaciones de la elevación de la masa madre según los distintos tipos de harinas y localizaciones.
2. Observar y registrar las variaciones de las propiedades olfativas, visuales y de pH.

TEMPORALIZACIÓN: 15 días.

PROCEDIMIENTO

Se llevará a cabo un registro de los datos con cada tipo de harina, en el interior y en exterior al mismo tiempo en un periodo de 15 días. Los datos se recogerán diariamente en tablas elaboradas para tal fin, tal y como se muestra en el apartado de las observaciones experimentales. También se incluye la correspondiente fotografía de los recipientes con las mezclas.

A continuación pasamos a la descripción del procedimiento que se ha llevado a cabo en detalle:

Día 1

1. Añadir 2 cucharadas de harina y 2 cucharadas de agua en el frasco.
2. Mezclar hasta formar una pasta.
3. Raspar las paredes.
4. Coger una pequeña muestra de la mezcla y comprobar sus niveles de pH con papeles de pH.
5. Anotar sus niveles de pH.
6. Tapar el frasco con la servilleta y asegurar con la goma elástica.

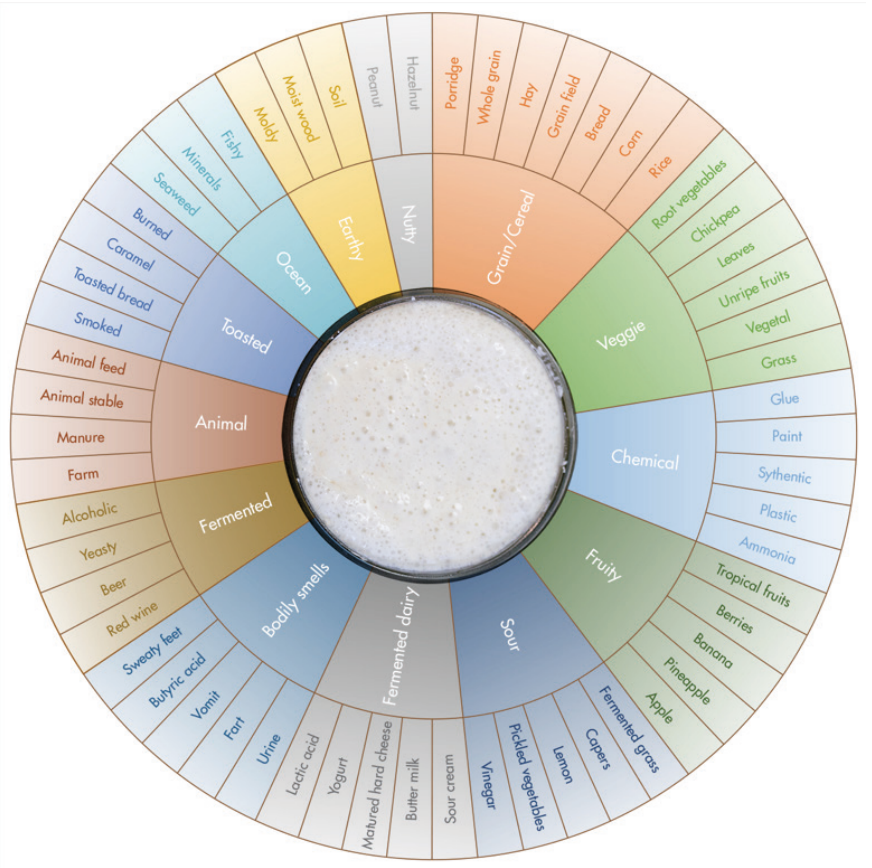


Figura 9: The Public Science Lab.(s.f.) Aroma Wheel

Día 2-4

1. Retirar la servilleta y con la cuchara remover la mezcla minuciosamente.
2. Anotar sus propiedades olfativas según la guía. (Ver Figura 8.)
3. Desechar 1 cucharada de la mezcla principal.
4. Añadir 1 ⅓ cucharadas de harina y 1 ⅓ agua en la mezcla restante del tarro.
5. Cubrir el tarro con una servilleta.
6. Dejar reposar 24 horas.

Días 5-14

- Mismo procedimiento que los días 2-4 pero cada 12 horas.

Día 15

1. Transferir 2 cucharadas de la mezcla a un nuevo tarro.
2. Añadir 3 cucharadas de harina y 2 de agua y mezclar minuciosamente, raspando las paredes.
3. Marcar una línea en el tarro con un rotulador donde indique la altura de la mezcla.
4. Medir con una regla la altura de la mezcla desde la base del tarro.
5. Cada 3 horas, comprobar la mezcla e indicar con una nueva marca la altura (Realizar hasta que deje de crecer).
6. Medir la altura de la marca más alta desde la base del tarro.

7.2. Observaciones experimentales

Dificultades encontradas

El experimento se repitió un total de cuatro veces por las razones que se describen a continuación:

1º El proceso de fermentación no se produjo en las muestras realizadas en el exterior debido a la gran exposición de estas a la luz solar. Esto se corrigió en el experimento definitivo modificando la cantidad de agua añadida como se indica en el apartado experimentación.

2º El experimento no se produjo por la ruptura de uno de los recipientes de las muestras.

3º Las muestras se contaminaron accidentalmente por un miembro externo a la experimentación.

4º El experimento se realizó con éxito, obteniendo los datos mostrados anteriormente.

A) LOCALIZACIÓN EXTERIOR

Día 1:

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.2	Whole grain	6
Integral	1.1	Bread	6
Fuerza	0.6	Whole grain	5.5
Centeno	1.3	Bread	6
Maiz	0.7	Corn	5

Figura 10: Experimento día 1. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 2 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.3	Whole grain	6
Integral	1.2	Bread	6
Fuerza	0.6	Whole grain	5.5
Centeno	1.4	Bread	6
Maiz	0.7	Corn	5

Figura 11: Experimento día 2. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 3 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.4	Whole grain	6
Integral	1.2.	Bread	6
Fuerza	0.7	Whole grain	5.5
Centeno	1.4	Bread	6
Maiz	0.7	Corn	5

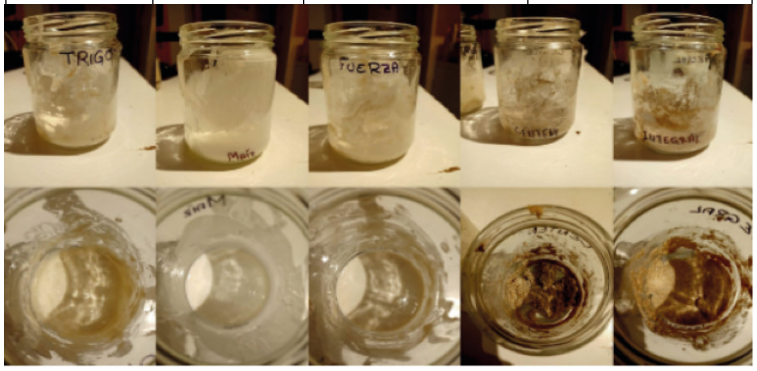


Figura 12: Experimento día 3. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 4 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.5	Whole grain	6
Integral	1.3	Bread	6
Fuerza	0.7	Whole grain	5.5
Centeno	1.5	Bread	6
Maiz	0.8	Corn	5

Figura 13: Experimento día 4. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 5 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.7	Whole grain	5.5
Integral	1.8	Bread	6
Fuerza	1.2	Whole grain	5.5
Centeno	1.7	Bread	6
Maiz	0.8	Corn	5

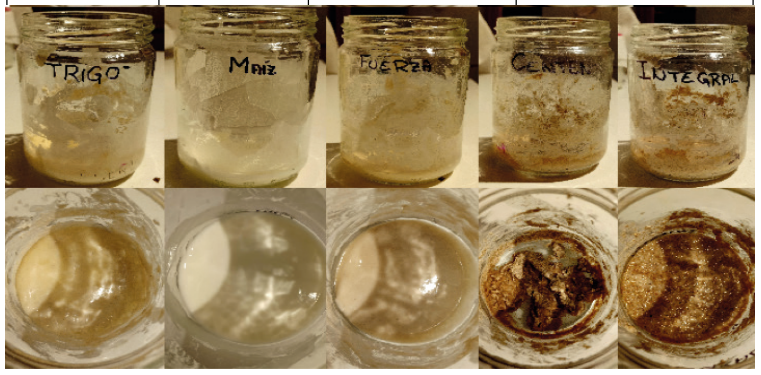


Figura 14: Experimento día 5. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 6 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.7	Whole grain	5.5
Integral	1.8	Bread acid	6
Fuerza	1.2	Whole grain	5.5
Centeno	2.3	Bread acid	6
Maiz	0.9	Utryic acid	5

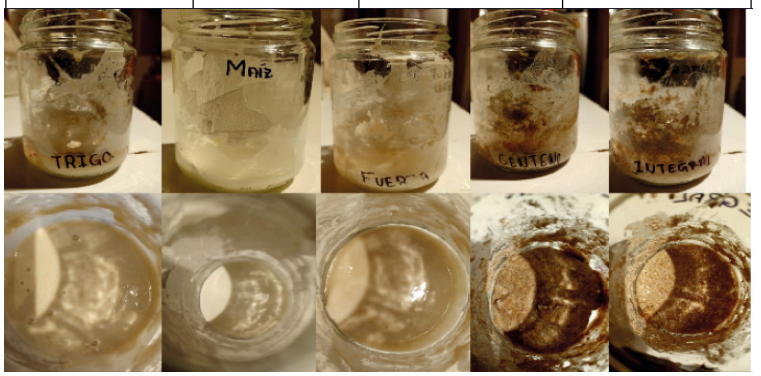


Figura 15: Experimento día 6. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 7:

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.7	Whole grain	5.5
Integral	1.8	Bread	6
Fuerza	1.2	Whole grain	5.5
Centeno	1.8	Bread acid	6
Maiz	1.2	Ultryic acid	5

Figura 16: Experimento día 7. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 8 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.7	Yeisty	5.5
Integral	1.9	Bread	6
Fuerza	1.6	Whole grain	5.5
Centeno	2.3	Bread	6
Maiz	1.2	Ultryic acid	5

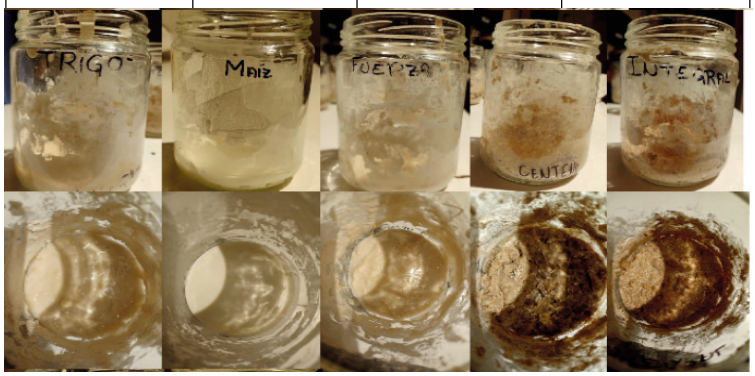


Figura 17: Experimento día 8. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 9 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	2.4	Yeisty	5
Integral	2	Bread acid	5.5
Fuerza	2.5	Yeisty	5
Centeno	2.5	Bread acid	5.5
Maiz	1.4	Ultryic acid	5

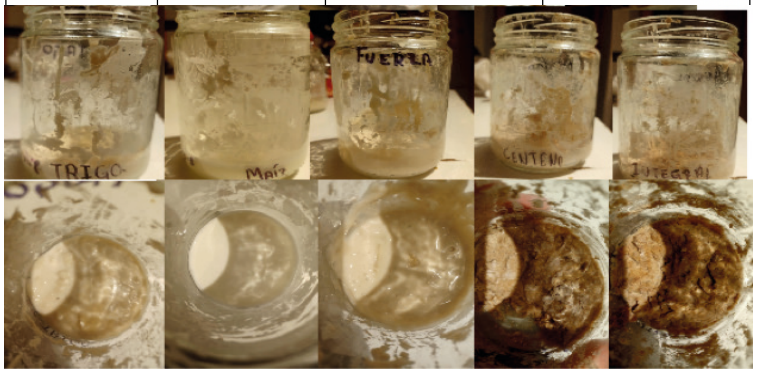


Figura 18: Experimento día 9. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 10 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	3.4	Yeisty	5
Integral	2.1	Bread acid	5
Fuerza	4	Yeisty	5
Centeno	2.6	Bread acid	5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

Figura 19: Experimento día 10. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 11:

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	3.3	Yeisty	5
Integral	2.6	Bread acid	5
Fuerza	3.5	Yeisty	5
Centeno	2.6	Bread acid	5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

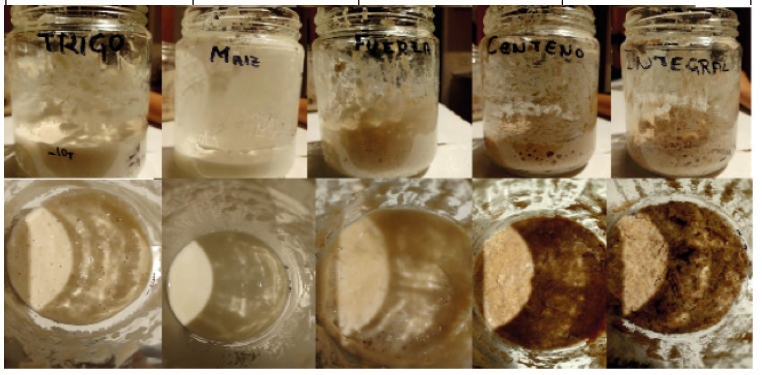


Figura 20: Experimento día 11. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 12 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	3.6	Yeisty	5
Integral	2.5	Bread acid	5
Fuerza	2.7	Yeisty	5
Centeno	2.5	Bread acid	5
Maiz	1.6	Ultryic acid	5

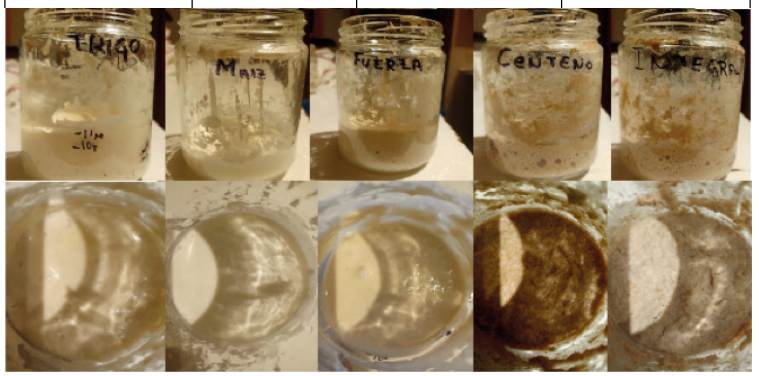


Figura 21: Experimento día 12. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 13 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	3.5	Yeisty	4.5
Integral	2.8	Bread acid	5
Fuerza	3.4	Yeisty	4.5
Centeno	2.2	Bread acid	5
Maiz	1.6	Ultryic acid	5

Figura 22: Experimento día 13. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 14 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	4	Yeisty	4.5
Integral	2.8	Bread acid	5.5
Fuerza	4	Yeisty	4.5
Centeno	2.9	Bread acid	5
Maiz	1.6	Ultryic acid	5

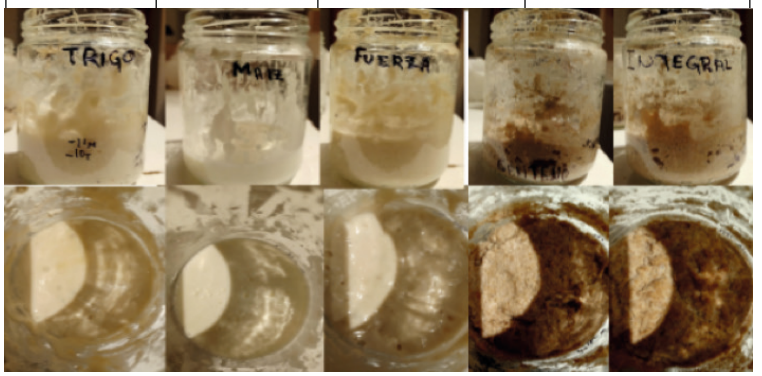


Figura 23: Experimento día 14. Muestras de la masa madre, localización exterior.

Día 15:

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	4	Yeisty	5
Integral	3	Bread acid	5
Fuerza	3.8	Yeisty	5
Centeno	2.5	Bread acid	5.5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

Figura 24: Experimento día 15. Muestras de la masa madre, localización exterior.

B) LOCALIZACIÓN INTERIOR

Día 1 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1	Whole grain	6
Integral	1.5	Bread	6
Fuerza	1	Whole grain	5.5
Centeno	1.5	Bread	6
Maiz	1.5	Corn	5

Figura 25: Experimento día 1. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 2 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1	Whole grain	5
Integral	1.6	Bread	5.5
Fuerza	1.8	Whole grain	5
Centeno	1.5	Bread	5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

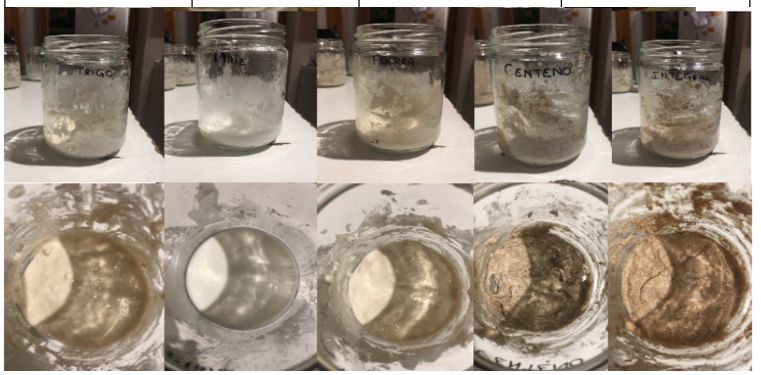


Figura 26: Experimento día 2. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 3 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.5	Whole grain	5
Integral	1.8	Bread	5.5
Fuerza	2.5	Yeasty	5
Centeno	3	Bread	5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

Figura 27: Experimento día 3. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 4 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.3	Whole grain	5
Integral	1.8	Bread	5.5
Fuerza	1.8	Yeasty	5
Centeno	1.6	Bread	5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

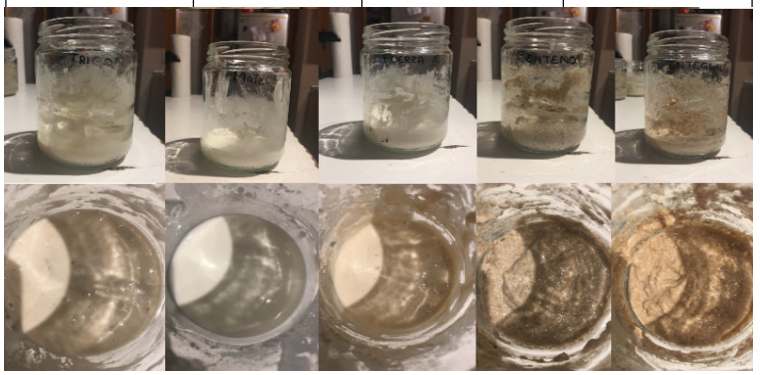


Figura 28: Experimento día 4. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 5 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.7	Whole grain	5
Integral	1.8	Bread	5
Fuerza	1.8	Yeasty	4.5
Centeno	1.5	Bread	5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

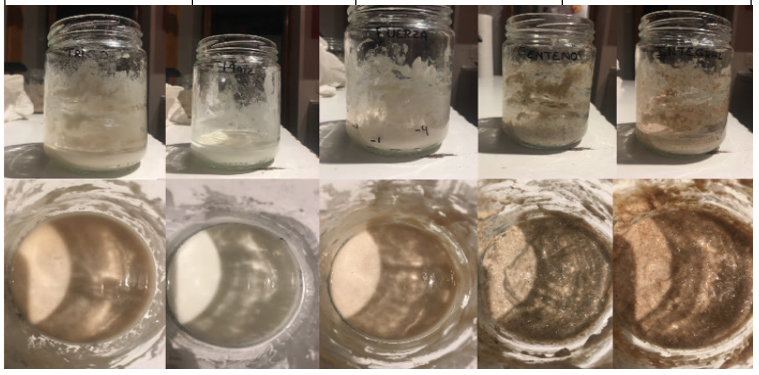


Figura 29: Experimento día 5. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 6 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.7	Yeasty	5
Integral	3	Bread	4
Fuerza	1.8	Yeasty	5
Centeno	2.8	Bread	4.5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

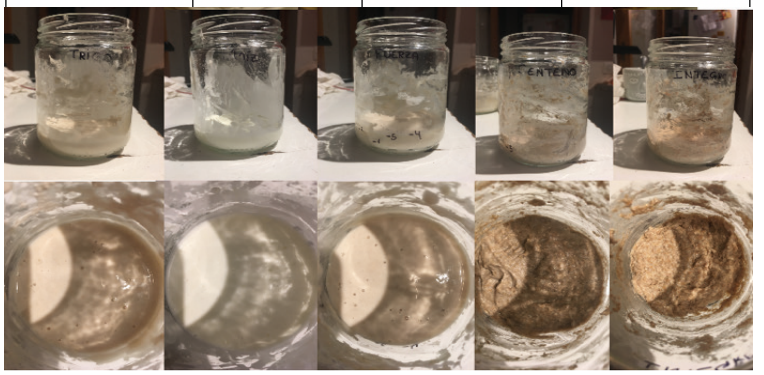


Figura 30: Experimento día 6. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 7:

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	1.7	Yeasty	5
Integral	3	Bread Acid	4
Fuerza	2	Yeasty	4.5
Centeno	3	Bread Acid	4.5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

Figura 31: Experimento día 7. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 8 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	2.5	Yeasty	4.5
Integral	3	Bread Acid	4
Fuerza	1.8	Yeasty	4.5
Centeno	2.5	Bread Acid	4.5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

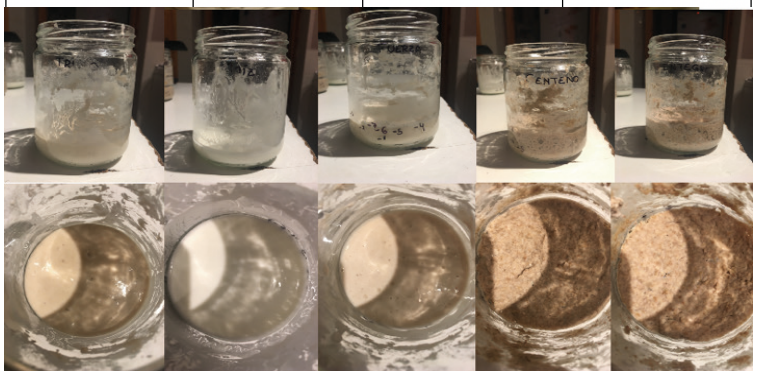


Figura 32: Experimento día 8. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 9 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	2	Yeasty	4.5
Integral	2.4	Bread Acid	4
Fuerza	1.8	Yeasty	4.5
Centeno	2.5	Bread Acid	4.5
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

Figura 33: Experimento día 9. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 10 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	2	Yeasty	4
Integral	3	Bread Acid	4
Fuerza	2.5	Yeasty	4
Centeno	4	Bread Acid	4
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

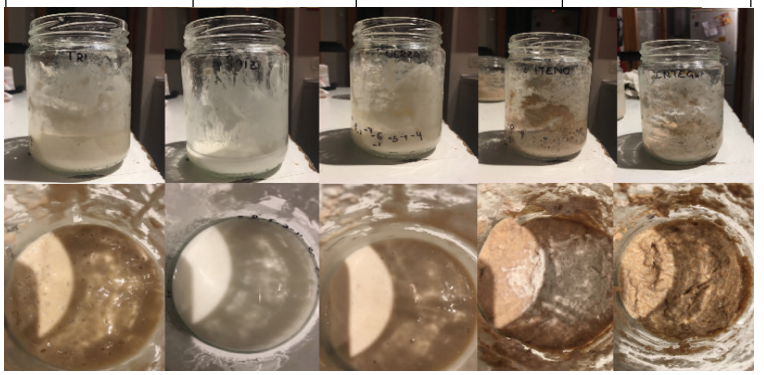


Figura 34: Experimento día 10. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 11:

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	3.5	Yeasty	3.5
Integral	3.8	Bread Acid	4
Fuerza	4	Yeasty	3.5
Centeno	3.5	Bread Acid	4
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

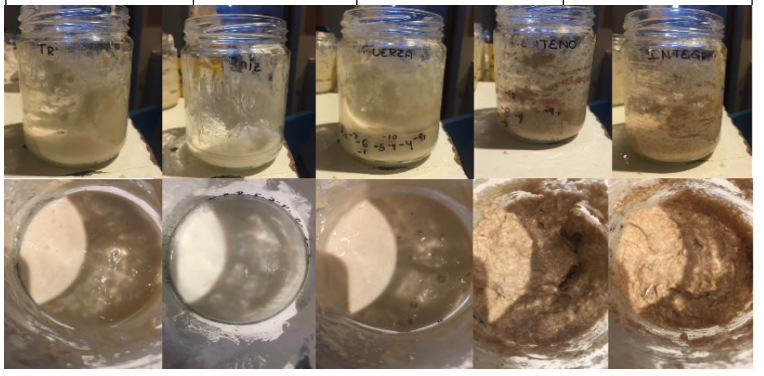


Figura 35: Experimento día 11. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 12 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	4	Yeasty	3.5
Integral	3.5	Bread Acid	3.5
Fuerza	3.5	Yeasty	4
Centeno	3.8	Bread Acid	4
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

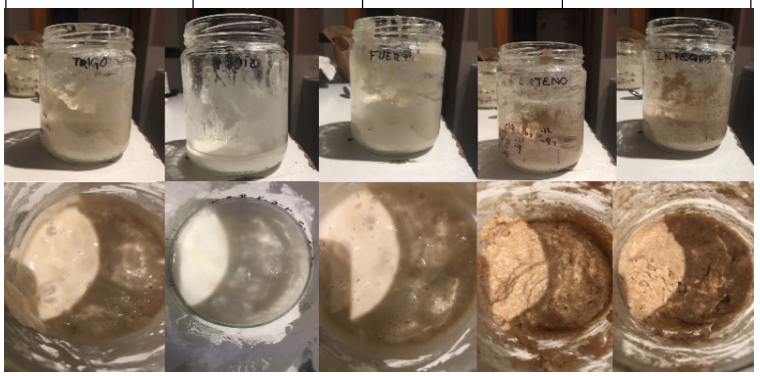


Figura 36: Experimento día 12. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 13 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	4	Yeasty	4
Integral	3.6	Bread Acid	4
Fuerza	3.5	Yeasty	3.5
Centeno	3.8	Bread Acid	4
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

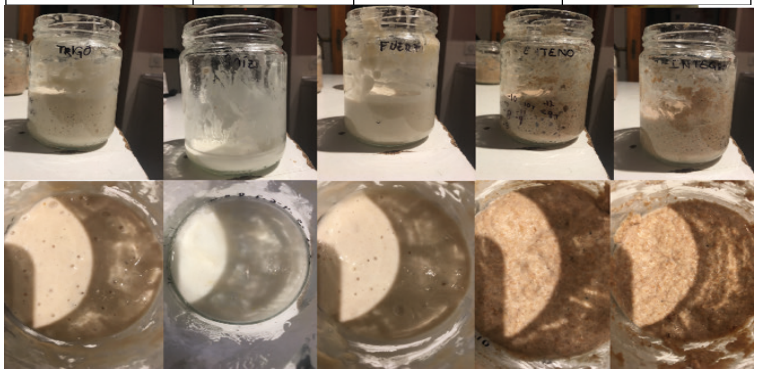


Figura 37: Experimento día 13. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 14 :

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	3.5	Yeasty	3.5
Integral	3.7	Bread Acid	4
Fuerza	4.5	Yeasty	3.5
Centeno	4	Bread Acid	4
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

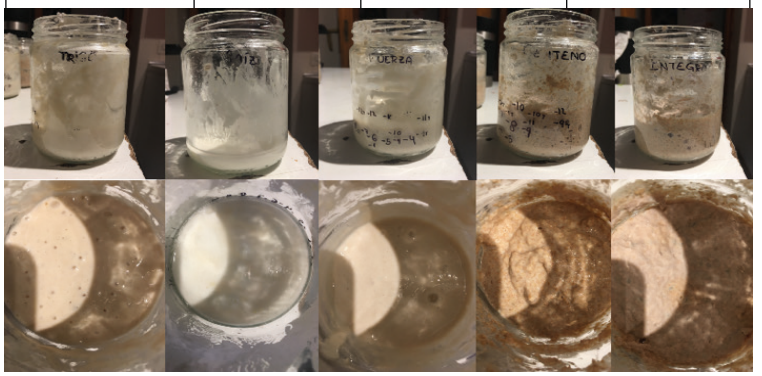


Figura 38: Experimento día 14. Muestras de la masa madre, localización interior.

Día 15:

Harina	Elevación (cm)	Olor(según Figura 8)	Nivel de pH
Trigo	4	Yeasty	3.5
Integral	3.7	Bread Acid	4
Fuerza	4.5	Yeasty	4
Centeno	4	Bread Acid	4
Maiz	1.5	Ultryic acid	5

Figura 39: Experimento día 15. Muestras de la masa madre, localización interior.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. Variación de pH

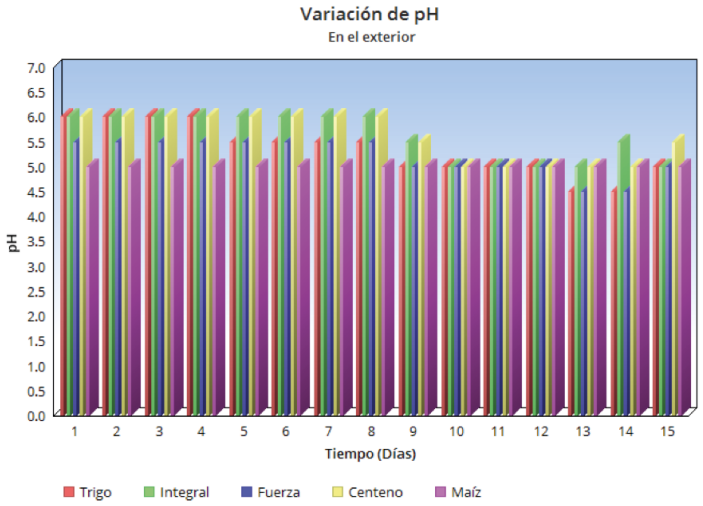


Figura 40: Variación del pH en el exterior

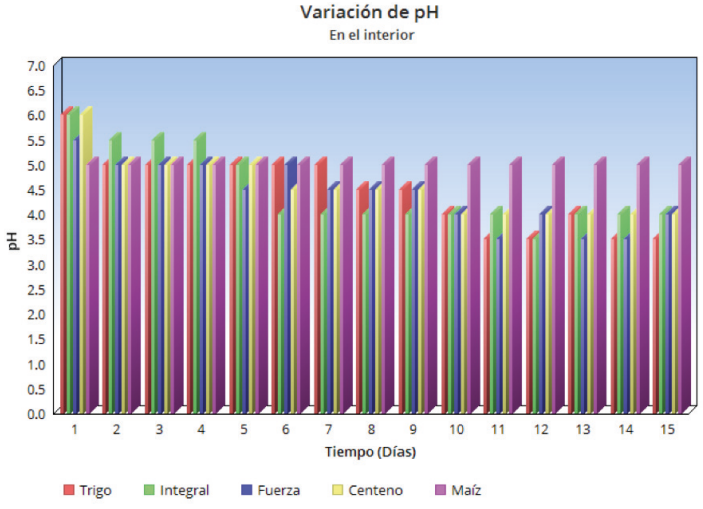


Figura 41: Variación del pH en el interior

En todas las muestras hubo un cambio en los niveles de pH, a excepción de la harina de maíz cuyo valor se mantiene constante en ambas situaciones ambientales (Figura 40 y 41). El pH fue determinado en las muestras de masa madre, obteniendo niveles entre 6 a 4.5 en el exterior (Figura 40) y niveles entre 6 a 3.5 en el interior (Figura 41). El pH es un elemento fundamental en el desarrollo del pan, ya que la masa madre consiste en un proceso fermentativo que comienza cuando se combina la harina con el agua. Estas harinas contienen de forma natural en su composición levaduras y bacterias que producen ácido láctico. La presencia de ácido ayuda en la descomposición química de compuestos complejos como la sacarosa o glucosa a sustancias más simples.

Al inicio de la fermentación, el pH mantiene sus niveles constantes. Posteriormente, el pH disminuye debido a la acción de las levaduras y durante la fase final, las levaduras desaparecen y el pH depende de las BAL del sistema.

Las muestras realizadas en el interior alcanzan niveles de pH más bajos que aquellos obtenidos de las muestras realizadas en el exterior. La acidez está relacionada con la actividad bacteriana, por lo tanto las condiciones de interior parecen ser más favorables para el crecimiento bacteriano.

Las harinas de trigo e integral, ante las condiciones externas, tuvieron los valores de pH más bajos en los días 13 y 14 (Figura 40).

Respecto a los tipos de harinas en condiciones de interior las harinas de trigo, integral y fuerza expuestas a la condiciones interiores fueron las muestras con el menor de nivel de ph de 3.5 (Figura 41). El pH generalmente varía según el método de elaboración, los cultivos iniciadores y del tiempo de fermentación, pero para las harinas de trigo los niveles de pH suelen ser de 3.5 a 6 (Rupesh and Shraddha, 2011), por lo que las muestras realizadas en el exterior e interior presentan la acidez óptima para que se dé lugar a la actividad bacteriana.

En general, se considera que un pH de entre 3,5 y 4,3 da lugar a una masa madre bien desarrollada para su uso en panificación. (Martínez-Anaya; et al., 1994). Por lo tanto, en la experimentación se comprueba que las harinas de fuerza y trigo de la localización exterior son adecuadas para su uso en la panificación y las harinas de trigo, fuerza e integral de la localización del interior son más óptimas que las harinas de maíz y centeno para la panificación.

8.2. Elevación

Al mezclar la harina y el agua, los microorganismos presentes en la harina convierten las moléculas de almidón en azúcares simples, proporcionando un combustible perfecto para la reproducción microbiana como se ha explicado anteriormente. En las masas madres, los microorganismos más importantes son las levaduras y las bacterias de ácido láctico. Principalmente las levaduras convierten los carbohidratos simples en CO2 en la ausencia de oxígeno (ruta anaeróbica) y eso provoca que la masa suba.

Con respecto a la Figura 42, se puede apreciar que en aquellas muestras realizadas en el exterior, la primera harina en comenzar a mostrar signos de elevación significativos es la harina de centeno el sexto día. La harina integral será la última en comenzar a elevarse en el décimo día. En cuanto a la harina de trigo y la harina de fuerza, iniciarán la elevación el noveno día. En comparación con las otras muestras, la harina de maíz no presenta ningún cambio de altura. La mayor elevación será obtenida por la harina de fuerza con un pico de elevación con un valor de 4 cm.

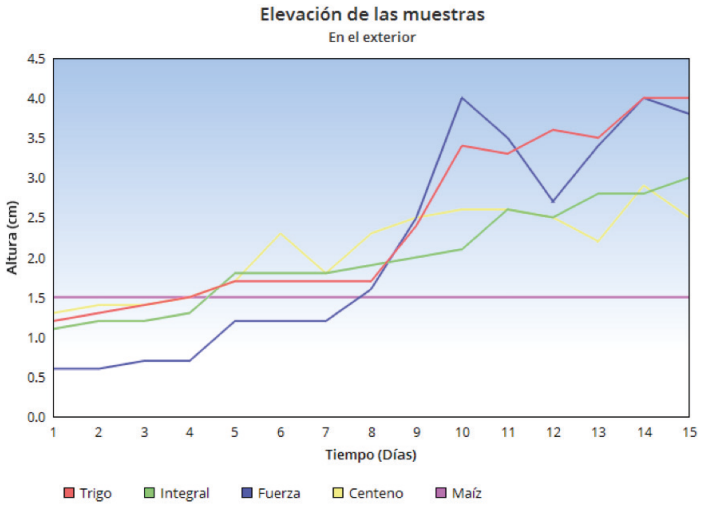


Figura 42: Elevación de la muestras en el exterior

En cuanto a la Figura 43 correspondiente a las muestras realizadas en el interior, la primera muestra en mostrar signos de elevación será la harina de fuerza en el día 2. La harina integral será la última en comenzar a elevarse en el sexto día. Entre ellas las harinas de centeno y trigo iniciarán al tercer día. En cambio, la mayor elevación será conseguida por la harina de fuerza el décimo cuarto día con un valor de 4.5 cm. La harina de maíz no presenta cambios en la altura como ha ocurrido en los casos anteriormente estudiados.

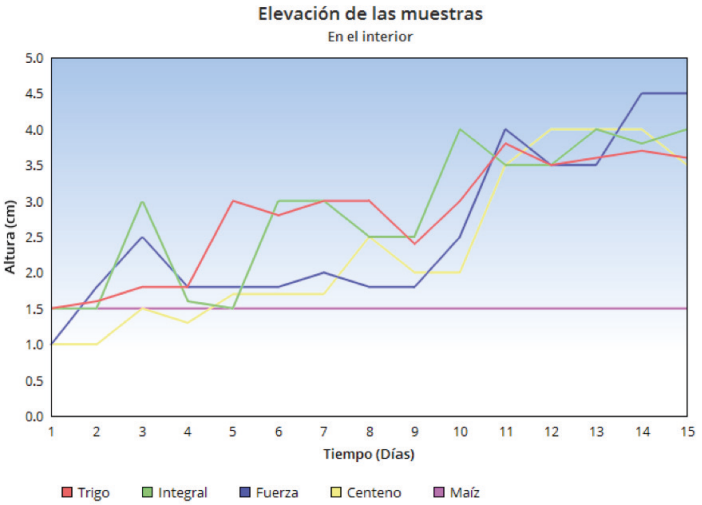


Figura 43: Elevación de las muestras en el interior.

En ambas figuras obtenidas se puede apreciar que la tendencia de las harinas es a subir pero de forma irregular. (Figura 42 y Figura 43)

8.3. Propiedades organolépticas.

8.3.1. Aroma

El aroma estudiado en ambos ambientes ha demostrado no presentar cambios notorios. Sin embargo cabe destacar que a medida que la muestra aumentaba en sus niveles de acidez, el aroma percibido se intensificaba. Esto es debido a que durante el proceso de fermentación, los microorganismos que colonizan la masa madre transforman el almidón en CO2, etanol y ácidos orgánicos (ácido láctico y ácido acético). Estos últimos son los que proporcionan el aroma ácido en las muestras. Esto se hacía más patente en la localización interior, pues posiblemente en el exterior el aroma se diluía y era más difícil de apreciar. Este hecho es un posible margen de error en la investigación.

8.3.2. Textura

Al inicio de la experimentación en el exterior, todas las harinas a excepción de la de maíz, presentaron una capa endurecida debido a la falta de agua. Por consiguiente, en los siguientes días se utilizaron mayores cantidades de agua en las muestras que presentaron para que pudiera comenzar la actividad bacteriana en ellas.

Las harinas de centeno e integral mostraron una textura ``airosa´´ con presencia de huecos en los laterales de las muestras, como se puede apreciar en las imágenes mostradas en el apartado de experimentación. En comparación con las harinas de fuerza y trigo, estas tienen una textura más pegajosa, sin la presencia de huecos en los laterales pero sí con burbujas de aire en su capa más externa.

8.4. Elaboración de panes a partir de masa madre

Para completar la experimentación se elaboraron panes con las muestras de masa madre, los cuales fueron catados por 7 personas con diferentes nacionalidades con el objeto de responder a las distintas percepciones de las propiedades organolépticas de dichas muestras.

Estos panes fueron realizados con la misma proporción de ingredientes siguiendo el protocolo de Rob Dunn. Queda resaltar que no se elaboraron panes a partir de las muestras de masa madre de maíz, ya que no presentaron cambios en las propiedades explicadas anteriormente.

Las propiedades anteriormente estudiadas también se pueden ver reflejadas en la elaboración de los panes a partir de la masa madre. Por ello, a continuación pasaremos a analizar la textura y cata de los panes obtenidos:

8.4.1. Textura del pan

Como se muestra en la figura 44, los panes realizados con las muestras del exterior de las masas madres de harina de fuerza y trigo presentaron una mayor presencia de agujeros en su composición.

Los panes realizados a partir de harina de centeno e integral no muestran variaciones significativas según la elaboración de sus respectivas masas madres. Principalmente se muestran más compactas que las de trigo y fuerza.

Como he mencionado anteriormente, el pan más denso es el pan realizado con la harina integral debido a las propiedades de la harina. La harina integral tiene una gran capacidad de absorber agua debido a su mayor contenido en fibras. En comparación, la harina de fuerza contiene una menor densidad en su estructura, ya que la presencia de estos huecos le aporta una textura más airosa al pan, al igual que le ocurre al pan de harina de trigo.

Figura 44: A la izquierda se encuentran los panes realizados con la masa madre del exterior y en la derecha los panes realizados con la masa madre del interior. Comenzando desde arriba las harinas son: trigo, integral, centeno y fuerza.

8.4.2. Cata de los panes

Los catadores evaluaron las 7 muestras de panes indicando cual de los panes fue de su mayor agrado y el sabor que presentaba dicho pan.

Ningún catador encontró diferencia de sabor en los panes realizados a partir de las muestras del interior o exterior.

	TRIGO	FUERZA	INTEGRAL	CENTENO
1	Ácido	Ácido	Seco	Amargo
2	Ácido	Ácido	Seco	Amargo
3	Ácido	Ácido	Seco	Seco
4	Dulce	Ácido	Seco	Amargo
5	Ácido	Ácido	Seco	Ácido
6	Ácido	Ácido	Rancio	Seco
7	Dulce	Dulce	Seco	Ácido

Los panes realizados con las muestras de harina de fuerza y trigo presentaron un sabor descrito mayoritariamente como ácido. 5 de los catadores indicaron que el sabor del pan con harina de trigo era ácido y los 2 restantes lo describieron con un sabor dulce. En los panes realizados con harina de fuerza, 6 de los catadores indicaron que el sabor era ácido y únicamente una persona la describió como dulce. Por otro lado, 6 de los catadores han descrito los panes realizados con harina integral como un pan seco excepto uno que lo describió como rancio. Por último el pan de centeno ha obtenido una mayor variación, ya que un total de 3 catadores han descrito su sabor como amargo, dos de ellos como seco y los dos restantes como ácido.

Una vez obtenido los respectivos sabores de los panes, le preguntamos a los catadores cual de los panes fue de su mayor agrado. Los catadores 1, 2 y 4 indicaron que el pan hecho con la masa madre de harina de trigo fue de su mayor agrado. Los catadores 3 y 6 escogieron los panes realizados con masa madre de harina de fuerza. Por último, los catadores 7 y 5 encontraron el pan de harina de centeno más de su agrado.

9. CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos y analizados anteriormente, hemos podido comprobar que las muestras al inicio de la experimentación mantuvieron sus niveles de pH constantes y con pequeñas variaciones de elevación como se puede apreciar en los días 2 y 4 de la experimentación. Esto es compatible con el hecho de que la población de microorganismos no es suficientemente elevada como para que se ponga de manifiesto su actividad fermentativa.

Con el transcurso del tiempo, empezaron a percibirse burbujas en las masas y alteraciones más significativas como el cambio a un pH más bajo y el cambio de aroma, esto se puede apreciar los días 6,10 y 11 de la experimentación. La presencia de un medio ácido indica que los microorganismos están realizando el proceso fermentativo y como resultado desprenden ácidos como el ácido acético y ácido láctico, además de etanol y dióxido de carbono. La producción de CO2 de las levaduras y las bacterias ácido lácticas, crea burbujas en la masa madre. La expansión de la masa se da porque el dióxido de carbono se queda atrapado en las redes de gluten de las masas. Todos estos cambios serían compatibles con una etapa del crecimiento de la población de microorganismos.

Con respecto a la variable de la harina empleada, las de fuerza y trigo, al contener unos niveles de gluten mayores que las harinas de centeno, maíz e integral fueron capaces de alcanzar elevaciones más altas. La liberación de CO2 también se podía ver reflejada en la elaboración de los panes: cuando se hornea el pan a altas temperaturas las burbujas se expanden aún más a medida que se produce más dióxido de carbono hasta que la microflora deja de estar activa. El resultado de este procedimiento dio lugar a un pan de fuerza y de trigo ``esponjoso´´ y ``aireado´´. Sin embargo, los panes integrales y de centeno por sus niveles mayores de fibra y por tener menos gluten, resultaron ser más compactos y con una presencia de menos huecos.

En las harinas ocurre algo peculiar, ya que todas son capaces de realizar el proceso fermentativo a excepción de la harina de maíz. Esta harina no presentó ningún cambio excepto en sus características olfativas. La elevación de la

masa no se produjo, ya que la harina de maíz no contiene gluten en su composición. En consecuencia, la harina de maíz no es buena para realizar panes de aspecto airoso y esponjoso pero si para otras elaboraciones. En latinoamérica esta harina es utilizada tradicionalmente en la cocina para realizar preparaciones sin tiempo de elevación como arepas colombianas, tortillas mejicanas, etc. Si se quiere realizar pan con la harina de maíz se debe mezclar con otro tipo de harina que sí presente el poder leudante.

El pH tiene un gran impacto en el olor. Las bacterias ácido lácticas, al descomponer carbohidratos simples, producen principalmente ácidos como subproductos. La producción del ácido láctico o ácido acético reduce el pH de su iniciador. Esta reducción de pH y desprendimiento de subproductos ácidos son los que dan ese olor ácido a las muestras de masa madre.

Al igual que pasa con el olor, las BAL homofermentativas se mantienen en el pan aportándole ese sabor ácido. El pan de fuerza, al presentar más BAL homofermentativas, era descrito por 7 de los catadores como ácido. En los panes realizados con harina de trigo, 5 de los catadores indicaron que el sabor era ácido.

Por otro lado, el sabor amargo del pan de centeno proviene principalmente de las BAL heterofermentativas. Los ácidos lácticos y acéticos que producen estas bacterias se mantienen en la hogaza del pan dándole ese sabor amargo. Este sabor amargo fue detectado por 3 de los catadores.

Los 3 catadores que encontraron el sabor del pan de trigo y fuerza como dulce, han notado los subproductos producidos por las levaduras. Las levaduras principalmente actúan como leudante en la masa madre y el pan, pero algunos de los subproductos que producen durante el proceso fermentativo pueden generar ese sabor dulce. Sin embargo, el sabor dado por el pan integral es dado debido a su gran capacidad de absorción de agua dada por su mayor contenido en fibra.

Con respecto a la variable localización, se apreciaron variaciones en la masa madre. En la localización interior, los microorganismos fueron capaces de crecer en un ambiente más adecuado para su actividad bacteriana debido a la menor exposición de luz solar y a la exposición a una temperatura parcialmente constante. Estos factores permitían que las muestras mantuvieran un medio ácido capaz de la eliminación de patógenos no deseados e inhibir el crecimiento del moho. No obstante, las muestras realizadas en la localización exterior, están sometidas a una luz solar y temperatura que permite una supervivencia de los microorganismos menor y la entrada de patógenos a la muestra. Esto genera que la actividad bacteriana no se realice con un pleno rendimiento. En conclusión, la elaboración de masa madre es preferible realizarla en el interior.

En resumen:

- Las masas madres estudiadas que fueron obtenidas del interior presentan mayor actividad bacteriana que las masas madres situadas en el exterior como se confirma en las muestras de masa madre de trigo, centeno, integral y fuerza.
- A nivel físico-químico, se han constatado diferencias en las masa madres, destacando la acidez, elevación y aroma, los cuales influyeron en las características finales de los panes.
- El crecimiento de bacterias y levaduras durante la elaboración de masas madres, afectó en la textura y sabor de los panes. Esto se puso de manifiesto con los panes de trigo, centeno, integral y fuerza.
- Las masas madres analizadas presentaron una mayor liberación de dióxido de carbono en las muestras de harina de fuerza y trigo, lo que es compatible con el mayor contenido en gluten en su composición.
- La harina de maíz no puede realizar el proceso fermentativo sin la adición de otro tipo de harina que sí posea el poder leudante. Esto pone en manifiesto en que la presencia gluten dota a los panes del poder leudante.
- Los panes hechos con harina de centeno e integral desarrollaron una textura compacta y menos ``airosa´´ que puso en manifiesto que poseen una mayor cantidad de fibra y una menor cantidad de gluten.

10. PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El trabajo desarrollado en esta investigación y los resultados obtenidos, dan lugar a unas posibles futuras líneas de investigación. A continuación se destacan algunas:

- Participar en el proyecto de ciencia ciudadana de Rob Dunn y recibir información y apoyo de su equipo para por ejemplo identificar la microbiota de las muestras.
- Que diferentes personas realicen la misma experimentación con objetivo de determinar la posible influencia de la microbiota del manipulador en el proceso.
- Realizar la experimentación en una climatología diferente.
- Realizar una experimentación similar con kéfir.

11. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

1. Ambrogina Pagani, M., Bottega, G., Mariotti, M., 2013. Technology of Baked Goods. Handbook on Sourdough Biotechnology.
2. Barba, F. J., & Martí-Quija, F. J. (2021). *Obtaining Antioxidants and Natural Preservatives from Food By-Products through Fermentation: A Review*.
3. Bimpeh, M., Djokoto, E., Doe, H., & Jequier, R. (2006). *Life Cycle Assessment of the Production of Home made and Industrial Bread in Sweden*.
4. Buehler, E. (2012, 28 septiembre). *Enzymes: The Little Molecules That Bake Bread*. Scientific American. Consultado 21 de diciembre de 2021, de https://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/enzymes-the-little-molecules-that-bake-bread/
5. Caballero, B., Finglas, P., & Toldrá, F. (2016). *Encyclopedia of Food and Health*. Academic Press.
6. Chavan, R., & Chavan, R. (2010). *Microwave Baking in Food Industry: A Review*.
7. Corsetti, A., Settanni, L. (2007). Lactobacilli in sourdough fermentation. Food Research International
8. Dunn, R., McKenney, E., Madden, A. A., & Nichols, L. (s. f.). *The Global Sourdough Project*. The Public Science Lab. Consultado 7 de julio de 2021, de http://robdunnlab.com/projects/sourdough/
9. Dunn, R., McKenney, E., Madden, A. A., & Nichols, L. (s. f.). *The Global Sourdough Project*. The Public Science Lab. Consultado 7 de julio de 2021, de http://robdunnlab.com/projects/sourdough/
10. *Glucólisis*. (s. f.). Khan Academy. Consultado 30 de noviembre de 2021, de https://es.khanacademy.org/science/biology/cellular-respiration-and-fermentation/glycolysis/a/glycolysis
11. Gobbetti, M., (1998). The sourdough microflora: Interactions of lactic acid bacteria and yeast. Trends in Food Science & Tecnology
12. Hammes, W. P., & Gänzle, M. G. (1998). *Microbiology of Fermented Foods*.
13. Holt, S., Mukherjee, V., Lievens, B., Verstrepen, K., & Thevelein, J. (2017). *Bioflavoring by non-conventional yeasts in sequential beer fermentations*.
14. Huys, G., Daniel, H., De Vuyst, L. (2013). Taxonomy and Biodiverdity of Sourdough Yeasts and Lactic Acid Bacteria. Handbook on Sourdough Biotechnology
15. Lancetti, R. P. (2017). *Desarrollo de masas madre y evaluación de propiedades reológicas y tecnológicas de panificados*.
16. Martínez-Anaya, Mengod, B., & Antonia, M. (1994). *Effect of processing conditions on acidification properties of wheat sourdough*.
17. Nkhata, S., Ayua, E., Kamau, E., & Shingiro, J. (2018). *Fermentation and germination improve nutritional value of cereals and legumes through activation of endogenous enzymes*.
18. Díaz Zagoya, J., & Juárez Oropeza, M. (s. f.). *Bioquímica: un enfoque básico aplicado a las ciencias de la vida*. Mc Graw Hill.

19. Paul Ross, R., Morgan, S., & Hill, C. (2002). *Preservation and fermentation: past, present and future*.

20. Poutanen, K., Flander, L., & Katina, K. (2009). *Sourdough and cereal fermentation in a nutritional perspective*.

21. Reese, A., Joossens, M., Lacaze, G., Dunn, R., & Madden, A. (2020). *Influences of Ingredients and Bakers on the Bacteria and Fungi in Sourdough Starters and Bread*.

22. Sanlier, N., Gökcen, B., & Sezgin, A. (2017). *Health benefits of fermented foods*.

23. Vuyst, L., & Neysens, P. (2005). *The sourdough microflora: biodiversity and metabolic interactions*.

Cambios en la educación causados por la tecnología

Xoel Chao Magarzo
Tutor: Eugenio Jiménez Blázquez

Índice

Pág.
1. AGRADECIMIENTOS …. 151
2. RESUMEN …. 152
3. ABSTRACT …. 152
4. MARCO TEÓRICO …. 153
4.1.- Relación entre educación y tecnología
4.2.- Las clases virtuales.
4.2.1- Google Workspace
4.2.2.- Funcionamiento de Workspace
4.2.3.- ¿Resulta Workspace ser exitoso?
4.3.- Fuentes de información on-line
4.3.1.- Fuentes de información fiables
4.3.2.- Fuentes de información no fiables
4.4.- Problemas generados por las TIC en la educación
4.4.1.- Las TIC en las aulas
4.4.2.- Las TIC en casa
5. JUSTIFICACIÓN …. 160
5.1.- Justificación de la etapa académica escogida
5.2.- Justificación de las asignaturas escogidas
6. OBJETIVOS …. 161
7. METODOLOGÍA DEL PROYECTO …. 161
7.1.- Recogida de datos
7.2.- Métodos utilizados en el tratamiento de datos
7.2.1.- Apartado descriptivo
7.2.2.- Apartado gráfico
7.2.3.- Método del chi-cuadrado
7.2.4.- Procedimiento del chi-cuadrado
8. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS …. 165
8.1.- Resultados en Matemáticas
8.2.- Resultados en Lengua Castellana
8.3.- Resultados en Inglés
8.4.- Resultados en Geografía e Historia
8.5.- Resultados globales
8.6.- Cálculo del chi-cuadrado
9. CONCLUSIONES …. 169
10. PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN …. 170
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS …. 170
12. ANEXO …. 172
12.1.- Calificaciones obtenidas
12.2.- Resumen de datos

1.- Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer toda la ayuda prestada por mi tutor Eugenio. Sin sus consejos y aportaciones este trabajo no habría sido posible.

También quiero mencionar a mis compañeros del IES Guadarrama, que siempre han estado apoyándome y dándome ideas para hacer el mejor trabajo posible.

Me gustaría mostrar mis agradecimientos al IES Guadarrama por la ayuda otorgada en este proyecto y también agradecer el esfuerzo de profesores como Enrique Ortiz con sus aportaciones.

Además, me gustaría mencionar a mi familia que siempre ha estado apoyándome y ayudándome a seguir adelante.

Por último, quiero dar mis más sinceros agradecimientos a Lucia, sin tu ayuda y tu cariño no hubiese tenido el ánimo y las fuerzas necesarias para terminar el proyecto.

2.- Resumen

Durante siglos, la principal metodología empleada en la educación ha consistido siempre en un profesor, unos alumnos, una serie de libros de texto y una pizarra. El docente impartía sus clases, escribía en su pizarra los conceptos que quería enseñar y los alumnos se limitaban a copiar y a hacer ejercicios. A este proceso se le ha llamado aprendizaje. En estos últimos años la Educación ha experimentado los mayores cambios de toda su historia. El desarrollo de las nuevas tecnologías que ahora conforman nuestro mundo ha resultado en la implementación de estas en el ámbito académico, que así mismo ha sido responsable de la aparición de cientos de nuevos métodos educativos y nuevas facilidades que hasta hace unos años eran impensables. La tecnología no solo ha repercutido en la educación en cuanto a dar clases, sino que también nos ha abierto las puertas a una infinidad de datos almacenados en la red, y que tenemos siempre a nuestro alcance.

A primera vista estas nuevas formas de aprendizaje son mucho mejores que los métodos utilizados durante toda nuestra historia dado que aportan un sinfín de ventajas y facilidades nunca antes ofrecidas, pero si nos paramos a ver detenidamente cuál es el funcionamiento de estos métodos podemos llegar a ver aspectos negativos de estos, y lo que es más importante, nos podemos llegar a cuestionar si de verdad la tecnología mejora el estudio y la educación, o por el contrario empeora la calidad de este.

La hipótesis de este trabajo de investigación es que la tecnología, pese a sus ventajas, no termina mejorando la formación integral y académica de los alumnos.

Palabras clave: Tecnología, Educación, COVID-19, estudiantes de instituto.

3.- Abstract

For centuries, the main method used in education has consisted on a teacher, pupils, a set of textbooks and a blackboard. The teacher gave his classes, wrote on his blackboard the concepts he wanted to teach and the pupils simply copied and did exercises. However, In last years, education have lived the greatest changes on history. The development of the world new technologies also afects the academic environment, and this has also been responsable for the creation of hundreds of new educational methods and new facilities that until a few years ago were imposible. Technology also opened the doors to an infinite amount of data stored on the web.

People usually think that these new ways of learning are much better than the methods used at past because they provide us advantages and facilities never before offered, but if we stop to think about these methods, we can also see their negative aspects, and more importantly, we can question if technology really improves study and education, or if it only reduces the quality of it.

The hypothesis of this research consist about thinking that technology does not end up improving the integral and academic education of students despite all the advantages they give us.

Keywords: Technology, education, COVID-19, high school students.

4.- Marco teórico

Antes de comenzar con la metodología y la realización del experimento, es necesario conocer una serie de conocimientos que pueden servir de gran ayuda a la hora de formular las conclusiones del proyecto. Entre estos conocimientos podemos encontrar por ejemplo las diferentes aplicaciones en los que se ha utilizado la tecnología en el ámbito académico durante esta evolución, como también las diversas opiniones que tienen los investigadores de todo el mundo acerca la adulteración de la educación en estos últimos años.

4.1.- Relación entre educación y tecnología:

En primer lugar, la relación entre la tecnología y el sistema educativo es un evento reciente que podríamos situar como una de las múltiples consecuencias de la digitalización de nuestra sociedad. Esta relación ha resultado principalmente en la creación y desarrollo de por un lado métodos de enseñanza que incorporan el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), la aparición de nuevas fuentes de conocimiento e información en línea y de la creación de herramientas que nos facilitan muchas tareas, entre las que se pueden incluir cálculos, redacciones y presentaciones.

Podemos decir que históricamente la relación entre educación y tecnología se divide en 4 etapas. Estas etapas son:

Primera etapa: Aparición de materiales impresos, procedentes de un ordenador. Estos materiales pueden ser ejercicios, apuntes y textos entre otros.

Segunda Etapa: Se implementa el uso de la televisión y la radio en la educación.

Tercera etapa: Las TIC comienzan a ser útiles para los alumnos a la hora de hacer tareas, como pueden ser redacciones y presentaciones.

Cuarta etapa: Se comienzan a utilizar nuevas herramientas mediante la conexión a internet.

Bajo la visión de algunos investigadores como por ejemplo Roberto Aparici, al que mencionaremos en repetidas ocasiones, se opina que esta relación ha sido muy poco estudiada dado que solo se ha enfrentado la educación tradicional y en cuanto al resto de casos se ha expuesto un trabajo con el fin de promocionar los métodos educativos de una institución. Al fin y al cabo, aunque solo unos pocos den este punto de vista, podemos comprobar esta idea por nosotros mismos buscando la relación entre los conceptos en plataformas online, el resultado será el mismo que hace años, casi ningún trabajo ha salido de estos dos enfoques, por lo que debemos preguntarnos si es necesario enfocar nuestra manera de determinar si esta evolución es buena o no de otra manera.

4.2.- Las clases virtuales:

Para poder comprender este proyecto correctamente, es necesario conocer una serie de conceptos entre los que se encuentran por ejemplo los diferentes nuevos métodos de enseñanza a distancia, las diferentes plataformas online por los que se imparten estas enseñanzas y los parámetros que influyen en que estos sean beneficiosos para los alumnos o no.

Aunque existen actualmente un gran número de servicios de educación online, también denominados como Sistemas de Gestión del Aprendizaje (SGA), como lo pueden ser por ejemplo las aulas virtuales de Educa Madrid, actualmente el servicio más utilizado y del que vamos a hablar a continuación es Google Workspace, en específico su rama Google Workspace for Education.

4.2.1- Google Workspace:

Google Workspace es el servicio de educación en línea de la estadounidense Google, una de las empresas multinacionales de software más importantes de todo el mundo. Esta plataforma denominada en aquel momento Google Apps fue lanzada en febrero de 2006 en versiones betas y cerradas. Cabe destacar que en principio este portal no fue ideado únicamente para la educación, sino que también estaba enfocada hacia el trabajo y una gran numero de tareas diferentes. Durante los siguientes años, Google fue añadiendo más servicios, y también fue perfeccionando los que ya estaban disponibles.

El 29 de septiembre de 2016, Google decidió renombrar el servicio con el nombre de Google G-Suite. En este

nuevo servicio se dividieron las utilidades de Google Apps en tres grandes bloques, denominados G-Suite Bussiness, G-Suite Education y G-Suite Nonprofits, enfocados al trabajo, la educación y el resto de organismos, respectivamente. Al dividir el enorme número de aplicaciones en tres bloques, se creó un espacio notablemente más enfocado a las diversas necesidades de cada usuario. Finalmente, el 6 de octubre de 2020 se volvió a cambiar el nombre por el de Google Workspace y se implementaron una serie de actualizaciones importantes que cambiaron otra vez los aspectos de las aplicaciones incluidas en el paquete. Además, Google actualiza regularmente este servicio añadiendo más utilidades a este y mejorando los ítems que ya tiene integrados. Está estimado que existen unos tres mil millones de usuarios de los tres bloques de Google Workspace en la actualidad.

Desde hace años, Workspace es uno de los servicios online más utilizados en la educación, dado que es un servicio gratuito y simple, en el que siempre tendrás todas las herramientas que necesitas a mano dado que se trata de una suite ofimática, es decir, un conjunto de aplicaciones con diferentes funciones.

4.2.2.- Funcionamiento de Workspace:

Como hemos mencionado antes, la interfaz propuesta por Google en esta serie de aplicaciones resulta ser muy simple e intuitiva, por lo que no es necesario tener muchos conocimientos en tecnología para poder ser un usuario de este servicio.

Workspace se compone de una larga serie de aplicaciones web que nos proporcionan un lugar de estudio en el que tendremos todas las herramientas que podemos utilizar, por lo que no será necesario que los docentes y los alumnos tengan que utilizar otras aplicaciones fuera de este servicio para su jornada lectiva. A continuación, vamos a mencionar algunas de las aplicaciones web más importantes de Workspace.

En primer lugar, contamos con la conocida aplicación Google Classroom. Esta será nuestro punto de partida dado que desde ella podremos acceder a muchas de las otras aplicaciones que se incluyen en el paquete de Workspace. El funcionamiento de Classroom es sencillo, esta aplicación se compone de un número de clases formados por una serie de alumnos y uno o varios docentes. Para empezar, en cada clase contamos con un tablón en el que se puede colocar todo tipo de materiales e información relacionada con los ámbitos de la clase. También es posible enviar mensajes al resto de la clase o incluso al profesor por si existe algún tipo de duda. En el tablón de la clase también contamos con un enlace a Google Meet, que permite hacer clases por videollamada y cuenta con una interfaz muy intuitiva y fácil de usar. Por otra parte, Google Classroom permite al docente colgar tareas para el alumnado, y gracias a su abanico de posibilidades, al profesor le es posible poner una fecha límite de entrega y poner detectores antiplagio que avisan al tutor en caso de que algún alumno haya copiado información de la web. Otra función muy beneficiosa de Classroom es que podemos activar sus notificaciones, y así poder ser avisados cuando por ejemplo se suba una tarea o se cuelguen nuevos contenidos en el tablón.

Como hemos mencionado antes, Google Classroom es la puerta a un gran número de aplicaciones, como pueden ser los documentos y las hojas de cálculo de Google, que nos permiten acceder a programas ofimáticos sin la necesidad de pagar. Una gran ventaja de Workspace es que además de contar con estas aplicaciones desarrolladas por Google también contamos con otras herramientas que no están creadas por esta multinacional como pueden ser Gimp y Audacity en versión online. Esto hace que los alumnos puedan hacer uso de estas aplicaciones sin la necesidad de contar con ordenadores potentes debido a la alta cantidad de recursos que necesitan estos recursos en versiones de programa.

Actualmente, podemos utilizar este servicio de dos maneras diferentes. Estas son:

1) Mediante un correo de G-Mail personal e iniciando sesión en la página web de Google Workspace.

2) Mediante un correo con un dominio especifico generado por Google y distribuido por el centro por el que se van a impartir las clases.

Google workspace incluye también un servicio de alma-

cenamiento de información personal en la nube para poder almacenar todo tipo de archivos, trabajos, presentaciones y artículos que pueden servir de ayuda en la clase sin la necesidad de tenerlos almacenados en un dispositivo físico externo.

Por último, Google ofrece varios planes para poder satisfacer las necesidades de cada usuario. Estos planes parten del básico que es gratuito, pero, aunque este ya sea muy completo y cumpla con creces todas las necesidades que se necesitan en la mayoría de casos, cuenta con una serie de limitaciones que se pueden quitar comprando diferentes planes, como puede ser por ejemplo la limitación de alumnos que se pueden tener en clase o servicios y herramientas más complejas y exclusivas. Estos planes son:

Google Workspace for education				
	For education standard	**For education fundamental**	**For education plus**	**Teaching and learning upgrade**
Nube	100GB	100GB	100GB	100GB
Alumnos	100	100	250	500
Precio/año	0 €	3 €	5 €	48 €

Fuente: Google LLC.

En resumen, la apuesta por Google por la educación a distancia resulta ser una herramienta con una gran potencia que cuenta con muchas facilidades tanto para el estudiante como para el profesorado y que nos ofrece un lugar de trabajo simple y unificado en el que tenemos todo a mano.

4.2.3.- ¿Resulta Workspace ser exitoso?

La principal cuestión que aparece en cuanto la integración de esta nueva facilidad en el ámbito académico es que, si los resultados que los alumnos consiguen utilizando el método online son tan buenos como los que estos han obtenido durante años atrás, cuando estas tecnologías no existían.

En general, durante muchos años Google Workspace ha demostrado ser un portal de adoctrinamiento muy exitoso, eso sí, solo resulta ser beneficioso si este es utilizado correctamente, es decir, para alcanzar un ambiente educativo tanto el docente como el alumno deben conocer cómo utilizar el portal y como optimizar el trabajo en clase, entre otras cosas. Este servicio, como muchos otros, ha experimentado un aumento exponencial de usuarios durante la pandemia por COVID-19, por lo que la importancia que ha adquirido este sistema ha resultado en la aparición de trabajos científicos en los que se pone a prueba este servicio para comprobar su calidad.

La mayoría de trabajos elogian el uso de estos servicios en las instituciones académicas, aunque como dato siempre se posicionan en una utopía en la que se utiliza siempre Google Classroom correctamente y se lleva a cabo un manejo de tareas e información bien optimizado, pero durante la pandemia e incluso en la actualidad la realidad ha sido muy distinta.

Al no haber recibido ninguna formación, en muchos casos el profesorado de los centros no sabe utilizar correctamente este servicio, incluso algunos de los docentes se niegan a utilizarlo por miedo o por no conocer cómo funciona. Por otro lado, la gran mayoría de alumnos no estaba acostumbrado a trabajar con estas plataformas, por lo que necesitaron un tiempo para poder interiorizar la mecánica de este nuevo método de estudio. Incluso en la actualidad, después de ya casi 2 años la gran mayoría de estos alumnos no conoce el verdadero potencial de este servicio, por lo que no se puede exprimir al 100% y por lo tanto no es tan efectivo como todos estos experimentos nos hacen ver.

Se lleva diciendo años, "La tecnología es un poderoso instrumento, un medio, pero como tal es incapaz de solucionar nada por sí mismo, y menos si no sabemos manejarlo adecuadamente." (Aliaga y Bartolomé, 2006: 21), entonces, ¿Por qué no aprendemos y seguimos utilizando la tecnología desde el desconocimiento, que es lo que llevamos haciendo años, incluyendo el desastre de la no presencialidad con Google Classroom?

En resumen, bajo el papel Google Workspace for Education es genial, incluye muchísimas facilidades, es intuitivo, etc. En la realidad Google Workspace for Education es muy diferente; durante meses en la pandemia todo fue un descontrol, trabajos sin entregar, desinterés de los alumnos por las clases, temarios confusos y mal explicados por la falta de formación y muchos más problemas ocultados, que no son mencionados oficialmente.

4.3.- Fuentes de información on-line:

Como hemos mencionado en la introducción del trabajo, no nos vamos a centrar solo en el impacto que tienen las clases online en el nivel de enseñanza de los alumnos, sino que también este proyecto se va a centrar en otras tareas relacionadas con la etapa educativa que han sido reinventadas por el auge de la tecnología. Desde hace años, con el acceso a internet, podemos hacer uso de él para la búsqueda de conocimiento, pero la duda que surge de esta nueva herramienta es si la información que esta contiene es fiable o si por el contrario no sigue ninguna regulación para comprobar si estas informaciones son verdaderas o erróneas.

La respuesta a esta cuestión es sencilla, internet es tan grande que dentro de él nos podemos encontrar tanto información útil como información completamente inútil e incluso en algún caso errónea.

4.3.1.- Fuentes de información fiables:

A un extremo somos completamente capaces de encontrar perfectamente con webs online con información correcta y respaldada por grandes instituciones, en las que para poder colgar cualquier tipo de información de carácter explicativo resulta necesario ser un experto del asunto, o al menos tener conciencia de que toda la información que se propone en el texto es verdadera. Cabe destacar que también existen buscadores y aplicaciones que solo cotejan las páginas web de sitios con información valiosa y revisada, como puede ser por ejemplo Google Scholar o Google Académico, activo desde finales de 2005 y servicios como Scorpus y EBSCO, que facilitan el acceso a un largo número de documentos verificados. La duda aparece a la hora de ver que fuentes de información son verdaderamente útiles y cuales resultan ser por el contrario fraudulentas.

En primer lugar, debemos comprender que la información confiable es aquella que se ha obtenido mediante un método científico, y que comprende datos verificables. Para poder alcanzar esta información, el estudiante se debe ver obligado en evaluar objetiva y críticamente todos los recursos en los que recaba información, con el fin de no caer en alguno de los cientos de portales con información no confiable.

Por desgracia, según la mayoría este es el principal problema que genera la tecnología en la esfera académica dado que el carácter desinteresado y el desconocimiento de los investigadores y alumnado a la hora de encontrar información es tal que se acaban presentando trabajos con una riqueza de información escasa, dado que no resulta ser realmente útil y veraz.

> "Este proceso, sin embargo, muchas veces se ve entorpecido por el fácil acceso a información poco confiable, por la escasa criticidad y seriedad de los investigadores, por el irrespeto a la condicionante de derecho de autor –evidenciado en las acciones de cortar y pegar-, por el facilismo, la mediocridad, etc..." (Alain y Dismey, 2011)

Por otro lado, otros expertos opinan que esto forma parte del riesgo de internet, y que los alumnos deben aprender a buscar la información en la red, analizarla exhaustivamente, y aprovechar la información correctamente. Los que buscan enriquecerse de conocimientos y aprender algún nuevo acaban desarrollando un espíritu crítico a la hora de buscar información, algo que puede resultar ser muy útil durante toda la etapa educativa, la etapa laboral y durante toda la vida de un individuo.

4.3.2.- Fuentes de información no fiables:

Al otro extremo, por el contrario, podemos hallar multitud de páginas de internet sin ninguna regulación, en la que cualquiera puede escribir lo que quiera, por lo que jamás podremos asegurar si esta información es correcta o no. Uno de los mayores ejemplos por no decir el mayor es la mundialmente conocida página web Wikipedia. Básicamente, Wikipedia es el referente de enciclopedia on-line, en esta se abordan miles de temas, y cuenta con millones de visitas diarias. Por otro lado, debemos tener en cuenta que Wikipedia es una página web abierta, por lo que cualquier usuario de esta puede crearse en cualquier momento una cuenta en ella y puede modificar o cambiar los datos de cualquiera de sus apartados en cualquier momento, sin saber si esta es verdadera o no, por lo que no se puede estar seguro de que si la información de Wikipedia es concluyente o no.

Wikipedia es un caso especial, existen miles de trabajos en los que se estudia su utilidad, incluso en muchos de ellos se someten a revisión cientos de trabajos publicados para comprobar si su información es correcta. En algunos de estos trabajos incluso se llega a conclusiones positivas sobre este servicio, como puede ser este caso, en el que se elogia el afán colaborativo de la web, pero por el otro lado anima a un debate sobre el uso de la página en el ámbito académico:

> "La gran cantidad de trabajos publicados sobre los wikis y sus aplicaciones en varios campos de actividad es un buen indicador de la importancia y validez del enfoque colaborativo en la creación y diseminación de conocimiento. La cuestión clave radica en el desarrollo de una discusión activa y constructiva sobre la integración de Wikipedia en las actividades formativas y en los procesos informacionales de los usuarios." (Tramullas, 2015: 226)

Por otro lado, hay también un sinfín de investigadores que se atreven a calificar negativamente esta apuesta después de haber llevado a cabo sus investigaciones. Estos alegan que Wikipedia, al igual que otras muchas páginas como pueden ser entre otras El Rincón del Vago, solo cuentan con una información descuidada e inútil para aquellos que quieran hacer un trabajo serio o simplemente enriquecerse de nuevos conocimientos. Algunos investigadores ante la gran preocupación que les genera saber que estos portales de información son utilizados descuidadamente han llegado a crear algoritmos matemáticos que detectan la información falsa de estas páginas, algunos incluso son utilizados por Wikipedia para evitar estos problemas, pero a día de hoy es una tecnología en desarrollo y se debe seguir teniendo un auto criterio a la hora de buscar información.

4.4.- Problemas generados por las TIC en educación:

4.4.1.- Las TIC en las aulas:

Dado que la informática lleva estando implementada en el sector educativo más años, diferentes investigadores han hecho investigaciones sobre diversos interrogantes que aparecen ante la implementación de las TIC en las aulas. En este campo sí que podemos encontrarnos con una larga serie de ideas diferentes al respecto, aunque solo mencionaremos aquellas que son más respaldadas.

Uno de los trabajos que mejor exponen este problema entre muchos otros es "Mitos de la educación a distancia y de las nuevas tecnologías" (Roberto Aparici, 2002). En este ensayo, se exponen una gran cantidad de mitos generados estos años por la aparición de la tecnología en muestras vidas. Entre ellos, se menciona por ejemplo que las TIC no son tan novedoso como creemos, dado que en muchas ocasiones estas solo se utilizan en tareas que podían hacerse igualmente sin ellas, como por ejemplo proyectar una hoja en la pantalla en vez de simplemente fotocopiarla.

Esta idea desemboca en la crítica de muchos investigadores hacia los sistemas educativos del mundo, que parece que creen que la implementación de ordenadores y otros dispositivos informáticos en las aulas y en el ámbito académico mejorara exponencialmente la calidad de aprendizaje. Esto sería así si se utilizasen estas herramientas en tareas que únicamente puedan ser llevadas a cabo por ordenadores, o que resulten ser mucho más sencillas en estos, pero al fin y al cabo se hace un uso desinteresado de estos dispositivos por los que no se les saca el potencial que estos tienen para crear un ambiente de aprendizaje más bueno.

Otro gran problema de la implementación de la tecnología tanto en los centros educativos como en la educación en general es el altísimo coste que esto supone. La cantidad de dinero que el Ministerio de Educación tiene que invertir en equipos, pizarras digitales, proyectores, internet e incluso en algunos casos sistemas informáticos propios es enorme, tanto que hace que sea cuestionable si el gasto de esto sea verdaderamente rentable.

Pongamos un ejemplo, un estudio realizado por Antonio Bartolomé y Francisco Aliaga (Universidad de Barcelona) calcula la cantidad de dinero que el Ministerio de Educación invirtió en equipos informáticos durante el curso 2002-2003. Los resultados de esa investigación fueron los siguientes:

Alumnado matriculado en educación primaria en el curso 2002-2003	
Educación Primaria	**2.471.855**

Fuente: MEC: Series e Indicadores 1994-05 a 2003-2004 / *"El impacto de las nuevas tecnologías en educación"* (Aliaga y Bartolomé, 2006: 10)

Alumnado matriculado en educaciones secundarias en el curso 2002-03	
Educación Secundaria Obligatoria	**1.876.359**
Bachillerato	**659.814**
CF Grado Medio / Módulos II	**220.814**
CF Grado Medio / Módulos III	**228.336**
Total	**2.985.323**

Fuente: MEC: Series e Indicadores 1994-05 a 2003-2004 / *"El impacto de las nuevas tecnologías en educación"* (Aliaga y Bartolomé, 2006: 9)

A partir de estos números, se calculó el dinero que sería necesario para poder satisfacer la propuesta electoral del partido que estaba en el poder en aquel momento.

Cuantificación de ordenadores y de coste de la propuesta electoral	
Número de ordenadores requeridos	**2.110.625**
Coste estimado de la propuesta (millones de euros)	**2.110,6**

Fuente: MEC: Series e Indicadores 1994-05 a 2003-2004 / *"El impacto de las nuevas tecnologías en educación"* (Aliaga y Bartolomé, 2006: 10)

Los resultados de este trabajo muestran la enorme cantidad de dinero que se estima que el gobierno invirtió en la implementación y renovación de equipos ese año. Para hacerse una idea, esta inversión habría supuesto el 82% de la inversión estatal en educación en ese año, la cual "corresponde a una tercera parte de los presupuestos de todas las universidades públicas, una cantidad diez veces superior a lo gastado en educación de adultos o ciento veintiocho veces el gasto público total en investigación educativa." (Aliaga y Bartolomé, 2006: 10)

Esto no se acaba solo ahí, dado que la tecnología y la informática está en continuo desarrollo, en unos años estos equipos quedarán obsoletos, y necesitarán ser cambiados o modificados para adaptarse a las necesidades del alumnado y profesorado en el futuro, algo que supone más inversiones millonarias de dinero por parte del ministerio a algo que no sabe si de verdad acaba resultando ser tan beneficioso como se cree.

Ante esta inversión se esperaría que en un cierto plazo comenzasen a notarse las mejorías prometidas, pero casi 30 años después de que se implementasen los primeros equipos en aulas siguen sin existir apenas informes que demuestren que la calidad de conocimientos ha mejorado exponencialmente. El experimento más completo y relacionado al experimento que se va a llevar a cabo en este trabajo, el cual mide la mejoría de los jóvenes es el Informe PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos) de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), del año 2003. En este experimento se realizan una serie de diferentes pruebas a alumnos de todos los países del mundo para ver si ha existido una mejoría o no a lo largo de los años.

Tabla 4. Evolución de las puntuaciones en los estudios PISA, por países

	Comprensión lectora		Cultura matemática		Cultura científica	
	2000	**2003**	**2000**	**2003**	**2000**	**2003**
Canadá	534	528	533	532	529	519
Dinamarca	497	492	514	514	481	475
España	493	481	476	485	491	487
Nueva Zelanda	529	522	537	523	528	521
USA	504	495	493	483	499	491
Media de la OCDE	*493*	*481*	*499*	*500*	*502*	*500*

Puntuación en los informes PISA (2000 y 2003) de la OCDE para niños de 15 años

Fuente: PISA 2003, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE.

Gracias a los resultados de esta investigación, podemos observar que las capacidades lectoras de los niños de 15 años a los que se les ha realizado esta prueba se han visto reducidas significativamente en 3 años, mientras que los conocimientos en cultura científica se han visto levemente disminuidos y la cultura matemática ha aumentado mínimamente. El informe hace ver que existen variaciones entre diferentes campos del conocimiento, algo que puede ser el resultado de la informática dado que estos países experimentaron un gran cambio en este periodo de tiempo dado que implementaron grandes avances tecnológicos entre los años de 2000 y 2003.

Ante estos resultados, muchos investigadores e instituciones gubernamentales se manifestaron, como puede ser el ejemplo de la Comisión Europea, que alega que es com-

plicado establecer de una manera científica una correlación entre las faraónicas inversiones en las TIC y los resultados académicos, o del investigador Jon Baron en 2004, el cual opina que los gobiernos gastan miles de millones en elementos informáticos que nunca han sido investigados y que ni siquiera alguien conoce como funciona.

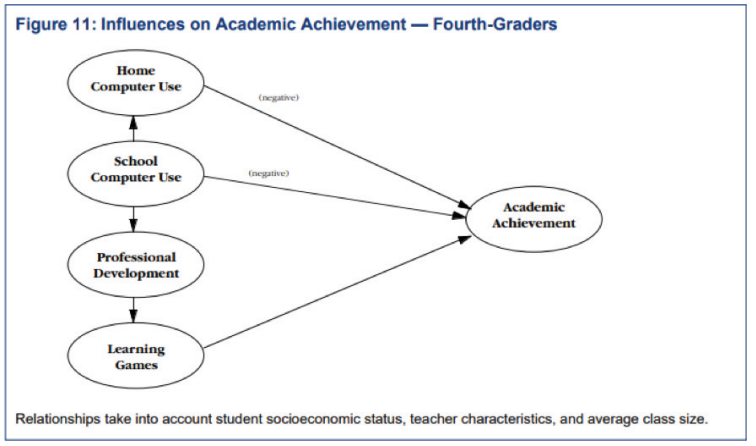
Estas ideas hacen que cuestionemos si de verdad la implementación de las TIC en colegios es verdaderamente beneficioso, o es acaso solo una manera más para los políticos de presumir de sus sistemas educativos, o es solo un gasto enorme de dinero inútil dado el mal uso que se les da a estos equipos.

También, en una de las citas se menciona que este gasto es ciento veintiocho veces superior al gasto público total en investigación educativa, lo que nos hace pensar si de verdad estamos invirtiendo el dinero correctamente o si por el contario se debería invertir más fondos en el desarrollo de la investigación educativa. A lo mejor así ya se hubiesen solucionado la mayoría de problemas que la tecnología, las TIC y la informática que según Baron se generan en el adoctrinamiento.

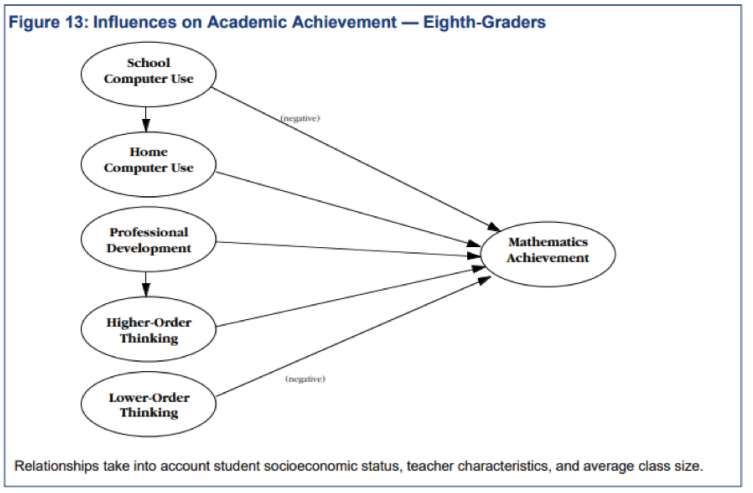
4.4.2.- Las TIC en casa:

Dejando atrás la idea de implementación de la tecnología en las aulas, pasamos a la aparición de la misma en un ámbito más cercano, es decir, en los hogares de cada uno de nosotros.

El estudio que se centra en el apartado del rendimiento académico en casa es el de Harold Wenglinsky (1998), en el que se estudia las influencias en los logros académicos en diferentes cursos, y como afecta el uso de ordenadores en casa y en el instituto.



Fuente: *"Does It Compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics"* (Wenglinsky, 1998: 27)



Fuente: *"Does It Compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics"* (Wenglinsky, 1998: 28)

Como podemos observar en estos dos gráficos del trabajo de Wenglinsky, se mostró que si existía una relación entre el uso de ordenadores en casa y en el colegio y el rendimiento académico de estos. Más allá de este descubrimiento, se demostró que esta relación solía ser negativa, dado que los adolescentes que usaban más el ordenador tenían un menor rendimiento en clase.

Durante los siguientes años, varios científicos realizaron sus investigaciones sobre el mismo tema, pero todos llegaron al mismo resultado. La cuestión aparece cuando vemos que esta inquietud se dejó de estudiar hace ya más

de 15 años, por lo que podemos pensar que se han producido una serie de cambios, ya sea en el alumnado o en la tecnología, que han solventado ese problema, por lo que sería necesario realizar o bien una investigación en estos últimos años o directamente una investigación con datos de un largo periodo de tiempo, es decir, desde que se realizaron estos experimentos hasta la actualidad. En resumidas cuentas, es otro problema que se pretende solventar con la realización de este trabajo.

También, según varios autores la relación entre el rendimiento académico y el uso de ordenadores e internet no es una relación lineal, sino una relación en U inversa, es decir, existe un punto óptimo en el que se logra el mayor número de beneficios utilizando la tecnología. El problema aparece dado que en la mayoría de casos se produce una influencia de la informática por debajo o por encima de este punto óptimo, lo que genera todos los problemas que se han detectado en estos experimentos previos. ¿Sabemos si hemos alcanzado ese punto óptimo o seguimos sin haberlo alcanzado?

5.- Justificación

Como se ha expuesto en el marco teórico, existen un cierto número de investigaciones con un gran parecido a la que se va a realizar en este trabajo, pero estos trabajos presentan dos principales problemas que vamos a intentar solventar en esta investigación.

En primer lugar, todas las investigaciones que se han expuesto en este trabajo datan de hace más de una década en todos los casos, eso quiere decir que no están actualizadas, y por lo tanto actualmente investigaciones con ese carácter pueden generar otros resultados debido a los avances que han ido surgiendo tanto en el mundo de la tecnología y en la docencia durante esta última década.

Por otro lado, al analizar los datos del IES Guadarrama obtendremos unos datos cercanos al ambiente educativo que se produce en la Comunidad de Madrid, por lo que también obtendremos unos resultados que analizaran el ambiente específico de esta.

5.1.- Justificación de la etapa académica escogida:

Como se ha mencionado previamente, el trabajo consistirá en la observación de una serie de calificaciones durante diferentes cursos en la fase académica de Educación Secundaria Obligatoria, especialmente en la etapa de 4º ESO.

Se ha escogido esta etapa dado que es un curso en el que ya se cuenta con los suficientes conocimientos informáticos para realizar búsquedas por internet trabajos a ordenador con cierta soltura. Esto último es así ya que durante la educación secundaria se imparten clases que enseñan a los alumnos a manejarse en aplicaciones como Microsoft Word, Microsoft Excel, OpenOffice, GeoGebra, etc. Por el contrario, alumnos con menor edad cuentan con menos conocimientos y con una menor soltura en cuanto a realizar tareas educativas online dado que no se les ha enseñado a cómo utilizar estas utilidades.

5.2.- Justificación de las asignaturas escogidas:

Los motivos por los que se han elegido estas cuatro asignaturas son varios. En primer lugar, estas cuatro asignaturas están consideradas como las asignaturas troncales de ESO dado que podríamos decir que son las únicas 4 asignaturas durante esta etapa lectiva que son obligatorias en los 4 cursos.

Además, también se ha elegido someter a estudio estas materias porque son de las que presentan una mayor carga horaria y en muchos programas son las asignaturas de referencia para acceder o no, a un determinado programa. Uno de los factores que nos hace pensar esto es que la por ejemplo la propia consejería de educación de la Comunidad de Madrid especifica que para poder acceder al programa de Bachillerato de excelencia es necesario sacar una media igual o superior a 8 en estas cuatro asignaturas durante el curso de 4º ESO.

Por último, se ha elegido el número de asignaturas propuesto dado que forman parte de diferentes ramas, como lo pueden ser las matemáticas (enfocadas a las ciencias) y la Lengua (enfocada a las letras). Esto nos puede brindar datos más exactos, y también se pueden ver variaciones entre los resultados de cada asignatura que pueden ir a parar a un mayor número de conclusiones o incluso a un mayor nú-

mero de ellas. Otra razón es que los antecedentes mencionados anteriormente nos demuestran que hay variaciones de calificaciones entre diferentes ramas de la educación, y esto nos lleva a creer que es necesario no llevar a evaluación solo notas de una asignatura.

6.- Objetivos

En este estudio se pretende comparar las notas de diferentes cursos de una misma etapa educativa para después ver si las variaciones en estas están asociadas a la implementación de los avances informáticos en la docencia.

También dado que ya existen numerosos trabajos que han abordado el tema hace un tiempo significativo, se persigue contrastar datos de diferentes años para comprobar si ha existido una evolución o progresión en la relación académico-tecnológica durante estos últimos años en los que no se han realizado estudios al respecto.

Por último, se pretenden alcanzar resultados más concretos y exactos para ver en qué tipos de ramas educativas se producen un mayor o menor número de ventajas dada a la integración de los medios tecnológicos tanto en las aulas como en los hogares.

7.- Metodología del proyecto

Resumiendo, para la metodología para este proyecto contrastaremos las notas de alumnos de cuarto de Educación Secundaria Obligatoria durante diferentes cursos para someterlas a un análisis exhaustivo y finalmente con estos datos sacar una serie de conclusiones que puedan respaldar la hipótesis de este trabajo.

7.1.- Recogida de datos:

El experimento realizado coteja la información de las notas de las asignaturas de Matemáticas, Lengua Castellana y Literatura, Inglés y Geografía e Historia brindadas por la secretaría del IES de Guadarrama (Madrid). En total, se han llevado análisis 431 calificaciones de Matemáticas, 431 de Lengua, 451 de inglés y 415 de Historia, formando así un total de 1.728 calificaciones registradas y sometidas a un tratamiento estadístico intensivo, estas calificaciones están distribuidas de la siguiente forma:

Calificaciones recogidas					
	2004-2005	2010-2011	2013-2014	2016-2017	2019-2020
Matemáticas	82	82	68	75	124
Lengua	82	82	68	75	124
Historia	65	82	68	75	124
Inglés	82	91	80	75	124
Total	311	337	284	300	496

Fuente: Elaboración propia

7.2.- Métodos utilizados en el tratamiento de datos:

Todos los datos recogidos y cálculos realizados se han almacenado en una serie de hojas de cálculo de Microsoft Excel, en las que cada nota ha sido organizada por clase, año y asignatura. Estas notas se analizaron descriptiva y gráficamente. También se ha puesto en práctica el método del chi-cuadrado para analizar los datos previamente clasificados.

7.2.1.- Apartado descriptivo:

En el apartado descriptivo, se han realizado los cálculos de media, moda, mediana, varianza y desviación típica de los datos obtenidos en la fase de recolección de datos del experimento. Estos cálculos son explicados brevemente a continuación:

Media: Valor intermedio entre un conjunto de números. Se calcula sumando todos los valores de los que se quiere saber su media y se dividen entre el número de valores que se han sumado.

Moda: Valor entre un grupo de números con mayor frecuencia.

Mediana: Valor numérico encontrado en el medio de una serie de números ordenados de menor a mayor.

Varianza: Medida que representa la variabilidad que puede aparecer entre un conjunto de datos respecto a su media. Esta medida es la resultante de aplicar la siguiente ecuación, en el que en el denominador se encuentra "N", que es igual al número de muestras que se tienen. En el numerador tenemos al sumatorio de "x", que hace

referencia a las medias de cada intervalo numérico (en este caso intervalos de unidad entre 0 y 10), menos la "X", que hace referencia a la media de estos valores N, todo ello elevado al cuadrado. La varianza se representa mediante la letra sigma (σ). La fórmula visual quedaría dispuesta de la siguiente forma:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_1^N (x_i - \bar{X})^2}{N}$$

Fuente: Medidas de dispersión (López, F.J., 2019)

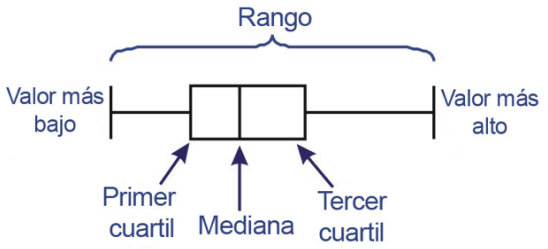
Desviación típica: Medida resultante de hacer la raíz cuadrada del resultado de la varianza, es decir, del valor sigma. La desviación típica solo se encarga de someter sigma (σ) a una raíz. También representa, como su nombre indica, la desviación entre la media y diferentes valores.

Estos cálculos han sido aplicados para las 4 asignaturas estudiadas de manera individual, es decir, cada clase de las 5 promociones que se estudian tiene los cálculos de cada una de estas variables para cada asignatura.

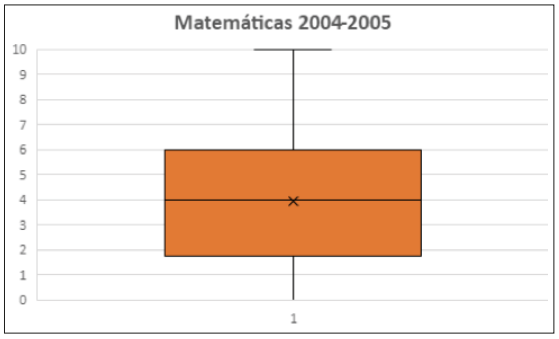
7.2.2.- Apartado gráfico:

En el apartado gráfico, se han creado por un lado cuatro diagramas de caja o bigotes por cada asignatura y curso, además de otros cuatro diagramas de cada asignatura en conjunto de los años. Estos diagramas nos permiten transmitir una gran parte de la información recogida en el apartado descriptivo en una simple imagen, por lo que resulta ser muy intuitivo y práctico a la hora de reflejar y comparar datos.

Estos diagramas están formados por un rango entre su valor mínimo y su valor máximo representados se dividen en 5 principales elementos que dividen al diagrama en 4 grandes grupos, todos incluidos dentro de una escala numérica ya prefijada, como por ejemplo pueden ser una escala de calificaciones del 0 al 10. Estos 5 elementos divisores del diagrama de caja y bigotes se denominan valor mínimo, primer cuartil (Q1), segundo cuartil (Q2), tercer cuartil (Q3) y valor máximo y están situados en este mismo orden ascendente. La línea que divide el segundo cuartil y el tercer cuartil sería la mediana del conjunto de datos que se representan. Las cruces pequeñas hacen referencia a la media de todos los valores, mientras que los puntos circulares independientes que aparecen hacen referencia a situaciones atípicas producidas. El resultado del diagrama de cajas y bigotes sería el siguiente:

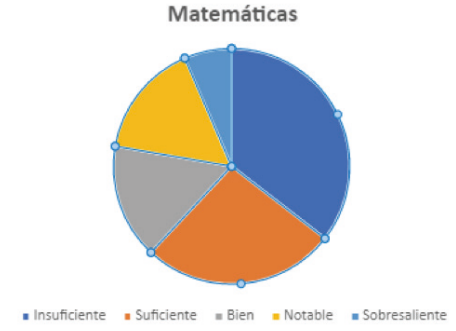


Fuente: FlexBooks® 2.0 > CK-12 Álgebra I - En Español > Diagramas de Caja y Bigotes (2012). Imagen libre de derechos.



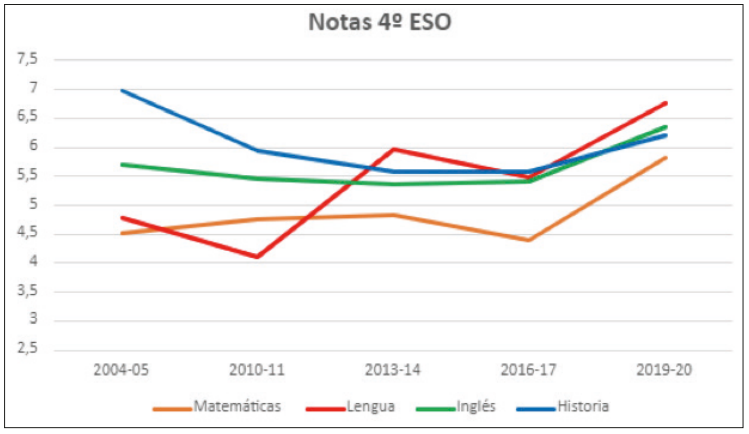
Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, también se han representado gráficamente las notas de cada asignatura en conjunto mediante diferentes criterios con el fin de alcanzar una vista de los resultados mucho más simple. Los resultados se han clasificado en suspensos, suficientes, bienes, notables y sobresalientes en gráficas circulares. Como ejemplo tenemos la siguiente gráfica:



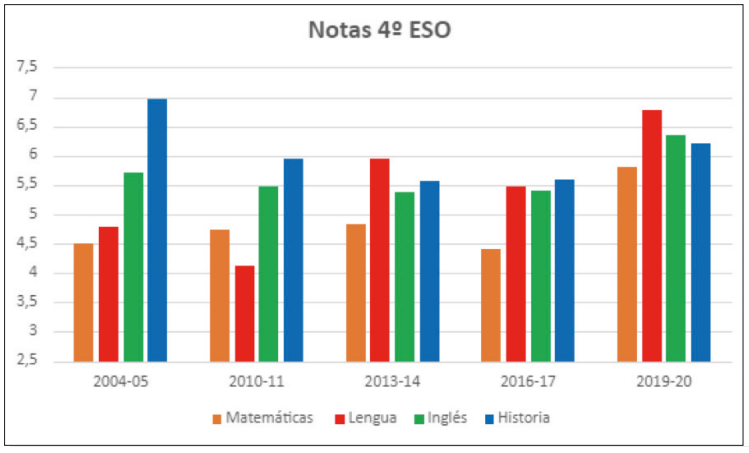
Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, para ver de una forma más práctica las variaciones que se han ido experimentando en las medias de notas de los cursos, se han agrupado todas las medias en una gráfica con líneas para ver los crecimientos y decrecimientos de estas calificaciones durante los años. Como ejemplo se muestra la siguiente gráfica que será explicada en profundidad en el apartado de resultados:



Fuente: Elaboración propia.

Por último, también se ha creado una tabla con columnas agrupadas representando las medias de cada asignatura de cada año con el fin de poder ver las variaciones de una manera más gráfica y sobre todo más sencilla. Aunque esta tabla también se mostrará y se explicará en profundidad más adelante, a continuación, se expone como ejemplo:



Fuente: Elaboración propia.

7.2.3.- Método del chi-cuadrado:

El método del chi-cuadrado, conocido también con muchos otros nombres como por ejemplo chi2 o ji-cuadrado, es uno de los métodos de probabilidad más utilizado en el ámbito académico y científico utilizados a la hora de realizar el tratamiento de datos de un experimento para alcanzar objetivos. Su funcionamiento es sencillo, dado que guarda cierta relación con el método hipotético-deductivo, además de ser claramente un método experimental, por lo que se exponen a continuación una serie de características típicas de esta clase de estudio estrechamente relacionadas con el chi-cuadrado:

En primer lugar y como característica más sobresaliente, contamos con una división de datos en dos grupos denominados grupo experimental (Grupo en el que se realizará el experimento) y grupo de control (Grupo que no se verá alterado por el investigador). El fin de esta división no es más que realizar una comparación final entre los dos grupos para sacar conclusiones.

En segundo lugar, en este método se pondrán en uso dos variables denominadas variable independiente y variable dependiente, que, aunque no tengan un valor a la hora de alcanzar una serie de conclusiones, permiten tener una idea mucho más clara de lo que se está investigando. Para comprender bien este método de trabajo se expone a continuación un ejemplo coincidente con el tema de investigación de este mismo proyecto:

Un investigador quiere hacer un experimento para comprobar si existe una relación entre el ámbito académico y los avances tecnológicos, por lo que decide recoger una serie de calificaciones de diferentes años para compáralas y ver si existe un cambio. La variable independiente serán los diferentes avances tecnológicos implementados en el ámbito académico, mientras que la variable dependiente serán los propios resultados académicos de los alumnos dado que estas calificaciones dependerán según el enfoque del experimento de la variable independiente.

7.2.4.- Procedimiento del chi-cuadrado:

En primer lugar, se van a mencionar una serie de pasos para realizar el cálculo estadístico del chi-cuadrado:

1) Agrupación de datos en una tabla: En este apartado, se agrupan los datos observados en dos grandes grupos con el fin de compararlos. Como referencia, un ejemplo de esta división en dos grupos serían los resultados de un grupo de control y uno experimental para contrastarlos. También se crea otra tabla aparte con los valores esperados del experimento.

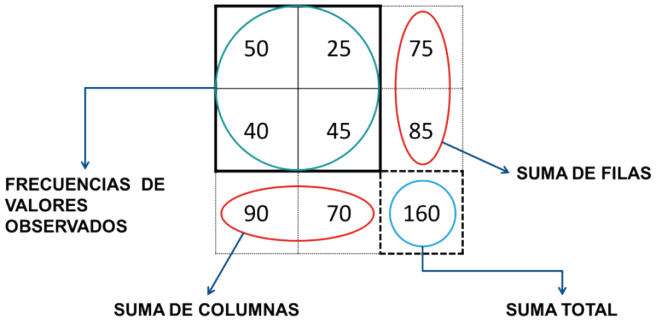
2) Redactar una hipótesis nula y una hipótesis alternativa: La hipótesis nula (h0) indicaría que existe una independencia entre las dos variables, mientras que la hipótesis alternativa (h1) indica que los parámetros son dependientes.

3) Calculo del valor de x2 (Chi-cuadrado): Para obtener este valor, se aplica la siguiente fórmula formada por un sumatorio en la que f0 es la frecuencia del valor observado y ft es la frecuencia del valor esperado:

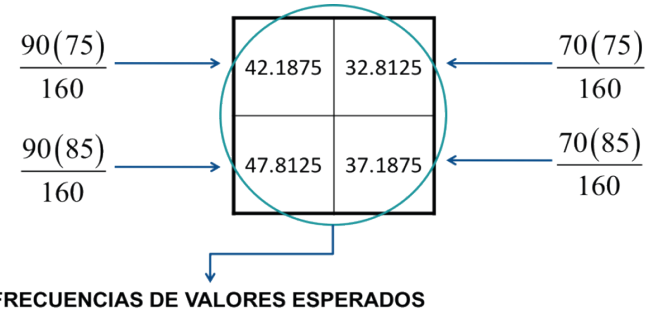
$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - ft)^2}{ft}$$

Fuente: Estadística Muni: Chi – cuadrada (2015)

Cabe mencionar, que la frecuencia del valor esperado se obtiene haciendo un producto de la suma de los valores de una fila por los valores de la suma de los valores de una columna, todo ello dividido entre la suma total de todos los resultados, quedando de la siguiente forma:



Fuente: Prueba χ^2 (Chi Cuadrado) (Kishinani, K. 2016)



Fuente: Prueba χ^2 (Chi Cuadrado) (Kishinani, K. 2016)

4) Cálculo del nivel de significación y el grado de libertad: El nivel de significación es la concordancia que existe entre valores observados y esperados. 0 sería una concordancia completa, y según el número vaya aumentando indicará que la diferencia entre valores observados y esperados es mayor. Por otro lado, el grado de libertad es el cálculo resultante de multiplicar el número de filas menos uno por el número de columnas.

5) Obtención del valor crítico del chi-cuadrado: Para obtener este valor, se recurre a una tabla de valores críticos con una gran cantidad de números ordenados según los grados de libertad y el grado de significación.

6) Comparar el valor del chi cuadrado y el valor crítico del chí-cuadrado y sacar conclusiones: Estos dos valores se comparan de la siguiente forma. Se aceptaría la hipótesis nula si el valor crítico del chi-cuadrado es mayor que valor del chi cuadrado, por lo que las dos variables serian independientes. Por el otro lado, se acepta la hipótesis alternativa si el valor crítico del chi-cuadrado es menor que valor del chi-cuadrado

A continuación, se van a concretar los parámetros utilizados en el chi cuadrado de este experimento.

En primer lugar, se agruparán los datos obtenidos en dos grandes grupos denominados pre-tecno (Cursos 2004-2005 y 2010-2011), haciendo referencia a los cursos más antiguos en los que se contaba con una tecnología menos desarrollada, y post-tecno (Cursos 2013-2014, 2016-2017 y 2019-2020), haciendo referencia a los cursos en los que ya se contaba con unos avances tecnológicos mayores.

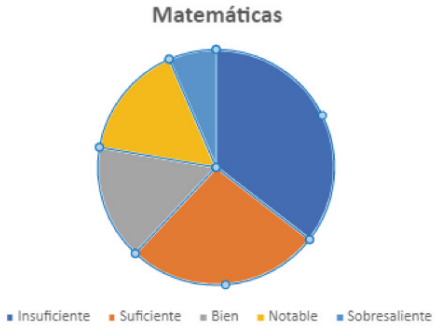
En segundo lugar, se considera como hipótesis nula (h_0) a que la educación y los avances tecnológicos tengan una relación independiente entre ellos. Por otro lado, se considerará hipótesis alternativa (h_1) a que, por el contrario, el ámbito académico tenga relación con la tecnología, es decir, que sean dependientes.

8.- Recogida y análisis de datos

8.1.- Resultados en Matemáticas:

En matemáticas, contamos con una media de aprobados del 35% en los cursos pre-tecno, y un porcentaje de aprobados del 65% en los cursos post-tecno.

Las diferentes calificaciones totales se clasifican de la siguiente forma:



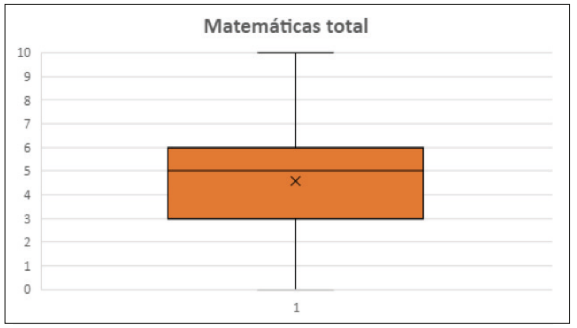
Fuente: Elaboración propia.

	Matemáticas				
	Insuficiente	Suficiente	Bien	Notable	Sobresaliente
N.º	153	114	68	68	28
%	35,498839	26,45011	15,77726	15,7772	6,496519

Fuente: Elaboración propia.

Más de la mitad del porcentaje son notas iguales o inferiores a 5, mientras que las notas entre 6 y 8 suponen una cifra algo superior al 30%. Por otro lado, los sobresalientes solo suponen un 6,5%.

En segundo lugar, los datos obtenidos representados mediante el diagrama de cajas y bigotes quedan dispuesto de la siguiente forma:



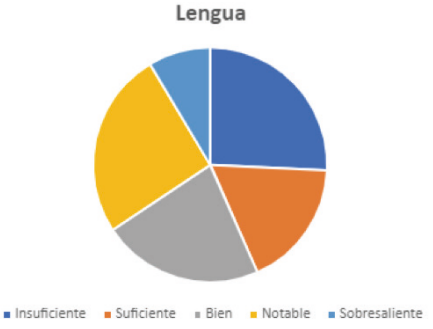
Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama observamos que la mediana de notas se sitúa en el 5, mientras que la media de todas las calificaciones se sitúa en un 4,98. También como rasgos a destacar podemos observar que una cuarta parte de las notas es de 3 o inferior, mientras que el otro cuarto superior es mayor que 6.

8.2.- Resultados en Lengua Castellana:

En Lengua Castellana y Literatura, contamos con una media de aprobados del 30% en los cursos pre-tecno, y un porcentaje de aprobados del 70% en los cursos post-tecno.

El conjunto de notas obtenidas en Lengua se agrupa de la siguiente forma:



Fuente: Elaboración propia.

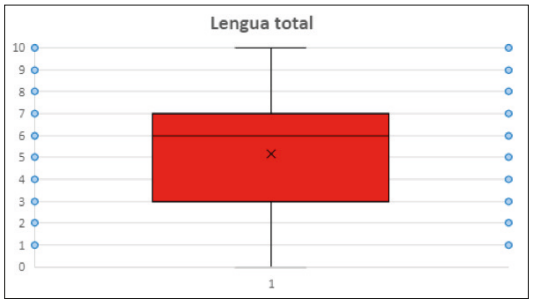
	Lengua Castellana y Literatura				
	Insuficiente	Suficiente	Bien	Notable	Sobresaliente
N.º	111	76	96	111	37
%	25,75406	17,63341	22,2737	25,75406	8,5846867

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de notas iguales o inferiores a 5 es ligeramente inferior a los resultados en matemáticas, mientras

que las notas superiores al bien suponen un 56%.

A continuación, se exponen los datos obtenidos representados mediante el diagrama de cajas y bigotes:



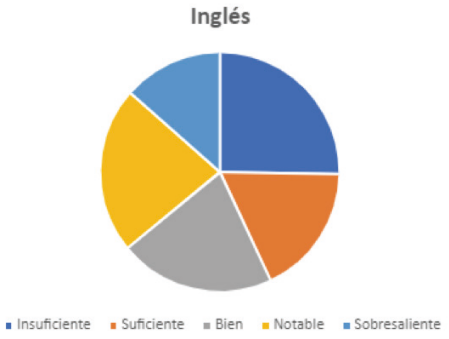
Fuente: Elaboración propia.

La media en Lengua castellana se sitúa en un Suficiente, pero un cuarto de las notas se sitúa al igual que en Matemáticas debajo o igual a 3. por último, tanto el cuartil superior como la mediana se sitúan un punto por encima a los resultados en Matemáticas.

8.2.- Resultados en inglés:

En inglés, contamos con una media de aprobados del 38% en los cursos pre-tecno, y un porcentaje de aprobados del 62% en los cursos post-tecno.

Los resultados obtenidos en inglés se han clasificado de la siguiente forma:

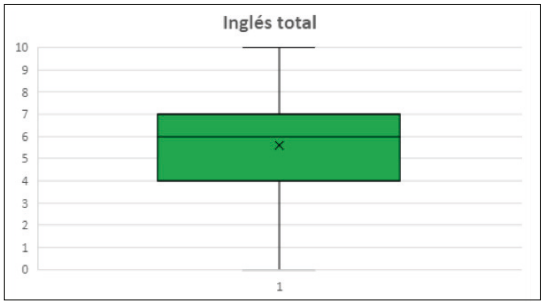


Fuente: Elaboración propia.

	Inglés				
	Insuficiente	Suficiente	Bien	Notable	Sobresaliente
N.º	114	80	95	101	61
%	25,277161	17,73835	21,06430	22,39467	13,52549

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados en inglés son muy parecidos a los obtenidos en Lengua, es decir, el porcentaje de suficientes y suspensos no llega a la mitad y el porcentaje de notas superiores a 5 es del 57%, por lo que los datos obtenidos representados mediante el diagrama de cajas y bigotes quedan distribuidos de la siguiente forma:



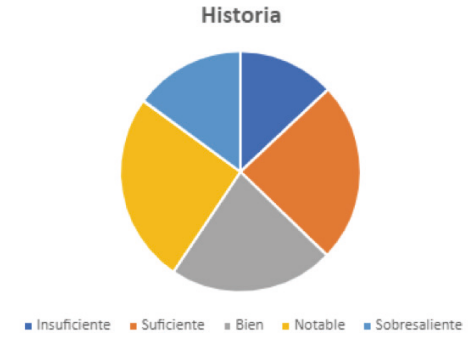
Fuente: Elaboración propia.

La media de inglés se sitúa entre el 5 y el 6, mientras que el 25% de los alumnos obtuvieron notables. Además, la mediana se posiciona en un 6 y solo un cuarto de los alumnos sacaron una nota inferior o igual a 5, lo que es superior a las notas de Lengua y Matemáticas.

8.4.- Resultados en Geografía e Historia:

En Geografía e Historia, contamos con una media de aprobados del 39% en los cursos pre-tecno, y un porcentaje de aprobados del 61% en los cursos post-tecno.

Las calificaciones totales obtenidas se agrupan de la siguiente manera:

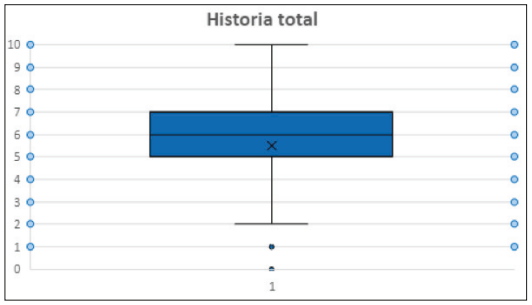


Fuente: Elaboración propia.

	Historia				
	Insuficiente	Suficiente	Bien	Notable	Sobresaliente
N.º	54	100	92	106	62
%	13,043478	24,15458	22,22222	25,6038	14,975845

Fuente: Elaboración propia.

Sin duda en historia se han obtenido los porcentajes más altos de todo el experimento. Los Suficientes e insuficientes no llegan al 40%, y los Notables o Sobresalientes suponen algo más que el 40%. Con estos resultados el diagrama de cajas y bigotes queda dispuesto de esta forma:



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama podemos ver que la media aparece entre el 5 y el 6, mientras que la mediana se encuentra en el bien. Un cuarto de los alumnos ha sacado notas iguales o inferiores a 5 y el otro cuarto Notables y sobresalientes. Por último, vemos que existen dos resultados atípicos situados en el 1 y el 0, haciendo referencia a la rareza de esos resultados en esta asignatura.

8.5.- Resultados globales:

A continuación, se exponen el conjunto de medias, modas, medianas, varianzas y desviaciones típicas obtenidas en el apartado estadístico del trabajo:

MEDIAS					
CURSO	2004-05	2010-11	2013-14	2016-17	2019-20
Matemáticas	4,511918	4,748842	4,835113	4,396464	5,812347
Lengua	4,782728	4,118055	5,959045	5,473232	6,767456
Inglés	5,706717	5,469135	5,368803	5,414646	6,356350
Historia	6,977777	5,945601	5,574786	5,583838	6,217859

Fuente: Elaboración propia.

MODAS					
CURSO	2004-05	2010-11	2013-14	2016-17	2019-20
Matemáticas	4	5	5	5	5
Lengua	4	5	6	5	6
Inglés	9	6	5	6	6
Historia	6	6	5	7	5

Fuente: Elaboración propia.

MEDIANAS					
CURSO	2004-05	2010-11	2013-14	2016-17	2019-20
Matemáticas	4	5	5	4	6
Lengua	5	5	6	6	7
Inglés	6	6	5	6	6
Historia	7	6	6	6	6

Fuente: Elaboración propia.

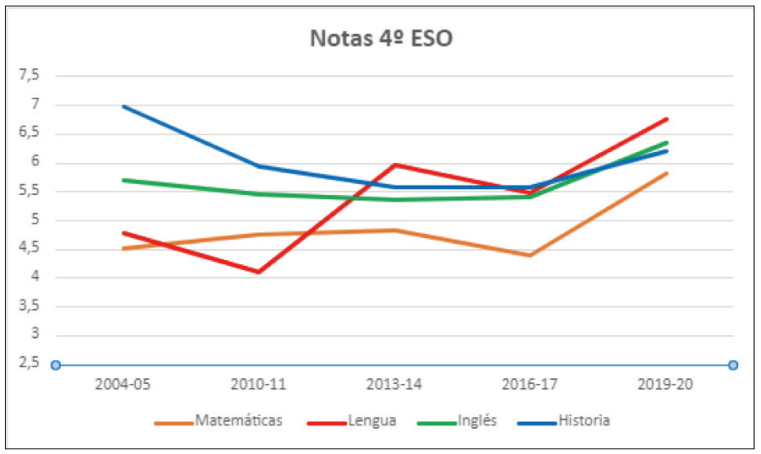
VARIANZAS					
CURSO	2004-05	2010-11	2013-14	2016-17	2019-20
Matemáticas	6,919150	4,908912	4,451931	4,264144	2,726724
Lengua	5,995182	4,870972	2,985074	5,274954	2,705218
Inglés	7,654471	5,385347	6,344145	4,139819	3,220233
Historia	5,3125	4,484191	4,022827	4,883603	2,654864

Fuente: Elaboración propia.

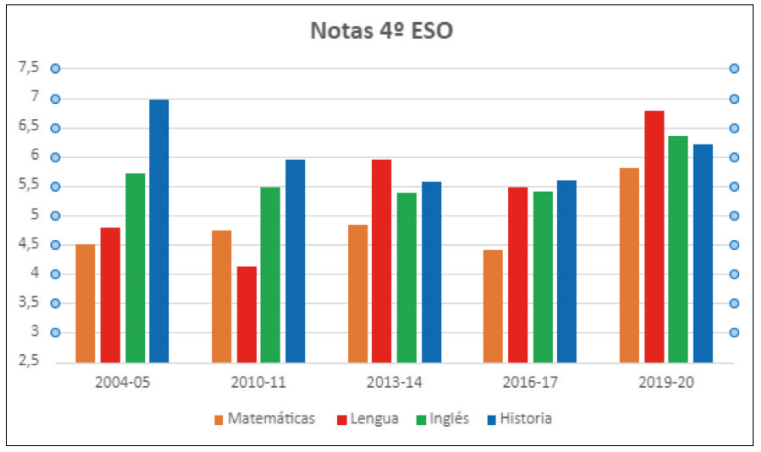
DESVIACIONES TÍPICAS					
CURSO	2004-05	2010-11	2013-14	2016-17	2019-20
Matemáticas	2,630427	2,215606	2,109960	2,064980	1,651279
Lengua	2,448506	2,207028	1,727736	2,296727	1,644754
Inglés	2,766671	2,320635	2,518758	2,034654	1,794500
Historia	2,304886	2,117590	2,005698	2,209887	1,629375

Fuente: Elaboración propia.

Por último, para tener una visión mucho más gráfica de los resultados, se exponen dos gráficas realizadas mediante las medias del experimento en los que vemos los aumentos y las disminuciones de estas:



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

8.6.- Cálculo del chi-cuadrado:

Los datos obtenidos en el IES Guadarrama han sido divididos en dos grupos, previamente explicados en la metodología del proyecto. A continuación, se exponen solo los resultados aprobados de esta clasificación:

DATOS EXPERIMENTALES					
	MATES	LENGUA	INGLÉS	HISTORIA	TOTAL
PRE-TECNO	88	86	118	128	420
POST-TECNO	164	205	191	204	764
TOTAL	252	291	309	332	1184

Fuente: Elaboración propia.

Una vez clasificados los datos, se dispone a calcular la frecuencia de estos datos. Esta frecuencia medida a forma de porcentaje nos muestra el porcentaje de aprobados en cada fase (Fase pre - tecnología y fase post - tecnología)

FRECUENCIAS DE DATOS EXPERIMENTALES (%) (POR COL.)					
	MATES	LENGUA	INGLÉS	HISTORIA	TOTAL
PRE-TECNO	35%	30%	38%	39%	35%
POST-TECNO	65%	70%	62%	61%	65%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se calculan las frecuencias de los valores esperados mediante el cálculo explicado en la metodología del chi-cuadrado. (Productos de sumas de columnas por filas todo ello dividido en el total) La tabla resultante queda dispuesta de la siguiente forma:

VALORES ESPERADOS (F.E)					
	MATES	LENGUA	INGLÉS	HISTORIA	TOTAL
PRE-TECNO	89,39189	103,2263	109,6114	117,77027	420
POST-TECNO	162,6081	187,7736	199,3885	214,22972	764
TOTAL	252	291	309	332	1184

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso es el cálculo del chi cuadrado. Este cálculo se hace aplicando la formula mencionada en el apartado anterior en cada uno de los ocho datos. Acto seguido, los resultados se suman y como resultado se obtiene el chi-cuadrado total. Los resultados responden a la siguiente tabla:

CÁLCULO DE CHI CUADRADO					
	MATES	LENGUA	INGLÉS	HISTORIA	TOTAL
PRE-TECNO	0,02167	2,87472	0,64196	0,888572	
POST-TECNO	0,01191	1,58034	0,35291	0,488482	
TOTAL					6,8605

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado, el valor del chi-cuadrado total en nuestro experimento es de 6,86059303 unidades.

El nivel de significación utilizado en esta investigación será del 0,05. Al ser un número muy pequeño, el experimento se asegura de alcanzar resultados más exactos y x lo tanto unas conclusiones mucho más acertadas. Por otro

lado, los grados de libertad resultantes en el experimento son 3. Estos dos parámetros hacen que el valor correspondiente procedente de la tabla de valores críticos del chi-cuadrado sea 7,8147. La tabla de los valores críticos se adjunta a continuación:

	Probabilidad de un valor superior				
Grados de libertad	**0,1**	**0,05**	**0,025**	**0,01**	**0,005**
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30
13	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80
16	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27
17	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58
20	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00
21	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40
22	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80

Fuente: Pértega, S y Pita, S. (2004) Asociación de variables cualitativas: test de Chi-cuadrado.

Como resultados, contamos con un valor del chi-cuadrado de 6,86059303 y con un valor crítico de 7,8147.

9.- Conclusiones

Para finalizar este experimento, es necesario dedicar un apartado de este proyecto para exponer las conclusiones con el propósito de alcanzar una reflexión final.

Como hemos mencionado antes, el valor del chi cuadrado obtenido en el experimento ha sido de 6,86059303, mientras que el valor crítico procedente del anterior apartado es de 7,8147. Al tener un valor crítico superior al valor de chi cuadrado se acepta la hipótesis nula, es decir, la tecnología no influye en el desarrollo académico y por lo tanto la hipótesis formulada es incorrecta.

Sin embargo, este trabajo no tenía como único objetivo demostrar la relación de la hipótesis, sino que en el marco teórico se han expuesto una serie de informes, trabajos y datos que inquietan y que pueden hacer que la tecnología implementada en la educación conlleve consecuencias perjudiciales.

En primer lugar, el desconocimiento de gran parte de los usuarios a la hora de buscar fuentes de información fiables es algo muy preocupante de cara a nuestro futuro. No saber dónde buscar información argumentada y correcta y recurrir siempre a los mismos sitios web para informarnos desemboca en un futuro mediocre en el que por pereza nos creeremos lo primero que nos salga en el buscador, algo que puede llegar a impactar negativamente en el espíritu crítico que todos debemos tener y también a acabar divulgando información incorrecta.

Por otro lado, otro tema muy debatible pueden ser los avances tecnológicos en la red que facilitan tareas escolares como por ejemplo webs que ofrecen presentaciones y trabajos ya hechos. Estas herramientas facilitan el trabajo hasta tal punto que pueden favorecer al desinterés del alumno por hacer una tarea, y si un alumno hace una tarea con desinterés buscando rápidamente en la web como realizarla no se acaba adquiriendo ningún conocimiento.

Otro gran problema es la inmensa inversión por parte del gobierno en medios informáticos para las aulas. Debemos preguntarnos seriamente si este gasto desorbitado esta de verdad justificado, o si por el contrario este gasto no merece la pena porque generalmente estos ordenadores y dispositivos se utilizan para realizar tareas que podrían hacerse perfectamente sin ellos. Por ejemplo, un informe por parte de una institución o el mismo estado para observar si esta inversión es verdaderamente beneficiosa es claramente necesario. Una inversión de millones al año debería ser justificada por el estado con regularidad, por lo que la ausencia de información acerca esta implementación en las aulas no nos permite saber si verdaderamente es necesario o no.

Por último, este experimento no ha resultado estar en lo correcto, pero muchos otros como el de Wenglinsky sí que demostró una relación entre estos dos conceptos, y cabe destacar que al igual que este, la gran mayoría de experimentos realizados al respecto y reflejados en el marco teórico exponen que esta relación tiene un impacto negativo.

10.- Próximas líneas de investigación

Después de la realización de este experimento y de sus resultados cabría esperar que la relación que se buscaba encontrar no existe en ningún caso. Sin embargo, no se ha considerado este resultado contradictorio a nuestra hipótesis como un fin para futuras investigaciones estrechamente relacionadas, sino que se ven con optimismo otros enfoques científicos para intentar comprobar a ciencia cierta si en otra serie de casos sí que existe una alteración del nivel educativo por parte de la tecnología. A continuación, se exponen algunas ideas de futuras líneas de investigación que puedan ser interesantes y que puedan reforzar los resultados de este trabajo o bien contradecirlos.

En primer lugar, se podría hacer otro experimento cambiando uno o varios de los factores que hemos creído oportunos. Por ejemplo, aunque se ha justificado la etapa académica escogida, tal vez escogiendo una etapa académica más avanzada los resultados son diferentes. Otro ejemplo podría ser el estudio de diferentes asignaturas o de incluso años correlativos, por ejemplo.

También es una gran propuesta realizar un experimento con una mecánica diferente en la que se cogen una serie de alumnos, se dividen en dos clases, en una se da un temario mediante los métodos tradicionales y en otra mediante los métodos de aprendizaje mediante elementos tecnológicos actuales. Una vez dado este temario se haría una prueba idéntica en los diferentes grupos y se compararían los resultados. Sin duda, este es un proyecto muy interesante del que se pueden sacar datos verdaderamente interesantes.

Para terminar, podría ser una excelente idea realizar este mismo experimento en otros países. Por ejemplo, en los países del norte de Europa como Finlandia y Noruega los dispositivos electrónicos son comunes en cada instituto y se utilizan con mucha más frecuencia que en otros países como España, por lo que este enfoque diferente de la educación puede dar otra serie de resultados muy interesantes e incluso diferentes a los de este experimento, dando así a entender que en otros lugares donde el uso de herramientas informáticas esta normalizado sí que existe una relación entre tecnología y educación.

11.- Referencias bibliográficas

Aliaga, F.M. y Bartolomé, A. (2006) El impacto de las nuevas tecnologías en la educación. DOI: https://www.researchgate.net/profile/FranciscoAliaga/publication/251624320_El_impacto_de_las_nuevas_tecnologias_en_educacion/links/0deec5280c3a5f25bc000000/El-impacto-de-las-nuevas-tecnologias-en-educacion.pdf

Aparici, R. (2002). Mitos de la educación a distancia y de las nuevas tecnologías. RIED. Revista Iberoamericana De Educación a Distancia, 5(1), 9–27. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.5.1.1128

Castañeda, L. (2019). Debates regarding Technology and Education: Contemporary pathways and pending conversations. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), pp. 29-39. DOI:http://dx.doi.org/10.5944/Ried.22.1.23020

Dorrego, E. (2016) Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia. Núm. 50. Art. 12. 15-Jul-2016 DOI: http://www.um.es/ead/red/50/dorrego.pdf

Flores, J. y Flores, R. (2018). La Enseñanza del Diagrama de Caja y Bigotes para Mejorar su Interpretación. DOI: https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/article/view/1107/1102

García, L. (1989) Factores que inciden en el rendimiento académico de los alumnos de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) española (elaboración de un índice). Publicado en la Revista de Tecnología Educativa. Vol. 11, Nº1, Santiago de Chile, pp. 69-95

Huergo, J. (2007) Los medios y tecnologías en educación. DOI: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44886752/comunicaciAn__cult_y_educacAnwithcoverpagev2.pdfExpires=1633626761&Signature=a~IYZFuR-6BH213NhKfRQVFhBBNdtLRot6IIhvyshdtC0jopW-VldE7EfmmOQ9jTf3mVPQkXWHnqMcnROOzCki-KEgmKLPI7uZ6InXiQQU5R7iYAVEBlKC~hOKxaB-yaG~2bsbx6w65PHHBNS0iQCYiK1jYo7LIByVMsaN-LjMNIner111hqeKY7h4viICkgCOZhT9~GmhiVFxU-xY94YYR9XyA4VafIKkGwKVa6yxqOry4uMmhkIUZ-

JMDa4srmfK3RpDUHNVGa2NiUH4sW4RgY1BLyls9r-Mex-AAUvXt8R6tDm~R7qsDOycEwBnmZJGF51CMP-0vlwwFqjTkXA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSL-RBV4ZA

Iftakhar, S. (2016) Google Classroom: What works and how? DOI: http://jesoc.com/wp-content/uploads/2016/03/KC3_35.pdf

Moya, A.M. (2009) Las nuevas tecnologías en la educación. ISSN: 1988-6047

OCDE. (2003) Informe PISA 2003. DOI: https://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf

Pértega, S y Pita, S. (2004) Asociación de variables cualitativas: test de Chi-cuadrado. DOI: https://www.fisterra.com/mbe/investiga/chi/chi.pdf

Rodríguez et al. (2020) Comprensión y manejo de la media aritmética, mediana y moda con datos agrupados en intervalos. DOI: https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/2108/3989

Romero, M. (2011). La prueba chi-cuadrado o ji-cuadrado (X2). DOI: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3995561

Wenglinsky, H. (1998). Does It Compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics. Princeton, NJ: Educational Testing Service. DOI: https://www.ets.org/Media/Research/pdf/PICTECHNOLOG.pdf

12.- Anexo

12.1.- Calificaciones obtenidas:

Curso 2004-2005

E4A

Grupo E4A				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	0	3	4	5
Alumno 2	4	3	8	8
Alumno 3	3	7	7	6
Alumno 4	1	2	4	7
Alumno 5	1	2	7	9
Alumno 6	3	5	6	9
Alumno 7	0	0	2	3
Alumno 8	4	3	6	5
Alumno 9	7	8	8	9
Alumno 10	8	8	9	8
Alumno 11	10	8	9	10
Alumno 12	5	5	8	6
Alumno 13	6	8	9	9
Alumno 14	8	8	9	9
Alumno 15	3	4	4	7
Alumno 16	4	6	9	7
Alumno 17	6	4	6	6
Alumno 18	6	7	9	-
Alumno 19	0	2	1	1
Alumno 20	8	9	10	10
Alumno 21	4	7	7	-
Alumno 22	1	2	4	5
Alumno 23	9	4	6	8
Alumno 24	7	4	8	7
Alumno 25	6	7	8	8
Alumno 26	4	5	7	8
Alumno 27	4	6	7	8
Alumno 28	5	4	7	7
Alumno 29	6	7	9	10
Alumno 30	5	4	7	-
Alumno 31	7	6	7	-
Alumno 32	5	7	9	10
Alumno 33	5	8	10	10
Alumno 34	3	6	6	5

Grupo E4A				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	16	14	6	2
Suficiente	5	3	0	4
Bien	5	4	5	3
Notable	6	12	13	11
Sobresaliente	2	1	10	10
Total	34	34	34	30

Grupo E4A				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	4	7	7	8
MEDIANA	5	5,5	7	8
MEDIA	4,647058824	5,26470588	6,970588235	7,333333333
VARIANZA	6,841354724	5,29144385	4,756684492	4,781609195
DES. TÍPICA	2,615598349	2,30031385	2,18098246	2,186689094

E4B

Grupo E4B				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	5	9	9	10
Alumno 2	6	4	9	6
Alumno 3	9	7	9	-
Alumno 4	10	8	10	-
Alumno 5	9	5	7	-
Alumno 6	5	7	8	9
Alumno 7	4	3	6	6
Alumno 8	-	-	-	-
Alumno 9	2	1	3	6
Alumno 10	5	7	9	10
Alumno 11	4	4	2	6
Alumno 12	4	3	6	6
Alumno 13	2	2	3	3
Alumno 14	9	7	10	-
Alumno 15	3	2	6	-
Alumno 16	0	2	5	6
Alumno 17	4	2	4	-
Alumno 18	2	1	4	6
Alumno 19	3	4	7	10
Alumno 20	-	-	-	6
Alumno 21	-	-	-	1
Alumno 22	3	3	6	-
Alumno 23	-	-	-	-
Alumno 24	3	1	3	5
Alumno 25	3	6	9	8
Alumno 26	4	5	7	-
Alumno 27	4	2	5	3
Alumno 28	2	4	5	7
Alumno 29	2	2	5	5
Alumno 30	-	-	-	5

Grupo E4B				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	17	16	6	3
Suficiente	3	2	4	3
Bien	1	1	4	8
Notable	0	5	4	2
Sobresaliente	4	1	7	4
Total	25	25	25	20

Grupo E4B				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	4	2	9	6
MEDIANA	4	4	6	6
MEDIA	4,28	4,04	6,28	6,2
VARIANZA	6,543333333	5,70666666	5,71	5,642105263
DES. TÍPICA	2,557994006	2,38886304	2,389560629	2,375311614

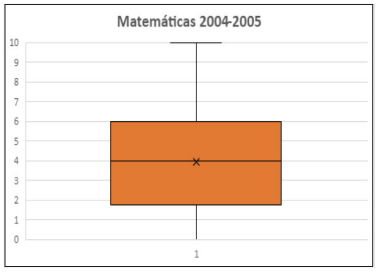
E4C

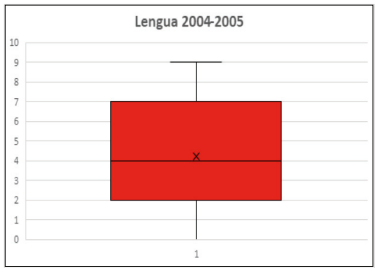
Grupo E4C				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	6	8	6	6
Alumno 2	7	7	7	6
Alumno 3	7	7	6	10
Alumno 4	0	1	3	3
Alumno 5	6	4	3	-
Alumno 6	8	9	8	8
Alumno 7	0	5	6	5
Alumno 8	7	5	2	-
Alumno 9	5	4	1	-
Alumno 10	6	6	2	8
Alumno 11	5	6	4	10
Alumno 12	2	6	2	-
Alumno 13	3	9	10	10
Alumno 14	0	0	0	-
Alumno 15	7	4	1	-
Alumno 16	1	3	3	-
Alumno 17	-	-	-	-
Alumno 18	3	4	1	7
Alumno 19	-	-	-	-
Alumno 20	-	-	-	-
Alumno 21	7	3	4	-
Alumno 22	-	-	-	5
Alumno 23	5	5	2	-
Alumno 24	2	9	10	10
Alumno 25	-	-	-	-
Alumno 26	10	4	3	10
Alumno 27	3	0	0	5
Alumno 28	-	-	-	-
Alumno 29	6	7	5	8
Alumno 30	-	-	-	-

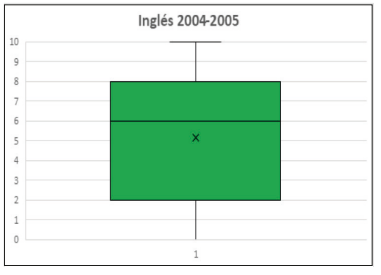
Grupo E4C				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	9	10	15	1
Suficiente	3	3	1	3
Bien	4	3	3	2
Notable	6	4	2	4
Sobresaliente	1	3	2	5
Total	23	23	23	15

Grupo E4C				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	7	4	3	10
MEDIANA	5	5	3	8
MEDIA	4,608695652	5,04347826	3,869565217	7,4
VARIANZA	7,976284585	6,86166007	8,57312253	5,4
DES. TÍPICA	2,82423168	2,61947706	2,927989503	2,323790008

ASIGNATURAS 2004-2005







CURSO 2010-2011

E4A

Grupo E4A	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	5	5	6	7
Alumno 2	10	10	10	10
Alumno 3	3	2	6	5
Alumno 4	4	6	6	8
Alumno 5	5	5	10	6
Alumno 6	3	1	5	5
Alumno 7	9	7	8	9
Alumno 8	3	3	5	5
Alumno 9	1	1	10	1
Alumno 10	5	5	6	6
Alumno 11	5	5	8	6
Alumno 12	7	5	8	9
Alumno 13	4	2	5	6
Alumno 14	10	9	10	10
Alumno 15	2	2	6	3
Alumno 16	2	2	5	5
Alumno 17	6	6	7	8
Alumno 18	6	6	8	9
Alumno 19	2	1	4	4
Alumno 20	3	3	7	5
Alumno 21	9	7	7	7
Alumno 22	2	3	9	4
Alumno 23	4	3	7	7
Alumno 24	6	5	6	6
Alumno 25	6	5	5	5
Alumno 26	8	6	8	8
Alumno 27	4	6	5	5
Alumno 28	7	6	7	7
Alumno 29	6	3	5	6
Alumno 30	2	1	3	2
Alumno 31	6	6	6	5
Alumno 32	10	2	5	5

Grupo E4A	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	14	14	2	5
Suficiente	4	7	8	9
Bien	6	7	7	6
Notable	3	2	10	7
Sobresaliente	5	2	5	5
Total	32	32	32	32

Grupo E4A	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	6	5	5	5
MEDIANA	5	5	6	6
MEDIA	5,15625	4,34375	6,65625	6,0625
VARIANZA	6,78125	5,523185484	3,394153226	4,576612903
DES. TÍPICA	2,604083332	2,350145843	1,84232278	2,139301966

E4B

Grupo E4B	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	6	5	6	6
Alumno 2	1	2	6	6
Alumno 3	2	5	9	6
Alumno 4	6	7	8	10
Alumno 5	2	6	6	10
Alumno 6	3	3	3	6
Alumno 7	6	9	9	10
Alumno 8	3	6	3	6
Alumno 9	6	7	6	6
Alumno 10	8	7	8	10
Alumno 11	5	5	6	6
Alumno 12	5	5	5	6
Alumno 13	1	3	6	6
Alumno 14	5	4	5	7
Alumno 15	4	4	8	6
Alumno 16	5	3	3	3
Alumno 17	3	4	7	7
Alumno 18	3	5	3	8
Alumno 19	3	3	3	4
Alumno 20	6	6	8	8
Alumno 21	5	5	3	6
Alumno 22	5	4	4	6
Alumno 23	3	5	7	7
Alumno 24	2	4	2	5
Alumno 25	7	7	8	9
Alumno 26	5	5	1	8
Alumno 27	1	1	1	1
Alumno 28	6	6	7	5
Alumno 29	3	3	2	6
Alumno 30	8	8	8	10
Alumno 31	8	5	4	10
Alumno 32	2	3	6	5

Grupo E4B	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	15	13	12	3
Suficiente	7	9	2	3
Bien	6	4	7	13
Notable	4	5	9	6
Sobresaliente	0	1	2	7
Total	32	32	32	32

Grupo E4B	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	3	5	6	6
MEDIANA	5	5	6	6
MEDIA	4,3125	4,84375	5,34375	6,71875
VARIANZA	4,350806452	3,168346774	5,716733871	4,660282258
DES. TÍPICA	2,085858684	1,779985049	2,390969233	2,15876869

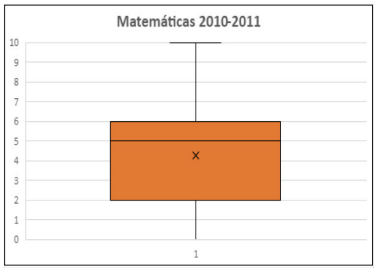
E4C

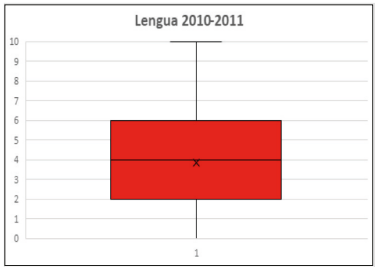
Grupo E4C	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	5	1	2	5
Alumno 2	5	2	6	5
Alumno 3	3	1	2	4
Alumno 4	5	5	6	6
Alumno 5	-	-	5	-
Alumno 6	-	-	5	-
Alumno 7	5	2	3	5
Alumno 8	3	1	2	2
Alumno 9	5	6	6	6
Alumno 10	5	5	6	5
Alumno 11	3	1	2	4
Alumno 12	7	6	8	6
Alumno 13	-	-	3	-
Alumno 14	5	1	3	2
Alumno 15	5	2	4	7
Alumno 16	-	-	8	-
Alumno 17	3	6	5	5
Alumno 18	5	2	3	6
Alumno 19	-	-	3	-
Alumno 20	8	8	9	9
Alumno 21	2	1	3	4
Alumno 22	-	-	2	-
Alumno 23	7	2	7	5
Alumno 24	-	-	3	-
Alumno 25	-	-	1	-
Alumno 26	5	5	7	5
Alumno 27	-	-	5	-

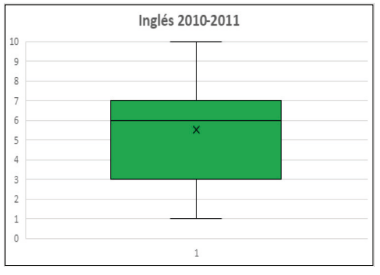
Grupo E4C	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	5	11	14	5
Suficiente	10	3	4	7
Bien	0	3	4	4
Notable	3	1	4	1
Sobresaliente	0	0	1	1
Total	18	18	27	18

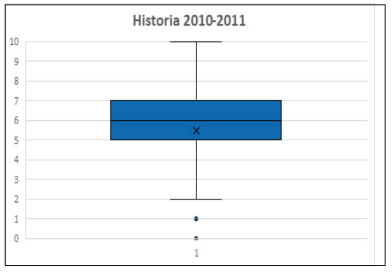
Grupo E4C	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	5	1	3	5
MEDIANA	5	2	4	5
MEDIA	4,777777778	3,166666667	4,407407407	5,055555556
VARIANZA	2,418300654	5,441176471	4,866096866	2,64379085
DES. TÍPICA	1,555088632	2,332632948	2,205923132	1,625973816

ASIGNATURAS 2010-2011









CURSO 2013-2014

E4A

Grupo E4A	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	8	8	9	7
Alumno 2	6	8	10	8
Alumno 3	1	2	4	1
Alumno 4	3	6	4	5
Alumno 5	8	9	9	9
Alumno 6	7	7	3	5
Alumno 7	1	3	5	2
Alumno 8	9	9	9	9
Alumno 9	9	9	9	9
Alumno 10	5	6	4	6
Alumno 11	4	7	9	9
Alumno 12	8	8	6	7
Alumno 13	8	7	7	8
Alumno 14	6	6	6	6
Alumno 15	6	7	7	6
Alumno 16	4	8	7	8
Alumno 17	4	7	6	6
Alumno 18	4	5	6	5
Alumno 19	6	8	3	5
Alumno 20	8	6	5	5
Alumno 21	8	8	9	7
Alumno 22	3	6	7	6
Alumno 23	4	5	5	5
Alumno 24	5	4	5	2

Grupo E4A	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	9	3	5	3
Suficiente	2	2	4	6
Bien	4	5	4	5
Notable	7	11	4	6
Sobresaliente	2	3	7	4
Total	24	24	24	24

Grupo E4A	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	8	8	9	5
MEDIANA	6	7	6	6
MEDIA	5,625	6,625	6,416666667	6,083333333
VARIANZA	5,635869565	3,375	4,514492754	4,949275362
DES. TÍPICA	2,373998645	1,837117307	2,124733572	2,22469669

E4B

Grupo E4B	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	6	5	5	5
Alumno 2	5	7	5	6
Alumno 3	5	7	8	8
Alumno 4	4	6	3	6
Alumno 5	2	5	1	5
Alumno 6	7	8	9	9
Alumno 7	5	6	6	7
Alumno 8	3	6	10	7
Alumno 9	4	5	3	3
Alumno 10	8	9	10	9
Alumno 11	5	6	7	7
Alumno 12	1	6	3	6
Alumno 13	6	5	4	5
Alumno 14	9	7	8	7
Alumno 15	3	5	1	5
Alumno 16	7	8	8	7
Alumno 17	1	1	1	1
Alumno 18	3	6	4	6
Alumno 19	4	6	4	6
Alumno 20	1	1	1	1
Alumno 21	5	5	5	5
Alumno 22	5	6	6	6
Alumno 23	7	6	5	5
Alumno 24	7	6	5	5
Alumno 25	6	7	1	8
Alumno 26	5	6	5	6

Grupo E4B	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	10	2	11	3
Suficiente	7	6	6	7
Bien	3	11	2	7
Notable	5	6	4	7
Sobresaliente	1	1	3	2
Total	26	26	26	26

Grupo E4B	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	5	6	5	5
MEDIANA	5	6	5	6
MEDIA	4,769230769	5,807692308	4,923076923	5,807692308
VARIANZA	4,584615385	3,041538462	7,753846154	3,841538462
DES. TÍPICA	2,141171498	1,744000706	2,784572885	1,959984301

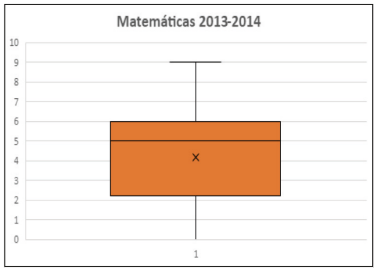
E4C

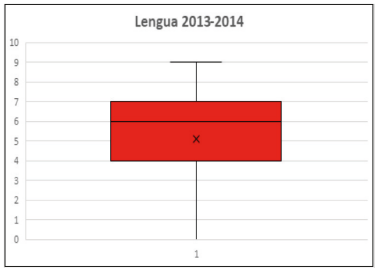
Grupo E4C	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	-	-	5	-
Alumno 2	-	-	6	-
Alumno 3	-	-	3	-
Alumno 4	-	-	8	-
Alumno 5	-	-	5	-
Alumno 6	5	6	5	5
Alumno 7	5	4	3	3
Alumno 8	2	6	6	5
Alumno 9	-	-	10	-
Alumno 10	5	5	3	3
Alumno 11	-	-	5	-
Alumno 12	5	7	5	5
Alumno 13	6	6	6	5
Alumno 14	1	4	1	5
Alumno 15	3	6	2	3
Alumno 16	5	6	10	7
Alumno 17	-	-	4	-
Alumno 18	5	3	3	5
Alumno 19	-	-	8	-
Alumno 20	3	6	6	5
Alumno 21	5	6	2	5
Alumno 22	3	3	1	5
Alumno 23	-	-	6	-
Alumno 24	4	4	3	2
Alumno 25	4	6	6	3
Alumno 26	5	6	4	6
Alumno 27	-	-	3	-
Alumno 28	3	6	2	7
Alumno 29	5	8	7	8
Alumno 30	-	-	5	-

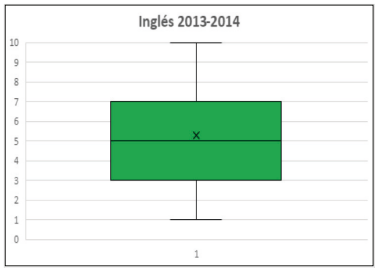
Grupo E4C	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	8	5	13	5
Suficiente	9	1	6	9
Bien	1	10	6	1
Notable	0	2	3	3
Sobresaliente	0	0	2	0
Total	18	18	30	18

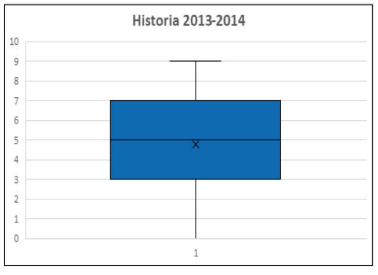
Grupo E4C	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	5	6	5	5
MEDIANA	5	6	5	5
MEDIA	4,111111111	5,444444444	4,766666667	4,833333333
VARIANZA	1,751633987	1,790849673	5,564367816	2,5
DES. TÍPICA	1,3234931	1,338226316	2,358891226	1,58113883

ASIGNATURAS 2013-2014









CURSO 2016-2017

E4A

Grupo E4A				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	2	5	6	5
Alumno 2	5	6	6	7
Alumno 3	1	5	6	7
Alumno 4	3	5	6	5
Alumno 5	4	3	3	5
Alumno 6	5	6	7	5
Alumno 7	5	6	3	7
Alumno 8	5	6	3	5
Alumno 9	2	5	8	7
Alumno 10	5	6	5	7
Alumno 11	2	2	6	2
Alumno 12	3	3	6	3
Alumno 13	2	6	3	7
Alumno 14	5	7	5	10
Alumno 15	9	9	10	10
Alumno 16	3	2	3	2
Alumno 17	4	5	5	5
Alumno 18	5	4	5	5
Alumno 19	2	5	6	3
Alumno 20	6	5	5	6
Alumno 21	2	2	3	3
Alumno 22	4	2	6	2
Alumno 23	2	4	2	7
Alumno 24	7	6	6	6
Alumno 25	1	5	2	8
Alumno 26	1	1	1	1
Alumno 27	5	5	2	2
Alumno 28	1	2	3	3
Alumno 29	8	7	8	8
Alumno 30	1	1	3	5

Grupo E4A				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	18	11	12	9
Suficiente	8	9	5	8
Bien	1	7	9	2
Notable	2	2	3	9
Sobresaliente	1	1	1	2
Total	30	30	30	30

Grupo E4A				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	5	5	6	5
MEDIANA	3,5	5	5	5
MEDIA	3,666666667	4,533333333	4,766666667	5,266666667
VARIANZA	4,643678161	3,843678161	4,46091954	5,650574713
DES. TÍPICA	2,154919525	1,960530071	2,112088904	2,377093753

E4B

Grupo E4B				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	5	6	6	7
Alumno 2	3	4	4	5
Alumno 3	4	5	4	6
Alumno 4	5	6	5	8
Alumno 5	3	5	6	6
Alumno 6	3	7	7	7
Alumno 7	4	8	5	8
Alumno 8	6	7	7	6
Alumno 9	5	7	6	7
Alumno 10	8	8	5	9
Alumno 11	4	6	5	9
Alumno 12	5	5	5	6
Alumno 13	3	5	6	6
Alumno 14	3	5	4	7
Alumno 15	2	3	4	7
Alumno 16	6	3	6	4
Alumno 17	4	6	6	6
Alumno 18	6	8	9	8
Alumno 19	7	8	7	9
Alumno 20	8	8	6	7
Alumno 21	6	10	9	10
Alumno 22	3	8	5	7
Alumno 23	7	8	10	8
Alumno 24	7	10	10	9
Alumno 25	6	6	5	7
Alumno 26	3	7	6	8
Alumno 27	9	10	7	9
Alumno 28	2	3	3	6
Alumno 29	5	7	6	7
Alumno 30	3	5	5	6
Alumno 31	9	10	8	9
Alumno 32	4	10	9	10
Alumno 33	5	5	7	8

Grupo E4B				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	15	4	5	1
Suficiente	6	7	8	1
Bien	5	5	9	8
Notable	5	12	6	15
Sobresaliente	2	5	5	8
Total	33	33	33	33

Grupo E4B				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	3	5	6	7
MEDIANA	5	7	6	7
MEDIA	4,939393939	6,636363636	6,393939394	6,151515152
VARIANZA	3,808712121	4,301136364	3,132575758	2,041666667
DES. TÍPICA	1,951592202	2,073918119	1,769908404	1,428869017

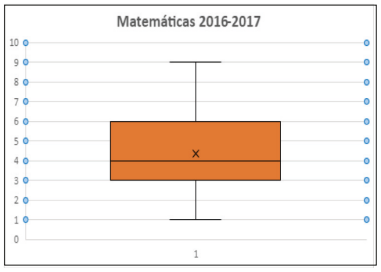
E4C

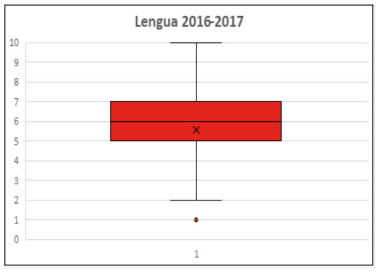
Grupo E4C				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	5	4	7	6
Alumno 2	6	8	7	8
Alumno 3	4	5	3	6
Alumno 4	4	6	6	5
Alumno 5	3	5	3	3
Alumno 6	5	6	6	5
Alumno 7	8	10	8	10
Alumno 8	6	6	6	5
Alumno 9	4	5	4	5
Alumno 10	5	6	5	5
Alumno 11	1	1	1	1
Alumno 12	4	1	5	5

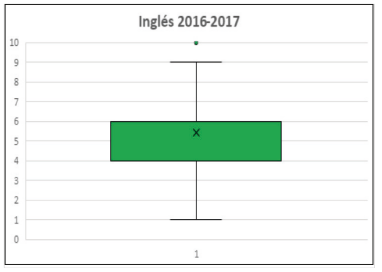
Grupo E4C				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	6	3	4	2
Suficiente	3	3	2	6
Bien	2	4	3	2
Notable	1	1	3	1
Sobresaliente	0	1	0	1
Total	12	12	12	12

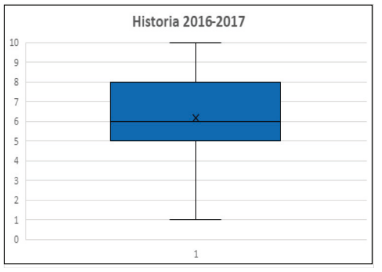
Grupo E4C				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	4	6	6	5
MEDIANA	4,5	5,5	5,5	5
MEDIA	4,583333333	5,25	5,083333333	5,333333333
VARIANZA	2,992424242	6,386363636	4,083333333	4,96969697
DES. TÍPICA	1,729862492	2,527125568	2,020725942	2,229281716

ASIGNATURAS 2016-2017









CURSO 2019-2020

E4A

Grupo E4A	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	6	3	6	5
Alumno 2	7	8	6	7
Alumno 3	6	6	6	6
Alumno 4	7	8	6	6
Alumno 5	10	10	8	8
Alumno 6	5	8	5	5
Alumno 7	5	8	6	8
Alumno 8	5	6	5	6
Alumno 9	5	6	5	6
Alumno 10	6	8	7	8
Alumno 11	8	8	8	8
Alumno 12	6	9	9	8
Alumno 13	5	6	6	6
Alumno 14	6	7	6	5
Alumno 15	6	5	6	6
Alumno 16	6	9	7	9
Alumno 17	5	7	6	6
Alumno 18	9	9	9	9
Alumno 19	7	9	9	9
Alumno 20	8	8	8	8
Alumno 21	8	7	8	6
Alumno 22	9	7	9	9
Alumno 23	7	9	6	7
Alumno 24	7	10	9	9
Alumno 25	10	9	7	7
Alumno 26	6	9	7	10
Alumno 27	5	5	5	4
Alumno 28	5	6	5	3
Alumno 29	5	7	5	7
Alumno 30	5	6	1	5
Alumno 31	7	8	7	9

Grupo E4A	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	0	1	1	2
Suficiente	10	2	6	4
Bien	8	6	10	8
Notable	9	13	9	10
Sobresaliente	4	9	5	7
Total	31	31	31	31

Grupo E4A	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	5	8	6	6
MEDIANA	6	8	6	7
MEDIA	6,315789474	7,451612903	6,548387097	6,935483871
VARIANZA	2,324731183	2,589247312	2,922580645	2,929032258
DES. TÍPICA	1,524706917	1,609113828	1,709555686	1,711441573

E4B

Grupo E4B	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	6	7	6	5
Alumno 2	6	6	6	6
Alumno 3	5	6	5	5
Alumno 4	6	6	5	5
Alumno 5	5	7	8	8
Alumno 6	5	5	6	7
Alumno 7	10	10	10	10
Alumno 8	5	8	8	9
Alumno 9	4	5	6	5
Alumno 10	5	8	6	7
Alumno 11	7	10	9	9
Alumno 12	8	10	9	8
Alumno 13	9	9	9	9
Alumno 14	5	6	5	5
Alumno 15	5	6	6	4
Alumno 16	5	7	8	6
Alumno 17	6	8	7	7
Alumno 18	-	-	-	-
Alumno 19	5	8	8	6
Alumno 20	6	8	8	8
Alumno 21	4	5	5	5
Alumno 22	7	9	10	9
Alumno 23	9	9	9	9
Alumno 24	5	6	7	8
Alumno 25	5	5	5	4
Alumno 26	5	5	1	3
Alumno 27	5	6	6	7
Alumno 28	7	8	9	8
Alumno 29	5	7	10	7
Alumno 30	10	7	5	6
Alumno 31	7	7	8	7

Grupo E4B	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	2	0	1	3
Suficiente	14	5	6	6
Bien	5	7	7	4
Notable	5	12	8	11
Sobresaliente	4	6	8	6
Total	30	30	30	30

Grupo E4B	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	5	6	6	5
MEDIANA	5	7	7	7
MEDIA	6,066666667	7,133333333	7	6,733333333
VARIANZA	2,754022989	2,464367816	4,137931034	3,236781609
DES. TÍPICA	1,659524929	1,569830506	2,034190511	1,79910578

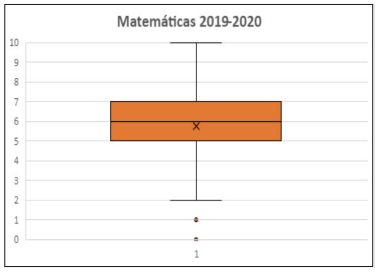
E4C

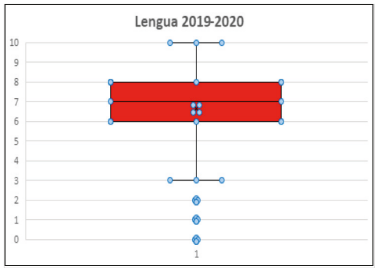
Grupo E4C	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	5	8	6	8
Alumno 2	6	7	7	6
Alumno 3	6	6	8	6
Alumno 4	5	6	5	7
Alumno 5	6	8	9	8
Alumno 6	6	5	5	3
Alumno 7	5	5	6	7
Alumno 8	6	6	5	6
Alumno 9	6	6	6	6
Alumno 10	5	6	4	5
Alumno 11	5	5	7	5
Alumno 12	5	6	4	5
Alumno 13	6	6	5	6
Alumno 14	1	2	2	3
Alumno 15	5	5	5	5
Alumno 16	5	5	3	5
Alumno 17	5	8	8	6
Alumno 18	9	8	8	7
Alumno 19	5	5	6	5
Alumno 20	5	6	5	5
Alumno 21	1	5	5	5
Alumno 22	5	8	5	6
Alumno 23	5	6	5	5
Alumno 24	5	5	7	6
Alumno 25	9	8	9	6
Alumno 26	7	6	6	8
Alumno 27	2	6	8	4
Alumno 28	5	6	6	5
Alumno 29	6	7	7	7
Alumno 30	5	5	6	7
Alumno 31	5	7	7	7
Alumno 32	2	3	1	3

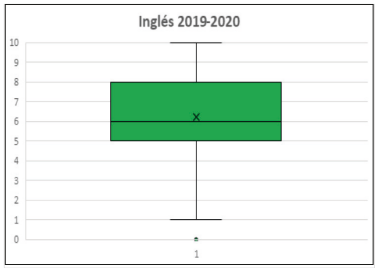
Grupo E4C	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	4	2	5	4
Suficiente	17	9	9	10
Bien	8	12	7	9
Notable	1	9	9	9
Sobresaliente	2	0	2	0
Total	32	32	32	32

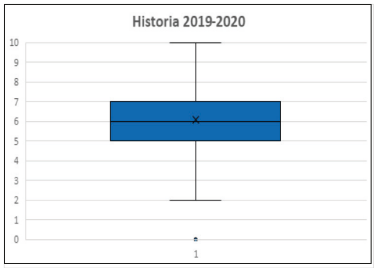
Grupo E4C	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	5	6	5	5
MEDIANA	5	6	6	6
MEDIA	5,125	5,96875	5,8125	5,71875
VARIANZA	3,016129032	1,966733871	3,383064516	1,821572581
DES. TÍPICA	1,736700617	1,402402892	1,839310881	1,349656468

ASIGNATURAS 2019-2020









12.2.- Resumen de datos:

E4D

Grupo E4D				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Alumno 1	4	7	6	5
Alumno 2	5	6	5	5
Alumno 3	5	7	6	6
Alumno 4	6	4	4	5
Alumno 5	5	6	8	5
Alumno 6	6	6	5	6
Alumno 7	7	6	7	5
Alumno 8	7	5	6	5
Alumno 9	5	8	9	6
Alumno 10	5	8	5	5
Alumno 11	7	7	7	8
Alumno 12	5	7	8	6
Alumno 13	4	5	5	5
Alumno 14	-	-	-	-
Alumno 15	7	6	7	6
Alumno 16	6	8	8	6
Alumno 17	6	7	7	6
Alumno 18	7	7	5	5
Alumno 19	7	9	5	6
Alumno 20	2	1	2	2
Alumno 21	3	5	5	4
Alumno 22	8	7	7	7
Alumno 23	3	5	5	4
Alumno 24	6	9	7	7
Alumno 25	6	5	7	5
Alumno 26	6	6	6	5
Alumno 27	7	9	7	6
Alumno 28	6	8	6	5
Alumno 29	6	7	5	5
Alumno 30	7	7	6	5
Alumno 31	7	6	6	6
Alumno 32	7	8	6	8

Grupo E4D				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
Insuficiente	5	2	2	3
Suficiente	6	5	9	14
Bien	9	7	8	10
Notable	11	14	11	4
Sobresaliente	0	3	1	0
Total	31	31	31	31

Grupo E4D				
	Matemáticas	Lengua	Inglés	Historia
MODA	7	7	5	5
MEDIANA	6	7	6	5
MEDIA	5,741935484	6,516129032	6,064516129	5,483870968
VARIANZA	1,997849462	2,724731183	1,929032258	1,324731183
DES. TÍPICA	1,413453028	1,650675978	1,388896057	1,150969671

2004-2005					
	Matemáticas	**Lengua**	**Inglés**	**Historia**	**Total**
Suspensos	42	40	27	6	115
Aprobados	40	42	55	59	196
Total	82	82	82	65	311

2010-2011					
	Matemáticas	**Lengua**	**Inglés**	**Historia**	**Total**
Suspensos	34	38	28	13	113
Aprobados	48	44	63	69	224
Total	82	82	91	82	337

2013-2014					
	Matemáticas	**Lengua**	**Inglés**	**Historia**	**Total**
Suspensos	45	10	29	11	77
Aprobados	41	58	51	57	207
Total	68	68	80	68	284

2016-2017					
	Matemáticas	**Lengua**	**Inglés**	**Historia**	**Total**
Suspensos	39	18	21	12	90
Aprobados	36	57	54	63	210
Total	75	75	75	75	300

2019-2020					
	Matemáticas	**Lengua**	**Inglés**	**Historia**	**Total**
Suspensos	6	3	7	9	25
Aprobados	87	90	86	84	347
Total	93	93	93	93	372

Todas las tablas y gráficas del anexo son una fuente de elaboración propia.

NUTRICIÓN DEL CABALLO DE COMPETICIÓN

Ainhoa Mateos Serrano
Tutores: Pinar Molera Sanz y Paola García Martínez

ÍNDICE

1. AGRADECIMIENTOS 181
2. INTRODUCCIÓN 182
3. RESUMEN 182
4. ABSTRACT 182
5. JUSTIFICACIÓN 182
6. OBJETIVOS 182
7. METODOLOGÍA 182
8. MARCO TEÓRICO 183
- ANATOMÍA DEL APARATO DIGESTIVO DEL CABALLO 183
- FISIOLOGÍA DE LA DIGESTIÓN DEL CABALLO 185
- DIGESTIÓN DE LOS DIFERENTES NUTRIENTES 185
- LOS NUTRIENTES NECESARIOS 186
- ALIMENTOS MÁS IMPORTANTES Y VALORES NUTRICIONALES 190
- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES NUTRITIVAS 192
- HÁBITOS SALUDABLES DEL CABALLO 194

9. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS 194
- ENTREVISTAS A VETERINARIOS 194
- ENTREVISTAS A ENTRENADORES 201

10. VISITA AL HIPÓDROMO DE LA ZARZUELA 202
- CABALLOS EN PERIODO DE DESCANSO 202
  - A) RECOGIDA DE DATOS 202
  - B) ANÁLISIS DE LOS DATOS 203
- CABALLOS EN PERIODO DE COMPETICIÓN 204
  - A) RECOGIDA DE DATOS 205
  - B) ANÁLISIS DE LOS DATOS 206

11. CONCLUSIONES 207
12. PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN 208
- DIFICULTADES ENCONTRADAS 209
- MÁRGEN DE ERROR 209

13. ANEXO 209
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 216

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a mis tutoras Pinar Molera Sanz y Paola García Martínez todo su tiempo y ayuda proporcionados para que este trabajo saliera adelante, por ayudarme en la elección y delimitación del tema escogido.

A Enrique Ortíz Aguirre por todos sus consejos en momentos de nervios y por su infinita paciencia resolviendo todas nuestras dudas.

A todos los profesionales entrevistados e implicados en este proyecto, porque me habéis dedicado vuestro tiempo y paciencia en compartir vuestros conocimientos, experiencias y contactos conmigo, en especial a Gloria y Nieves.

A Paquito Jiménez y el personal que trabaja en su cuadra por acogerme durante 3 días y enseñarme el día a día de los caballos para completar la investigación.

A compañeros y amigos por aguantar conmigo la presión y apoyarme.

A mi familia, por no dejar de creer en mí, por el inmenso apoyo que he recibido por vuestra parte y por el tiempo y kilómetros recorridos para conseguir la mejor información. Me habéis ayudado a seguir adelante.

2 INTRODUCCIÓN

Los caballos son animales fieles y elegantes que han sido utilizados por los seres humanos a lo largo de la historia para la agricultura, el transporte, y más recientemente, las competiciones. Al haber distintos tipos de competiciones como Raid, carreras de hipódromo, salto y doma clásica, cada caballo necesita ser entrenado y alimentado de una forma diferente y específica a sus necesidades. Para ello es necesario conocer las partes y el funcionamiento de su aparato digestivo y sus nutrientes más importantes y necesarios. Todo ello junto con las pautas y recomendaciones marcadas por los expertos tanto en veterinaria equina, como en los entrenamientos, es lo que hacen a un caballo ganador y sano.

3 RESUMEN

Hay varias disciplinas en las que participan los caballos de competición. Las principales son doma clásica, salto, Raid de resistencia y carreras de hipódromo. Cada una de ellas requiere unas cantidades u otras de ciertos alimentos. Este proyecto es el resultado de una investigación sobre cómo es la alimentación de los caballos que participan en competiciones de estas cuatro disciplinas así como sus periodos de descanso, los nutrientes más importantes, los suplementos que se les administran y cómo afecta esa alimentación específica de cada caballo a sus entrenamientos.

Palabras clave: *nutrición equina, necesidades nutricionales, caballos de competición, suplementos, cólico, laminitis*.

4 ABSTRACT

There are several disciplines in which competition horses participate. The main ones are dressage, jumping, endurance Raid and racetrack racing. Each of them requires a different amount of certain foods. This project is the result of research into the manner of feeding horses which participate in competitions of these four disciplines (including their rest periods), the most important nutrients, the supplements given to them, and how the specific feeding of each horse affects their workouts.

Keywords: *equine nutrition, nutritional needs, competition horses, supplements, colic, laminitis*.

5 JUSTIFICACIÓN

La principal razón por la que se escogió este tema, fue que tanto los caballos, como los jinetes pueden llegar a morir en una competición debido al doping y al desconocimiento de las cantidades que se deben de administrar de las sustancias. Son más de doce el número de sustancias que se les administra para ocultar dolores musculares, hacer que un caballo gane o que pierda, acelerar su restablecimiento físico, o incluso enmascarar otro tipo de sustancias dopantes.

Con esta investigación pretendo dar argumentos que demuestren que con una alimentación de calidad y unos entrenamientos específicos a las necesidades de cada caballo, se puede tener un caballo ganador sin poner en riesgo la salud del animal.

6 OBJETIVOS

1. Comprender la anatomía y fisiología del aparato digestivo de los caballos: cómo se realiza la digestión y la nutrición del animal.
2. Indagar sobre los nutrientes más importantes y necesarios para el caballo.
3. Conocer las enfermedades más comunes causadas por una mala alimentación del caballo.
4. Conocer las recomendaciones y pautas de profesionales sobre las dietas y entrenamientos mediante entrevistas y visitas a instalaciones hípicas. Comprobar que son las adecuadas como marcan las referencias teóricas para un caballo sano y ganador.

7 METODOLOGÍA

La metodología llevada a cabo para la presentación de este trabajo ha sido la siguiente:

1. Revisión bibliográfica: se realiza tomando como base las fuentes consultables por internet (bases de datos de publicaciones especializadas, tésis doctorales, webs de universidades veterinarias de todo el mundo…) y libros impresos.

   Se utilizará como filtro: “Horse nutrition”, “Nutrición caballo competición”, “Enfermedades más co-

munes caballos", "Dietas básicas caballos". Se han utilizado publicaciones desde 1992 hasta 2019.

2. Recogida de datos específicos sobre la alimentación de un caballo de competición: entrevistas a veterinarios y entrenadores. Se tomaron como muestra cuatro veterinarios colegiados de la provincia de Madrid y zonas adyacentes, y 2 entrenadores.
3. Se llevaron a cabo 3 visitas al Hipódromo de la Zarzuela para contrastar con la información recogida en el marco teórico.

8 MARCO TEÓRICO

Este apartado del proyecto trata sobre la anatomía, fisiología y principales enfermedades del aparato digestivo del caballo. Además, se dan a conocer los nutrientes esenciales en la dieta de un caballo y los cálculos que se deben llevar a cabo para conocer las cantidades de alimentos que se le deben administrar.

En primer lugar, es necesario destacar que el caballo tuvo un proceso evolutivo muy similar al de las cebras: se desarrolló para subsistir con dieta de ramoneo y pastoreo5. Fue el ser humano el que en el proceso de domesticación ha cambiado su forma de vida y hábitos de alimentación. Aun así, la dieta que se le administra debe parecerse lo más posible a la natural.

ANATOMIA DEL APARATO DIGESTIVO DEL CABALLO

El aparato digestivo del caballo es de tipo tubo. A partir de la estructura general del tubo digestivo de un mamífero distinguimos:

1- Boca
2- Faringe y esófago
3- Estómago
4- Intestino delgado
5- Intestino grueso
6- Recto
7- Ano

1. Boca

- Dientes: poseen dos juegos de dientes (los dientes de leche y los permanentes). Pueden ser de tres tipos: incisivos o cortantes, molares o trituradores, colmillos o dientes caninos.

  Cuando los caballos tienen los dientes muy afilados, se pueden producir heridas en la pared bucal. Pueden derivar en una mala alimentación por no poder comer sin hacerse más lesiones. En este caso, es necesario llamar al veterinario para que pueda limar la parte del diente causante de las molestias y que pueda volver a comer con normalidad.

- Labios: son utilizados para escoger los alimentos que le agradan y le desagradan, y facilitar la introducción de dichos alimentos a la boca.
- Lengua: desplaza la comida hacia los dientes y ayuda a mezclar el alimento triturado con la saliva (lo humedece y lubrica facilitando su deglución), que contiene bicarbonato y ayuda a contrarrestar el ácido producido por el estómago.

2. Faringe

Tras la deglución, el alimento atraviesa la faringe y el esófago hasta llegar al estómago.

3. Estómago

Tal y como se muestra en la figura 1, tiene forma de "J" y se encuentra debajo del diafragma.

Figura 1. Dibujo del estómago de los equinos. Fuente: https://auroradechile.uchile.cl/index.php/RT/article/download/38925/40570

Se puede dividir en 4 partes: región esofágica (almacenamiento del alimento), región cardiaca (células que producen el moco que recubre la pared), región fúngica (células que producen enzimas para la digestión, moco y que liberan ácido clorhídrico) y región pilórica (células que producen una pequeña cantidad de enzimas y moco).

El estómago y el esófago están separados por el esfínter del cardias, un anillo muscular que solo se abre en un sentido. Es por el esfínter del cardias que se puede producir un exceso de gas o de alimento. Al no poder vomitar debido a la fuerza con la que los músculos cierran el paso del alimento para que no pueda retroceder, se puede ocasionar un cólico. Esta enfermedad es la más común en los caballos. Se produce por diversas causas, aunque las más comunes son debido a un cambio de dieta o rutina, y a una alteración en el sistema gastrointestinal. Dicho de otro modo, se producen por un cambio en la velocidad con la que se desplaza el alimento por el sistema digestivo, desplazamientos y torsiones de zonas del intestino, o acumulación del alimento.

La mejor forma de prevenirlos es la de administrar al animal una dieta de buena calidad, evitando cambios bruscos (llevarlos a cabo gradualmente), administrar rigurosamente los suplementos y evitar la sobrealimentación con grano.

En consecuencia, debido a esta particularidad del caballo, se debe seguir la siguiente recomendación: "La regla de oro de la alimentación adecuada: dar de comer al caballo poco y a menudo porque tiene un estómago relativamente pequeño" (Pilliner,1992:10). En otras palabras: el animal debe comer pequeñas porciones pero a menudo, para evitar las enfermedades relacionadas con el sistema digestivo. Si el estómago del caballo está lleno, un poco más de pienso (aparte del comido) haría que el alimento saliera del estómago sin estar correctamente digerido. El alimento podría fermentar en el intestino delgado provocando un cólico. De ahí la importancia de llevar una dieta adecuada a las necesidades y el peso de cada caballo.

Si el estómago del caballo está lleno, deberá esperar un tiempo antes de volver a realizar trabajos físicos que puedan cansarlo mucho, ya que el volumen del estómago aumenta tras la comida, evitando que los pulmones se llenen al completo de aire. La actividad física también influye en la circulación de la sangre, ya que la sangre tenderá a circular hacia los músculos del caballo y la absorción de nutrientes será escasa.

4. El intestino delgado

Comunica con el estómago a través del esfínter pilórico y se divide en duodeno, yeyuno e íleon. Aquí se lleva a cabo la absorción de la mayoría de nutrientes de su dieta. El proceso es muy parecido al del ser humano.

Podemos encontrar tres glándulas que segregan enzimas distintas: glándulas duodenales (en el primer tramo), glándulas intestinales (a lo largo de todo el intestino delgado) y placas de Peyer (a lo largo de todo el intestino delgado).

El alimento puede encontrarse en el intestino delgado desde 4 o 5 minutos hasta 2 horas.

5. El intestino grueso

Hasta ahora, el proceso descrito es bastante similar al del ser humano. Es en este punto donde encontramos la principal diferencia. La razón por la que los caballos pueden tener una alimentación a base de hierba, mientras que los seres humanos no podríamos: el intestino grueso del caballo es capaz de obtener la energía que se encuentra en la porción fibrosa de la pared celular de los vegetales4.

Las enzimas producidas en el sistema digestivo del caballo son capaces de actuar frente a la digestión de los carbohidratos de las paredes celulares de los vegetales. Sin embargo, las enzimas no pueden actuar sobre la celulosa mediante un proceso de fermentación. Su intestino grueso aloja a muchos microorganismos: la energía de los alimentos es liberada gracias a la fermentación que realizan los microorganismos sobre dichos alimentos.

En su tramo final se encuentra el colon.

6. Colon

Formado por el colon menor y el colon mayor. Hay tramos en el colon mayor en los que el colon se estrecha (por el circuito que debe hacer dentro del cuerpo del caballo) y por ello cambia la dirección. En estos sitios hay vulnerabilidad a la obstrucción, ya que el movimiento del alimento se enlentece, aparece una obstrucción y, por ende, un cólico.

Una vez comentadas todas las partes del aparato digestivo del caballo, el siguiente paso es comprender los principales aspectos relativos a la fisiología de la digestión y cómo se relacionan unos con otros.

FISIOLOGÍA DE LA DIGESTIÓN DEL CABALLO

La fisiología de la digestión en caballos es distinta a la de otros herbívoros. El alimento en el caballo primero es hidrolizado (descompuesto por la acción del agua o por la de un ácido) gracias a las enzimas digestivas del estómago e intestino delgado. Más adelante, aquello que no ha podido ser descompuesto, alcanza el intestino grueso para la fermentación por parte de los microorganismos, como se ha comentado anteriormente. Esto implica que hay alimentos que son más fácilmente digeribles que otros.

El estómago segrega jugos gástricos que contienen enzimas y ácido clorhídrico que dividen el alimento en segmentos. No digieren todos los nutrientes y destruyen las bacterias que puedan ser dañinas para el animal.

Cuando el alimento llega al estómago, este es estimulado para segregar jugos gástricos formados por ácidos y las enzimas *pepsina* y *lipasa gástrica*.

La pepsina es la enzima que digiere las proteínas. Además, la digestión de las proteínas está condicionada por el tamaño del estómago.

Si los jugos gástricos traspasan la mucosa de la pared, pueden provocar lesiones en el sistema digestivo de los caballos. A esto se le conoce como úlcera gástrica. Son muy comunes en los caballos de competición, en especial en los caballos de carreras de hipódromo. Se pueden tratar con medicamentos como *Omeprazol y Ranitidina*. Una forma de prevención es añadir protectores gástricos y antiácidos a las raciones de los caballos que vayan a competir.

El quimo (así es como se denomina después de que el alimento pase por el estómago) es sometido a la acción de las enzimas del intestino delgado para producir los nutrientes que serán absorbidos por el organismo. Estas enzimas son segregadas por el páncreas (que produce el jugo pancreático) y el hígado (que segrega la bilis cuando es estimulado por el quimo). Su función es la de neutralizar el quimo ácido y emulsionar las grasas para que las lipasas puedan actuar sobre estas más eficazmente.

En la siguiente tabla (figura 2) se muestran las enzimas, los nutrientes sobre los que actúan y dónde se producen.

Enzimas que digieren		Dónde se producen
Proteínas (proteasas)	Pepsina	Células de la mucosa gástrica
	Tripsina	Páncreas
Carbohidratos (amilasas)	Amilasa pancreática	Páncreas
	Sacarasa	Páncreas
	Lactasa	Intestino delgado
Grasas (lipasas)	Lipasa gástrica	Estómago
	Lipasa pancreática	Páncreas
	Lipasa intestinal	Intestino delgado

Figura 2. Fuente: Elaboración propia a partir del libro "Nutrición y alimentación del caballo" (Pilliner, 1992: 18).

DIGESTIÓN DE LOS DIFERENTES NUTRIENTES

Cada nutriente se digiere de una forma diferente:

- Las grasas: son una fuente de energía muy importante, ya que contienen muchas calorías en un volumen reducido. Son emulsionadas mediante la bilis e hidrolizadas a ácidos grasos y glicerol (lipasas). Si la cantidad de grasas es muy grande, la digestibilidad (cualidad de digerible) será menor. Los aceites vegetales son las fuentes de grasas más comunes y de rápida metabolización. En los caballos, la digestión de grasas es muy eficaz.
- Las proteínas: son componentes que necesitan todas las células del organismo. Están formadas por estructuras menores denominadas aminoácidos, fácilmente absorbibles por la pared del intestino. Las diferentes combinaciones entre dichos aminoácidos hacen posible la formación de distintos tipos de proteínas. La digestión de las proteínas en el intestino delgado es muy importante. Dependiendo de la edad, la condición física y estado de actividad, el caballo necesitará una cantidad u otra de proteína. El único momento en el que puede ser necesario un aporte extra es durante el crecimiento.
- Los carbohidratos: constituyen la fuente principal de alimento de los caballos. Los vegetales, contienen

un 75% de carbohidratos. Se dividen en: estructurales (también llamados fibra vegetal) que incluyen la celulosa y lignina, y los no estructurales, que incluyen azúcares simples (como la glucosa) y complejos (como los almidones). El caballo no está bien adaptado para digerir el almidón, ya que evolucionaron para llevar una dieta a base de hierba, y esta contiene poco almidón. Si el caballo ingiere grandes cantidades de almidón, que no puede ser digerido al completo en el intestino delgado, se puede producir un *cólico*.

Al igual que cada nutriente es digerido de una forma distinta, cada parte del tubo digestivo participa de distinta forma. Los nutrientes que no han podido ser digeridos en el intestino delgado se fermentarán en un proceso parecido al ocurrido en la panza de los rumiantes. Los microorganismos que habitan en el ciego y el colon son los que fermentan el carbohidrato insoluble para proporcionar energía al caballo. Cuanto más tiempo esté el alimento en el intestino grueso, más completa será la digestión, aunque hay un límite en la cantidad de tiempo. El alimento debe ser fermentado antes de que la energía obtenida sea utilizada por los microorganismos alojados aquí.

Por otro lado, es importante mantener una dieta constante, para que esos microorganismos se mantengan en equilibrio. Los cambios bruscos producen una alteración y provocan trastornos en el caballo. Por ejemplo, si el caballo no es capaz de digerir todo el almidón en el intestino delgado y pasa al intestino grueso, se puede producir *laminitis* (figuras 2 y 3).

Figura 3. En esta imágen se muestra un caballo con laminitis crónica. Fuente: FV-31151.pdf(udelar.edu.uy)

Figura 4. Palma de casco de un caballo con laminitis crónica. Fuente: Colibri: Tratamiento de la laminitis en equinos (udelar.edu.uy)

Esta enfermedad consiste en la alteración de las láminas que forman los cascos de los caballos. Las causas que pueden ayudar a desarrollar esta enfermedad son: ingerir grandes cantidades de grano o pienso, alteraciones digestivas, o la realización de un trabajo para el que el caballo no está acostumbrado.

Se recomienda la administración de algunos medicamentos como *Meglumina* de *flunixin* (para reducir el dolor e inflamación), *Ketoprofeno* (para reducir la inflamación) y *Dimetil sulfóxido* (tratamiento común para la laminitis aguda).

Además, los análisis de sangre también son importantes para evaluar el estado interno, es decir, averiguar si existen problemas o infecciones en el medio interno, o problemas en la digestión o absorción de nutrientes.

A continuación, se describirán los nutrientes más importantes para el caballo.

LOS NUTRIENTES NECESARIOS

Para que un caballo esté sano y pueda hacer el trabajo que le exigimos, se necesitan más de 40 nutrientes, agrupados en 5 clases: carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas.

- **Carbohidratos**

  Tienen una importancia bastante grande ya que son los que proporcionan la energía necesaria para que las células puedan realizar sus funciones básicas. Se encuentran principalmente en forma de azúcares y al-

midón, que son transformados por enzimas digestivas hasta que se convierten en su forma simple: la glucosa (absorbida por la pared del intestino).

Dependiendo del trabajo diario que haga el caballo, la cantidad de carbohidratos será mayor o menor. Al igual que en los seres humanos, si en la dieta que tienen hay un exceso de carbohidratos, la energía que no sea quemada por el caballo, será acumulada en forma de grasa.

En conclusión, el exceso de carbohidratos causará obesidad en el caballo, y problemas de sobrecarga del intestino. La falta de ellos provocará que el caballo acabe con sus reservas. Como resultado de esto último, perderá peso y adelgazará.

- **Proteína**

Las proteínas están formadas por cadenas de aminoácidos distintos (aproximadamente de 20 aminoácidos). Los caballos son capaces de elaborar 10 de estos aminoácidos en su organismo, pero el resto de ellos, los tienen que conseguir a partir de vegetales que son añadidos a su dieta. Si uno de estos aminoácidos se encuentra en la dieta en pequeñas cantidades, podría trastornar el equilibrio y limitar la utilización de otros aminoácidos, provocando una carencia de proteínas.

Las enzimas y ácidos del tracto digestivo son responsables de la descomposición de la cadena de aminoácidos. Cuando son absorbidos a través de la pared del intestino delgado hacia la sangre, viajan a los puntos necesarios para la reparación de tejidos.

Se utilizan para prácticamente todos los procesos vitales del caballo, como el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de los tejidos sanos. En el caso de las yeguas, para la producción de leche y la preñez. Las proteínas de los tejidos son destruidas constantemente, por lo que la proteína es esencial en las dietas para compensar las pérdidas. Constituye un alto porcentaje del tejido muscular (de ahí su importancia en el desarrollo, la preñez y la producción de leche).

El exceso de proteínas será destruido en el hígado. La falta de proteína podría provocar una disminución de carnes en adultos, y el enlentecimiento del crecimiento en potros.

- **Grasa**

La energía se encuentra muy concentrada en las grasas, es decir, contienen una gran cantidad de calorías en un volumen muy reducido, con lo que es fácil de digerir. Las dietas de los caballos muy rara vez contienen más de un 4% de grasa. Es importante ya que aporta energía que puede resultar muy útil para la resistencia de un caballo.

- **Minerales**

Estos son esenciales para el correcto funcionamiento de su organismo. El exceso de uno de ellos en concreto puede significar la falta de otro, provocando así grandes problemas para el caballo. Por ejemplo: el exceso de fósforo puede conducir a una carencia de calcio, ya que están muy relacionados entre ellos en el mantenimiento de los huesos. Si al caballo se le administra unas cantidades excesivas de una sustancia, habrá ocasiones en las que otra sustancia no podrá ser digerida debido a que la sustancia en exceso produce una obstaculización (aunque no ocurre en todos los casos). En el ejemplo anterior, se produciría una obstaculización debido a una cantidad excesiva de fósforo, lo que provocaría que el caballo no pudiera digerir el calcio.

En consecuencia, la nutrición de los caballos de competición debe estar rigurosamente diseñada para el caballo, incluyendo la suplementación: “La suplementación de cualquier dieta se debe hacer con gran cuidado y se debe evitar el uso indiscriminado de elementos vestigiales” (Pilliner,1992: 27).

La ingesta excesiva de ciertos minerales como cobre (Cu) o selenio (Se), puede provocar una intoxicación.

- **Minerales esenciales**

Tienen una función importante en el metabolismo del caballo. Se clasifican en mayoritarios y vestigiales. Para cada uno de ellos vamos a explicar su función, las patologías asociadas a sus carencias y excesos, y alimentos en los que se encuentran. Están organizados en tablas para facilitar su lectura. Son los *elementos mayoritarios* y los *elementos vestigiales*.

1. Elementos mayoritarios.

Nombre	Función	Patologías asociadas	Alimentos en los que se encuentra
Calcio	Crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los huesos. Activador e inhibidor de enzimas.	Enfermedad Ortopédica del Desarrollo (DOD) y afecta a los músculos de los caballos (rigidez, calambres...).	Hojas verdes, ya que los cereales son una fuente pobre.
Fósforo	Muy relacionado con el calcio en el hueso, e interviene en el metabolismo. Crecimiento de caballos jóvenes.	Anomalías óseas.	Granos de cereales (avena, salvado y cebada).
Magnesio	Para que nervios y músculos realicen su función y activador de enzimas de las vías metabólicas de proteínas, carbohidratos y grasas.	Espasmos musculares y contracciones musculares bruscas.	Se puede añadir en forma de sulfato de magnesio, de magnesita calcinada y mediante el salvado.
Potasio	Regulación del líquido del organismo, para el equilibrio ácido-básico (un leve cambio podría afectar gravemente a varios órganos como los riñones o los pulmones) y para que nervios y músculos realicen su función correctamente.	Es muy rara la falta de este mineral.	El heno.
Sodio	Regulación del líquido del organismo, para el equilibrio ácido-básico e interviene en el intestino para la absorción de azúcares y aminoácidos.	Deshidratación, reducción en la utilización de proteínas y energía, y escaso crecimiento.	Suplementar con sal común (NaCl). La mayoría de los alimentos administrados no contienen mucho sodio.

2. Elementos vestigiales.

Nombre	Función	Patologías asociadas	Alimentos en los que se encuentra
Cobre	Formación de los huesos, cartílagos y elastina, la pigmentación del pelo, y en la formación de la hemoglobina y eritrocitos (glóbulos rojos).	Anemia despigmentación del pelo, pérdida de peso y escaso crecimiento.	Cantidad de cobre relacionada con el suelo en el que se haya plantado. Un alimento cosechado en un terreno con altos niveles de cobre tendrá más cantidad de este elemento.
Zinc	Metabolismo de las células normales, activador e inhibidor de enzimas, y afecta en la formación de proteínas.	Lesiones cutáneas y reducción del apetito y del crecimiento, y obstaculización de la utilización de cobre.	El germen de los granos de cereales y el salvado.
Manganeso	Activación de enzimas que actúan en la formación del cartílago.	Impide la captación del manganeso que afecta al desarrollo esquelético y la falta de reproducción.	Salvado de trigo y el heno.
Hierro	Formación de la hemoglobina y de los eritrocitos (glóbulos rojos).	Anemia.	La mayoría de alimentos naturales que ingieren.
Selenio	Estabilización y protección de las membranas celulares. Muy importante para el mantenimiento normal del tejido muscular.	Muy perjudicial para los potros. Debilidad en los músculos, una patología degenerativa de los músculos cardíacos y esqueléticos, caída de pelo, deformación de los cascos y anemia.	Normalmente se ingieren mediante piensos.

- **Vitaminas**

Las cantidades de las vitaminas necesarias son más reducidas comparadas con las cantidades de los nutrientes. Cada caballo tiene sus necesidades y estas varían de un caballo a otro, con lo que es difícil saber el suplemento vitamínico más adecuado para cada uno. Si no se le proporcionan las cantidades adecuadas, se producirán trastornos del metabolismo y más adelante una enfermedad. Se harían varias pruebas médicas para averiguar cuál es el déficit. Si es necesario, se le administrará un medicamento para conseguir los valores necesarios para suplementar más cantidad de esa vitamina en las raciones diarias.

Las vitaminas se dividen en dos grupos: las liposolubles y las hidrosolubles.

- *Vitaminas hidrosolubles:* son sintetizadas por los microorganismos del intestino grueso del caballo, con lo que estas vitaminas no necesitan ser almacenadas. Algunas de ellas intervienen en la utilización de grasas, proteínas o carbohidratos. Esto significa que la dieta del caballo de competición puede necesitar elevados niveles de vitamina, ya que se basa en aportar la energía necesaria para que realice determinado trabajo. Estas vitaminas son las mostradas en la primera tabla (1. Vitaminas hidrosolubles).

- *Vitaminas liposolubles:* pueden ser almacenadas en el hígado del animal. La mayoría se encuentran en la hierba verde tierna. Aquellos caballos que no tienen acceso al pasto, necesitarán suplementos. Además, es muy importante la calidad del forraje: si el forraje suministrado al caballo es de baja calidad, se pueden producir carencias de vitaminas. Estas vitaminas son las mostradas en la segunda tabla (2. Vitaminas liposolubles).

1. Vitaminas hidrosolubles.

Nombre	Función	Patologías asociadas	Alimentos en los que se encuentra
Vitaminas grupo B (B1, B2, B3, B5, B6, B12, B15)	Componentes importantes de varios sistemas enzimáticos que regulan la liberación de la energía de las grasas y carbohidratos (B1), metabolismo de proteínas y carbohidratos (B2, B6, B12), transporte de hidrógeno en el metabolismo de carbohidratos, de grasas y de proteínas (B3), prevención de enfermedades (B5, B6), producción de glóbulos rojos (B12) y aumento del aporte de oxígeno a la sangre del caballo (B1).	Disminución de la producción y la utilización de energía, debilidad muscular y calambres, trastornos en el intestino y el sistema nervioso, falta de crecimiento, y anemia.	Germen de los granos de cereales, en el forraje, en los piensos, la melaza y, por supuesto, en los suplementos.
Biotina	Implicada en el metabolismo de las proteínas, de las grasas y de los carbohidratos.	Cambios en la piel y en la parte externa del casco de los caballos.	Salvado, maíz, cebada y la hierba.
Vitamina C	Formación, mantenimiento y reparación del colágeno (muy importante en el tejido conjuntivo), y el transporte de hierro desde la sangre hasta las distintas partes del cuerpo.	Trastorno en la formación del colágeno, pérdida de peso y retraso en la curación de heridas.	Forraje verde foliáceo (aquel que incluye las hojas de las plantas).

2. Vitaminas liposolubles.

Nombre	Función	Patologías asociadas	Alimentos en los que se encuentra
Vitamina A	Resistencia a enfermedades, la visión, el crecimiento y la reproducción (entre otras funciones).	Lesiones oculares, crecimiento lento, falta de reproducción y sensibilidad ante enfermedades, fragilidad en los huesos y lesiones en la piel.	Forrajes verdes foliáceos y en las zanahorias.
Vitamina E	Proteger las células frente al daño de la oxidación, y en la estabilidad de los glóbulos rojos. Mantiene la integridad del sistema vascular.	Problemas como fragilidad de los glóbulos rojos, infertilidad, y pueden aparecer zonas pálidas en la musculatura esquelética y en la cardiaca.	Granos de cereales y el forraje verde. Dietas con elevadas cantidades de grasa, vitamina E como suplemento.

- **El agua**

El 65-75% del peso corporal del caballo adulto es agua. En potros, está entre un 75-85% del peso corporal.

El agua es de suma importancia ya que ayuda en la digestión (ayudando en el desplazamiento del alimento a lo largo del sistema digestivo) y para el crecimiento y producción de leche: puede llegar a contener entre 50 y 170 miligramos de calcio por litro.

La falta de agua podría causar grandes problemas en el caballo como la pérdida de apetito. Reducirá la cantidad de alimentos que ingiere haciendo así que pierda volumen y músculo. Debe tener acceso a agua potable en todo momento. Cuando está realizando un trabajo duro o un esfuerzo, es necesario enfriar al caballo antes de que beba grandes cantidades de agua. Si no se hace, el caballo puede sufrir un cólico o laminitis (ambas enfermedades explicadas anteriormente).

ALIMENTOS MÁS IMPORTANTES Y VALORES NUTRICIONALES

Para definir una dieta para un caballo necesitamos tener en cuenta el coste, la disponibilidad, las necesidades nutricionales del caballo, la calidad y el contenido de nutrientes de los alimentos. Además, los alimentos de los caballos se pueden agrupar en dos grandes grupos: los alimentos groseros y los concentrados. En el último apartado se hablará de las sustancias prohibidas.

- **Alimentos groseros**

El sistema digestivo del caballo está adaptado para la vida de pastoreo, es decir, para comidas de escasa cantidad, pero frecuentes. Hay que cuidar mucho la calidad y la cantidad.

- Heno

Si el heno es elaborado y almacenado adecuadamente, puede constituir una parte valiosa y nutritiva en la dieta del caballo. La calidad del heno depende de la variedad de gramíneas, el momento del corte, el proceso de desecación y el almacenamiento. La parte más nutritiva del forraje es la hoja (donde se encuentra la proteína).

Heno	Materia seca (%)	Proteína bruta (%)	Fibra bruta (%)	Calcio (g/kg)	Fósforo (g/kg)	Energía digerible (MJ/kg)
Calidad buena	88	4'5-8	33	2'9	1'7	7-8
Calidad media	86	9-10	30	4'7	3'2	9
Calidad mala	86	3'5-6	40	2'5	1'7	7

Figura 5. Tabla con los porcentajes de los nutrientes dependiendo de la calidad del heno, tomando de referencia el libro "Nutrición y alimentación del caballo" (Pilliner, 1992: 50) con modificaciones.
*Energía digerible: es la cantidad de energía que puede ser aprovechada por el animal, es decir, que no se elimina en las heces.

- Paja

La paja de buena calidad puede ser una fuente de fibra para caballos con dientes sanos, aunque carece de la mayoría de los nutrientes. La paja sirve para acompañar a otros alimentos que administren las cantidades adecuadas de minerales y vitaminas.

- **Concentrados**

Dependiendo del trabajo que vaya a ser exigido al caballo, debemos darle una fuente de energía más o menos concentrada. Los granos de cereales han sido tradicionalmente la fuente principal de energía para los caballos que realizan un trabajo pesado. Todos los granos de cereales son muy pobres en calcio, pero contienen mucha cantidad de fósforo. Por ello, es necesario administrar un suplemento de calcio.

- Avena: contiene unos niveles de fibra y energía elevados y es más digerible, pero no aporta la cantidad suficiente de proteínas, minerales ni vitaminas. Es por eso que se debe añadir a una ración que contenga más alimentos que compensen estas faltas.
Se utiliza para evitar problemas digestivos en caballos tales como la laminitis.
La avena descascarillada está más concentrada y los niveles de energía y proteínas son más elevados que el de la avena convencional. Este último tipo de avena fue ideado para los caballos de competición, con lo que hay que tener más control sobre los alimentos.

- Cebada: contiene más almidón y un nivel más alto de energía que la avena, aunque la calidad de las proteínas es menor y es menos digerible. Se conoce a la cebada como un "alimento de engorde". Implica no alimentar excesivamente al caballo ya que toda la energía que no utilice se almacenará en forma de grasa.

- Maíz: tiene unos niveles de energía de rápida metabolización muy altos, aunque es muy bajo en proteína y fibra. Para compensar la falta de estas, es necesario que la dieta sea equilibrada con un alimento que contenga altos niveles de proteína, o por un concentrado rico en proteínas.

- Harina de soja: se considera la proteína vegetal con mayor calidad que se da a los caballos. El equilibrio de aminoácidos es superior, además de que es una fuente muy rica en proteínas. Es por esta razón por la que se puede considerar un suplemento de proteína en su dieta.

- Linaza: es capaz de absorber grandes cantidades de agua, con lo que se produce un espeso caldo que se utiliza como laxante. Si se da en pequeñas cantidades tiene un alto valor proteico y vitaminas del grupo B. Los caballos no le encuentran un sabor agradable.

- Alimentos de volumen y estimulantes del apetito
No contribuyen a satisfacer las necesidades nutricionales del caballo, pero sirve para algunos caballos que engullen su pienso (como puede ser el caso de un caballo con estrés antes de una competición), o que necesitan un estimulante para comer. Estos son el salvado de trigo y la melaza.

- Salvado de trigo: contiene poco calcio ya que es rico en fósforo (inhibe la captación de calcio). Contiene un nivel bajo de fibra poco digerible comparado con la avena, y un nivel alto de vitaminas pero poco digeribles. Retiene muchas cantidades de agua. Esto lo convierte en un laxante. Es muy probable que, si se administra el salvado de trigo, será necesario un suplemento de calcio.

- Melaza: contiene muy poca proteína, pero un nivel bastante alto de energía y un sabor dulce y agradable para los caballos. Se utiliza para tentar a aquellos caballos que necesiten un estimulante para comer.

- Piensos compuestos
Se pueden dividir en tres grupos: cubos completos (no se administran suplementos ni otros alimentos porque sustituyen sus valores nutricionales), cubos de concentrado (con todos los nutrientes necesarios para el caballo pero se le administra junto con alimentos alternativos) que son importantes en los caballos de competición, y cubos equilibradores (se administran junto con cereales y forraje).
Los piensos compuestos tienen ventajas como las finalidades concretas a las que está destinado (las competiciones), la calidad, y el aporte de mucha energía sin necesidad de que el caballo ingiera una excesiva cantidad de alimento. Sin embargo, hay algunos inconvenientes, como que al caballo le puede resultar más monótono y un día dejar de comer.

- Piensos para caballos de competición: este tipo de piensos están ideados para satisfacer las necesidades de energía y proteína que tenga el caballo. Pueden ingerir muchas cantidades de energía con poco alimento. El análisis de la composición debe variar mucho, así que es de suma importancia leer la etiqueta detenidamente para saber si cumple los requisitos para ser el alimento del caballo. Incluyen algunos tipos de minerales y vitaminas que los caballos de competición necesitan, aunque puede que no estén incluidas en la cantidad suficiente.

- **Sustancias prohibidas**

  Según las normas de la International Equestrian Federation (FEI) y las Rules of Racing, está prohibido administrar al caballo cualquier tipo de sedante, estimulante o "sustancia que no sea un nutriente normal". Si se le hace al caballo un análisis de sangre, orina, saliva o sudor y se detecta alguna sustancia de este tipo, estará inmediatamente descalificado de la competición.

  No es probable encontrar este tipo de sustancias en los piensos, pero puede darse el caso de que algún ingrediente del pienso esté contaminado accidentalmente y el caballo sea descalificado en un control de dopaje. Este es el motivo por el que a los caballos de competición sólo se les debe dar piensos en los que en la etiqueta ponga que cumplen las normas de la FEI, de la British Show Jumping Association (BSJA) y las del Jockey Club.

CÁLCULO DE LAS NECESIDADES NUTRITIVAS

Como se ha mencionado a lo largo de este proyecto, cada caballo tiene

unas necesidades especiales y es necesario hacer una serie de cálculos para averiguar el valor exacto de cada nutriente.

Una ración equilibrada de alimentos debe proporcionar la energía, grasa, minerales, vitaminas y agua necesarias para que el caballo sea capaz de realizar el trabajo que se le exige. Las necesidades nutritivas del caballo dependen del tamaño, el estado de carnes, el trabajo que realiza, el apetito, la edad, la salud y el ambiente, además del tipo y la cantidad de deporte que realice.

Respecto al tamaño, las necesidades nutricionales y el apetito van ligadas al tamaño del caballo, por lo tanto, es necesario conocer el peso corporal antes de calcular sus necesidades nutricionales. Para ello tenemos esta ecuación:

$$Peso\ corporal\ (kg) = \frac{(cm)^2\ de\ contorno\ torácico\ \times\ longitud\ corporal}{8'717}$$

Fuente: "Nutrición y alimentación del caballo" (Pilliner, 1992: 100)

El contorno torácico y la longitud corporal deben medirse con un metro.

A continuación se muestran fórmulas y tablas para el cálculo de la ración. La fuente utilizada para cada una de las ecuaciones correspondientes ha sido: "Nutrición y alimentación del caballo" (Pilliner, 1992: 101).

- Cálculo del peso corporal: tabla anterior.
- Apetito del caballo:

$$Apetito\ (kg) = \frac{peso\ corporal\ (kg)}{100} \times 2'5$$

- Cálculo de la energía por razón del trabajo: aquellos caballos que realizan un trabajo deben transformar la energía de los alimentos que ingiere en potencia muscular. La equitación de resistencia y las carreras de terreno llano, deben formular dietas que cumplan con las necesidades específicas de cada caballo. "La alimentación correcta es un elemento esencial que entra a formar parte del programa de entrenamiento del caballo" (Pilliner,1992: 79). Estas necesidades dependen de: la velocidad, la duración del trabajo, el peso, la aptitud del caballo y su salud.

$$Cálculo\ de\ energía\ por\ razón\ de\ trabajo = puntuación\ de\ trabajo \times \frac{peso\ corporal}{50}$$

Para determinar la puntuación de trabajo, usaremos la figura 6:

Tipo de trabajo	Puntuación de trabajo (MJ* de energía digestible)
Una hora al paso	+1
Una hora al paso con algún trote incluido	+2
Una hora entre trote y medio a galope	+3
Enseñanza, doma y/o salto	+4
Evento de un día o certamen ecuestre para principiantes o caza un día por semana	+5
Evento de un día o certamen ecuestre de nivel intermedio, caza 3 días/quincena o certamen de 3 días para principiantes	+6
Evento de un día o certamen ecuestre de nivel avanzado, certámenes intermedios de 3 días, caza 2 días por semana	+7
Carrera	+8

Figura 6. Fuente: "Nutrición y alimentación del caballo" (Pilliner, 1992: 102). *MJ: megajulios. 1 MJ = 238'85 Kcal.

- Necesidades de proteína dependiendo del trabajo: si el caballo realiza un trabajo, necesita cierta cantidad de proteínas para compensar las pérdidas que ha podido sufrir. En la figura 7, se muestra la cantidad de proteína que debe contener la ración en función del trabajo que realiza.

Tipo de actividad	Proteína bruta de la ración
Trabajo ligero	7'5-8'5
Trabajo medio	7'5-8'5
Trabajo duro	9'5-10
Trabajo rápido	9'5-10

Figura 7. Fuente: "Nutrición y alimentación del caballo" (Pilliner, 1992: 106) con modificaciones.

- Confección de la ración:

$$\textit{Peso de heno que se debe dar al día} = \frac{\textit{energía digerible}}{\textit{energía digerible dependiendo de la calidad del heno}}$$

El resultado se debe restar a la cantidad de energía digerible:

$$\textit{Peso de los cubos que se deben dar al día} = \frac{\textit{energía digerible} - \textit{peso de heno que se debe dar al día}}{\textit{proteína bruta del alimento}}$$

Para determinar los valores nutritivos de los alimentos habituales se debe consultar la figura 8:

Alimento	Proteína bruta (%)	Energía digerible (MJ/kg)
Heno de calidad media	4'5-8	7-8
Heno de calidad buena	9-10	9
Heno de calidad mala	3'5-6	7
Ensilado de heno	3'5-6	7
Concentrados de avena	10	11-12
Concentrados de cebada	9'5	13
Concentrados de maíz	8'5	14
Concentrados de salvado de trigo	15'5	11
Concentrados de pulpa de remolacha azucarera	7	10'5
Concentrados de aceite vegetal	0	35
Cubos de competición	13	12

Figura 8. Fuente: "Nutrición y alimentación del caballo" (Pilliner, 1992: 104) con modificaciones.

HÁBITOS SALUDABLES DEL CABALLO

Mucha de la información expuesta en el marco teórico se puede recopilar en varios hábitos saludables para el caballo. Estos son:

- El caballo tenga agua potable a su disposición en todo momento.
- Los alimentos sean de buena calidad y del agrado del caballo.
- Deben satisfacer todas sus necesidades nutritivas, pero que el caballo esté satisfecho con su dieta.
- Administrar al caballo poca comida pero a menudo. Evitará cólicos y laminitis.
- El peso del caballo se mantiene en un peso funcional óptimo.
- Controlar el ambiente del caballo: cuando el tiempo sea más frío necesitará más energía en los alimentos y mantas.
- El caballo debe ser tratado para comprobar el estado de la dentadura.
- Sea desparasitado periódicamente.

9 RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Para realizar este apartado, se les realizó las mismas preguntas a cuatro veterinarios relacionadas con la alimentación de los caballos de competición. Del mismo modo, se entrevistó a dos entrenadoras haciendo las mismas preguntas a ambas.

ENTREVISTAS A VETERINARIOS

A continuación, se muestran los motivos por los que se escogieron las preguntas, la información que se pretende recoger de ellas y un resumen de las respuestas obtenidas puestas en conjunto. Después se realiza un análisis de los datos de cada pregunta contrastándola con la información del marco teórico. En el anexo se encuentran las tablas con toda la información de las entrevistas al completo.

1. ¿La alimentación cuando compiten es distinta a cuando están en periodo de descanso?

Con esta pregunta se pretende demostrar si la dieta del caballo debe variar en periodo de competición y, al tener más gasto de energía, se le da una alimentación adecuada a lo marcado en las tablas teóricas. Además se pretende averiguar si las recomendaciones para cada disciplina son las mismas y si se corresponden con las pautas marcadas anteriormente.

Respuestas obtenidas:

Todos están de acuerdo en que depende mucho del momento de la temporada y la disciplina, pero dependiendo del tipo de caballo, sí que puede variar el aporte de energía o el aporte de los distintos nutrientes dentro de la misma modalidad. Sobre todo cambia cuando el nivel de entrenamiento es más exigente.

Los caballos de Raid, necesitan energía de rápida metabolización (como los caballos de carreras) y durante el entrenamiento su dieta es a base de grasa en forma de aceites o maíz. Como necesitan mucha resistencia, se les administra vitaminas. El día de una competición es importante darles alimentos que contengan almidón (cereales, avena, alfalfa). Al igual que a los caballos de carreras de hipódromo, también se les suele aportar electrolitos para ayudarles en el desarrollo de la carrera y que soporten mejor el esfuerzo, administrado por vía oral mediante el pienso o el agua.

En caballos de doma no varía mucho, ya que la competición es muy similar a los entrenamientos, aunque en algunos casos se les puede dar suplementos con magnesio, que ayuda con los problemas de concentración y en caballos muy nerviosos.

En caballos de salto sólo varía cuando participan en un concurso que dura varios días, ya que en los últimos días los caballos suelen comer menos por el estrés y la fatiga. Se les administra alimentos que les parecen más palatables y sabrosos (dependiendo del caballo serán unos alimentos u otros).

Por lo general, se aumentan las cantidades de pienso, porque se le puede dar mayor cantidad de energía sin necesidad de darle mucha cantidad de comida, así que cuanto más energético es un pienso, más energía para el caballo, y mayor el rendimiento.

Análisis de los datos:

Los caballos de Raid necesitan energía de rápida metabolización: ingieren una dieta basada en grasas en forma de aceites y maíz. Los veterinarios que trabajan con caballos de Raid coinciden con la información del marco teórico: los aceites tienen una alto nivel de energía, y son de rápida metabolización, así como el maíz.

El magnesio se ha asociado a los caballos de doma. Los veterinarios comentaban que a estos caballos se les puede administrar magnesio para calmarlos (que estén más tranquilos) y para su concentración. En este caso, esta información no se proporciona en el marco teórico.

En caballos de salto, también se confirma lo mencionado anteriormente: se deben administrar al caballo alimentos que sean de su gusto para que coma mejor, pero no se conocía que se debía a que podría dejar de comer debido a la fatiga y estrés de la competición.

En cuanto a las cantidades de pienso, en el marco teórico se menciona la importancia de los piensos en este tipo de caballos: el alto aporte de energía sin la necesidad de una excesiva cantidad de comida. Coincide con lo mencionado por los veterinarios.

2. ¿Recomendaría dar toda la dieta basada en fibra, o en piensos compuestos suplementándolos con fibra?

Ya que la dieta debe parecerse lo máximo posible a la que llevaría un caballo en libertad (los cuales no tienen acceso a piensos compuestos), se pretende demostrar si en caballos de competición una dieta basada únicamente en fibra cumple con sus necesidades nutricionales y energéticas para poder soportar el trabajo exigido.

Respuestas obtenidas:

La mayoría de los veterinarios coinciden en que la dieta basada en fibra depende del caballo, de la disciplina, del nivel y de la cantidad de energía que necesita diariamente. Por lo general, la alimentación de un caballo debe ser lo más parecida a la natural posible, es decir, en su estado en libertad debería estar comiendo fibra las 24 horas del día pero en pequeñas cantidades.

En los caballos de alto rendimiento la base de fibra es muy importante ya que es lo que hace que el tracto digestivo funcione correctamente. El problema es que necesitan mucha energía y se tendría que dar una cantidad de forraje muy elevada y, por lo tanto, sufrir riesgo de cólicos.

Análisis de los datos:

Al principio se mencionaba que el caballo tiene un proceso evolutivo similar al de las cebras y que se desarrolló para subsistir a base de pastoreo. Al ser domesticado por el ser humano, cambió su forma de vida. Por ello, no debería cambiar su alimentación. Como se explica, al tener un estómago pequeño necesitan comer cantidades pequeñas, pero en diversas ocasiones a lo largo del día, además de que en libertad se alimentarían a base de fibra. Aquí encontramos profesionales a favor y en contra. Cada caballo es distinto.

A favor argumentan que en el caso de los caballos de competición, si se administra una dieta basada en fibra, se tendría que dar un aporte extra de energía. La fibra es un carbohidrato, con lo que el aporte de carbohidratos es sería mayor que el de energía (de ahí que se necesite un suplemento). También argumentaban que debía darse en raciones pequeñas a lo largo del día, pero que depende de la disponibilidad del personal.

Los que están en contra argumentan que los caballos de carreras no pueden tomar nada de fibra las 24 horas antes de una competición para no provocarles ningún problema durante la carrera. Además, un exceso de fibra podría provocar un cólico por obstrucción del alimento en el intestino delgado (como se explica en el marco teórico), por eso los piensos son la mejor opción: el caballo ingiere las cantidades de fibra y energía sin la necesidad de ingerir una cantidad excesiva de alimento.

3. ¿Los caballos pura sangre tienen una alimentación muy distinta a un caballo que compite en la misma disciplina?

Los caballos pura sangre, al proceder de un linaje puro, se los considera caballos más fuertes y energéticos. Se pretendía averiguar si esa fuerza y energía procedía de una alimentación especial a excepción de la alimentación que se le daría a un caballo que no fuera pura sangre y que participa en la misma disciplina.

Respuestas obtenidas:

Todos ellos coinciden en que los caballos de carreras de hipódromo, al ser pura sangre inglés todos, sí que tienen que llevar una alimentación diferente, pero es debido a sus exigencias y a que realizan esfuerzos supra máximos (lo máximo que pueden). Esto implica que tengan un alto aporte de almidones y alto aporte energético. Un caballo de cualquier otro tipo de competición, aunque tenga un aporte de almidón alto (por ejemplo los caballos de alta élite de salto y doma), no es comparable con el del caballo de carreras, que es mucho más alto, y no es la misma raza de caballo. La alimentación va a estar dirigida a lo que tenga que hacer el caballo, pero también al tipo de caballo. A su vez, cada raza tiene sus pequeños matices. Un pura sangre inglés tiene unas necesidades distintas a las de un pura raza español: tienen unos niveles muy altos de estrés, con lo que pueden dejar de comer o engullir la comida (dependiendo del caballo) y hay que cuidar mucho más su alimentación para ver qué clase de alimentos proporcionarle para que esté más tranquilo, o que su estómago se llene antes sin comer una cantidad excesiva de comida.

Una de las veterinarias explicaba que entre un caballo pura sangre de carreras (que realiza un ejercicio explosivo) y un caballo de Raid (que realiza un ejercicio de resistencia) si que hay diferencias. En carreras, se puede permitir el riesgo de que sufra una acidosis (alteración del pH por un exceso de ácido del tracto digestivo) ya que quieres que recorra ciertos kilómetros lo más rápido posible, mientras que un caballo de Raid no se puede permitir que se agote a nivel muscular.

Análisis de los datos:

Los caballos pura sangre inglés (los caballos pura sangre utilizados en carreras), tienen un aporte de almidón más alto que el que tienen en otras disciplinas. En el marco teórico se explica que el caballo no está bien adaptado a la digestión del almidón, con lo que se trata de dar un aporte alto pero no excesivo, o se podría producir un cólico. Además, los caballos pura sangre no llevan una alimentación diferente por su linaje, sino por su disciplina (en este caso las carreras de hipódromo). Se basan en una dieta con altos niveles de energía, pero están adaptadas al caballo, tal y como se comenta en el marco teórico.

4. ¿Cómo sabe qué cantidades se les debe administrar de cada nutriente?¿Se les hace análisis o pruebas?

Ya que cada caballo tiene una alimentación diferente y específica, es necesario saber si hay algún déficit o exceso de algún mineral o vitamina, y si por ello se les hacen pruebas con periodicidad para comprobar que los niveles de sus nutrientes necesarios (los mencionados en el apartado "Los nutrientes necesarios") son los adecuados.

Respuestas obtenidas:

Tal y como nos mencionaba una veterinaria, por lo general, no se hacen las pruebas en busca de nutrientes que falten. Se suele saber que dependiendo del deporte necesita unos nutrientes determinados (como las vitaminas, que son distintas en cada disciplina). Hay estudios sobre los requerimientos de las vitaminas que necesitan los caballos, a partir de los cuales se elaboran tablas que se cogen de referencia y varían según el peso.

Normalmente se les da una alimentación basada en un 10% del peso corporal. A partir de ahí, se establece un volumen mínimo de forraje (fibra más bruta, de heno, avena o alfalfa) de un mínimo de un 50%, aunque lo ideal es llegar al 70% o incluso al 100% pero hay veces (por las razones explicadas en la pregunta número 2) en las que no es posible. Una vez se ha determinado esta cantidad, se calculan las cantidades de pienso, aunque la mayoría de estos ya vienen equilibrados con los nutrientes necesarios para el caballo de una disciplina en concreto.

Se puede realizar una analítica de sangre en la que se ve el hemograma (donde se ven las células de la sangre) y eso da la información. No siempre proporciona la información sobre qué vitaminas necesitan que se les administre en mayor o menor cantidad, pero puede indicar un desequilibrio. Hay veterinarios que sí que realizan análisis frecuentemente para saber si tienen alguna carencia o exceso y para prevenir las bajadas de rendimiento.

Análisis de los datos:

Tal y como se explica en el marco teórico, las analíticas son necesarias cada cierto tiempo, ya que son las que indican los excesos y déficits de los nutrientes esenciales. Hacer analíticas a menudo es la mejor manera de asegurarse de que

todo está en órden, ya que tanto el exceso, como la falta de alguno de estos nutrientes podría suponer padecer las patologías asociadas a él, perjudicando así a su futuro deportivo. En este caso, los veterinarios comentaban que se suelen hacer análisis cada cierto tiempo para determinar un desequilibrio y prevenir las subidas y bajadas del rendimiento.

También comentan que hay tablas en las que se basan para la determinados nutrientes. En el marco teórico se exponen tablas teóricas con valores que pueden servir de referencia, con lo que esto se cumple. Explicaban que la alimentación administrada a un caballo es el 10% de su peso corporal y que a partir de ahí se establece una cantidad de forraje. Esto no coincide con lo marcado en el marco teórico, ya que se propone una fórmula mediante la cual se calcula el peso de los cubos con pienso y el peso de heno que se deben administrar al día, y en ninguna se menciona el 10% del peso corporal.

5. ¿Qué clase de dieta sería la más indicada para cada una de estas categorías?

Se pretendía averiguar cómo debía ser la alimentación en estas tres categorías.

- **Potros de 1 a 2 años.**

  El objetivo era saber si necesitan llevar una alimentación específica desde jóvenes para prepararles para las futuras competiciones de la disciplina correspondiente.

- **Yeguas de cría.**

  Si necesitan un periodo de reposo en el que cambien los aportes de energía, además de administrarles algún tipo de nutriente mencionado anteriormente como suplemento para el desarrollo del embrión o la producción de leche.

- **Senior o retirados.**

  Si al no tener la misma exigencia que un caballo que sigue en competición, los tiempos de los entrenamientos pueden cambiar, con lo que es necesario dar unas cantidades de energía adecuadas al trabajo que se realiza.

Respuestas obtenidas: las respuestas a esta pregunta se encuentran en la figura 9

Figura 9. Tabla sobre la dieta más indicada para las categorías de: potros de 1 a 2 años, yeguas de cría y caballos senior o retirados. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas de los veterinarios entrevistados.

Potros de 1 a 2 años	En el caso de los caballos de doma, salto y Raid, como no han empezado con los entrenamientos correspondientes a su disciplina, no es necesario darles una alimentación diferente. Se procura administrarles pocos azúcares, gran cantidad de proteína y alto porcentaje de fibra. En el caso de los caballos de carreras, empiezan los entrenamientos a edades muy tempranas, con lo que deben llevar una alimentación adecuada a su trabajo y exigencia. Es por eso que a los caballos de esta disciplina se les administra una alimentación basada en heno y muy poca cantidad de pienso, o una dieta con más energía, todo dependiendo del caballo. Normalmente hasta que no empiezan a debutar no se sabe qué déficit tiene, pero los suplementos que se les suele proporcionar son hierro, y ciertas vitaminas (como las vitaminas del grupo B). Cuando ya no necesitan a la madre para alimentarse, se les da un pienso con niveles de proteínas elevados y almidones bajos (mediante henos de pradera). La disciplina en este caso no es importante, lo importante es que se críe un potro sano que crezca (por eso la proteína) y evitar problemas articulares como la osteocondrosis (enfermedad degenerativa de las articulaciones del caballo) intentando mantener los niveles de almidón bajos. “Es contraproducente variar el desarrollo de los animales”.
Yeguas de cría	Hasta los 7 meses se mantiene porque puede seguir compitiendo. A partir del tercer tercio de la gestación, se les debe dar alimentos basados en muchas proteínas y, al perder masa muscular se les administra más cantidad de alimentos o niveles más altos de energía, siempre con una base de fibra para asegurarse de que el tracto intestinal funcione correctamente. Normalmente se les administran piensos concentrados de calidad suplementados con alfalfa.

Senior o retirados	No tienen las necesidades energéticas que tenían cuando estaban compitiendo y su aparato digestivo no funciona de la misma manera que el de un caballo jóven, con lo que si no se les cambia la alimentación pueden llegar a padecer tanto cólicos como laminitis. Lo más importante es el formato, con lo que hay que retirarles los concentrados, proporcionarles una gran cantidad de fibra mediante forraje (como el heno) de alta calidad, alimentos con energía de alta disposición, ciertas cantidades de grasa (por lo general cantidades pequeñas), y si es necesario, un pienso especial para este tipo de caballos. Cuando llegan a una edad comienzan a perder piezas dentales y los forrajes y piensos requieren mucha masticación. Lo mejor en estos casos son las papillas, que contienen la cantidad de fibra, energía y grasa que necesitan, pero no requieren una masticación importante. Uno de los veterinarios considera que se les debe dar una dieta de fibra muy básica y con niveles energéticos y proteicos normales, es decir, similares a los niveles de un caballo no dedicado a las competiciones.

Análisis de los datos:

Se averiguó que la alimentación de un potro de uno a dos años debe ser a base de pocos azúcares, con gran cantidad de proteínas y con alto porcentaje de fibra. Mediante la información del marco teórico, se va a dar una explicación a esta dieta, ya que coincide con lo pautado con los veterinarios:

- Azúcares: los carbohidratos se encuentran principalmente en forma de azúcares como la glucosa y los almidones. Las cantidades deben ser bajas porque si la dieta tiene un exceso de carbohidratos, la energía no quemada será acumulada en forma de grasa, pudiendo provocar una obesidad. Además, si la cantidad de almidón es demasiado alta, se producirá un cólico.
- Proteína: es utilizada para prácticamente todos los procesos vitales del caballo, pero tiene especial importancia en el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los tejidos sanos. Si un potro se desarrolla correctamente y sano, las probabilidades de que tenga problemas óseos en el futuro será menor.
- Fibra: contiene carbohidratos, que es la principal fuente de alimento de los caballos, aunque no se encuentra en forma de azúcar, sino que incluye la celulosa y lignina. Ayuda en el tránsito intestinal.
- Hierro: para la formación de la hemoglobina y los glóbulos rojos.
- Vitaminas del grupo B: liberación de energía de las grasas y carbohidratos, metabolismo de proteínas, grasas y carbohidratos, prevención de enfermedades, y producción de glóbulos rojos.

La alimentación para las yeguas de cría se basa en lo siguiente (tanto para veterinarios como las referencias teóricas):

- Mucha cantidad de proteínas: para prácticamente todos los procesos vitales del caballo. Producción de leche y el correcto desarrollo del feto.
- Fibra: mismo motivo que los potros.

Los caballos senior o retirados no tienen los mismos requerimientos energéticos y nutritivos que un caballo jóven. Lo más importante es la forma en la que se proporciona o padecerá de cólicos (acumulaciones de alimento en el intestino) ya que su intestino no trabaja a la misma velocidad que cuando era jóven. También puede haber un desequilibrio entre alimentación y deporte provocando laminitis. Se les proporciona (en base a veterinarios y las referencias teóricas):

- Fibra: mismo motivo que potros.
- Pienso especial para este tipo de caballos: como se marca en la teoría, hay piensos compuestos que vienen diseñados para los caballos de ciertas disciplinas, además de para caballos senior o retirados.

6. Si un caballo sufre algún tipo de lesión, como rotura de hueso o de ligamento, ¿debería variar su alimentación?

En los casos en los que el caballo tiene que estar en reposo y no puede entrenar con normalidad, no gasta la energía que se les administra diariamente, así que se pretende conocer cómo varía la alimentación en estos casos y si siguen la información marcada en las tablas teóricas.

Respuestas obtenidas:

Todos los veterinarios coinciden en que es lo primero que hay que cambiar para prevenir cólicos y porque si sufre una lesión que cambia su trabajo, tiene que cambiar su alimentación. Por lo general, se parece a una alimentación con el mismo valor nutricional que la que se da a los caballos senior, es decir, se debe reducir el aporte energético mediante la reducción de cantidades de los piensos, quitar la alfalfa y administrar heno. En esta situación sí que se podría administrar una alimentación basada en un 100% de forraje, (para compensar los azúcares que se le dejan de proporcionar), es decir, una dieta más cercana a la natural y, si puede seguir el entrenamiento, proporcionar una pequeña cantidad de pienso. Además, es importante que se cambie poco a poco para no provocar cólicos al animal y que no aumenten mucho de peso para ayudar en la recuperación y que sea más rápida.

En el caso de las roturas (se pueden producir por estrés óseo, que debilita los huesos), se les administra heno durante todo el día y se controla el peligro de padecer laminitis (producida por el desequilibrio entre alimentación y deporte).

Análisis de los datos:

En el marco teórico se marca que el caballo debe tomar la energía necesaria para realizar el trabajo que se le exige. Si el aporte de energía es mayor al que puede quemar, el caballo estará nervioso y empeorar la lesión, además de ganar peso. Como mencioné anteriormente, los piensos permiten administrar una cantidad de energía mayor en un alimento muy reducido. Con esta información, la clave está en dejar de administrarlo. En cambio, se administra heno, que como se refleja en su apartado del marco teórico, puede constituir una parte valiosa y nutritiva de su dieta. Es importante que se cambie de forma gradual o se podría producir un cólico debido a los cambios bruscos de alimentación.

7. Las enfermedades más comunes relacionadas con la alimentación son los cólicos y las laminitis. ¿Cómo podrían ser prevenidas? ¿Cómo varía la alimentación en el caso de padecerlas?

Si un caballo padece una enfermedad de este tipo, es debido a un desequilibrio entre la alimentación y el deporte. Al ser así, se necesita dar una dieta más específica al entrenamiento y gastos nutricionales del caballo debido a este. El objetivo es conocer cómo cambian las dietas mientras padece la enfermedad, y cuando ya se ha recuperado.

Respuestas obtenidas: las respuestas dadas por los veterinarios a esta pregunta se encuentran resumidas en la figura 10.

Figura 10. Prevención y solución para las enfermedades de cólicos y laminitis. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas de los veterinarios entrevistados.

Prevención	**Cólico**	La mayor prevención está en el manejo. Hay que administrar una alimentación adaptada a su trabajo y nivel de entrenamiento, y de llevar un equilibrio entre evitar las impactaciones (acumulación del alimento en el intestino grueso) y los carbohidratos, mediante la administración de un forraje de buena calidad para evitar malas digestiones (y por lo tanto, impactaciones o distensiones). Además, la alimentación debe ser constante (siempre a la misma hora y mismas cantidades) y administrar el forraje entre 30 y 60 minutos antes que el pienso, evitando las cantidades excesivas de grano y añadiendo aceites en los piensos. También se le puede quitar el pienso y dejar sólo un forraje de calidad mojado. Si sufre cólicos recurrentes, normalmente necesita cambiar el manejo.
	Laminitis	De nuevo, la mayor prevención está en el manejo. Aparece por un desequilibrio entre la alimentación y el deporte. Su dieta debe estar basada siempre en el forraje (puede ser de heno, o de cereal) y hay que procurar que el caballo haga algo de ejercicio y se desarrolle.

Solución	**Cólico**	Si un caballo ha sufrido un único cólico, la alimentación varía sólo esos días. Lo mejor es que tenga una dieta más equilibrada, dejar de administrar piensos concentrados y proporcionarles piensos menos fuertes, y administrar mucha fibra y forraje de alta digestibilidad repartidas en más raciones en el día, además de prestarles mucha atención.
	Laminitis	Si un caballo ha sufrido una laminitis, tiene mucha predisposición a padecerla en cualquier momento. Es por ello que hay que dejar de administrar piensos concentrados, no ingerir alfalfa y administrar mucha fibra y forraje de alta digestibilidad. Además, se debe poner especial atención a los niveles de almidón en el pienso y a la mínima sospecha de la enfermedad, hay que proporcionar únicamente un heno de calidad.

Análisis de los datos:

En las explicaciones teóricas sobre cómo y por qué se producen los cólicos, se menciona que es debido a una acumulación del alimento (al no poder regurgitar) o a un cambio en la dieta o rutina. El alimento que más veces causa dichas acumulaciones es la fibra administrada en cantidades muy grandes en un breve periodo de tiempo. Según las respuestas de los veterinarios, cuanto mayor sea la calidad de la fibra, mejor será la digestión de esta. También recomiendan administrar el forraje 30 o 60 minutos antes que el pienso para poder así, evitar cantidades excesivas que deriven en una impactación (acumulación del alimento en el intestino grueso). Tal y como nos contaban estos profesionales, la alimentación a la misma hora y cantidades siempre iguales es importante. Si se necesita hacer alguna variación en la dieta es importante llevarla a cabo poco a poco.

La laminitis se puede producir debido a la realización de un trabajo para el que el caballo no está acostumbrado y la ingesta de grandes cantidades de pienso. Los veterinarios lo han descrito como un "desequilibrio entre la alimentación y el deporte". Como solución, ofrecen dejar de administrar piensos, y que ingieran mucha fibra (en especial heno). Además, procurar que haga ejercicio (para el que esté preparado) y se desarrolle.

El entrenador es una parte importante. Es el que decide la alimentación que hay que darle en función de las pautas dadas por el veterinario (en el caso de haber algún alimento en déficit o en exceso) y los periodos de competición.

Como se menciona a lo largo de este trabajo, cada caballo es diferente y de esto dependen los entrenamientos y alimentos que ingiere. Si hay un desequilibrio entre alimentación y deporte, el entrenador será el primero en darse cuenta de que el caballo no trabaja como normalmente, buscando así la causa y si puede derivar en laminitis o cólico.

8. ¿Cada cuánto tiempo se llevan a cabo los chequeos de caballos de competición?

Ya que el estado de la dentadura es importante (como se menciona en el apartado "Anatomía del aparato digestivo del caballo"), pueden darse cólicos por obstrucciones de algún alimento, y puede haber carencias o excesos de ciertos nutrientes. Por todo ello, se pretende averiguar si los chequeos se realizan sólo cuando están enfermos, o si se hacen periódicamente para asegurarse de que todo está en órden.

Respuestas obtenidas:

Las dentaduras se revisan antes de comenzar la temporada, es decir, una vez al año, ya que muchas veces hay que anestesiarlos y podrían dar positivo en un control antidoping, al contrario que las analíticas, que se recomienda hacer más de una durante la temporada, aunque normalmente se realizan 1 al año o al año y medio. Además, la desparasitación y vacunación es recomendable hacerlo cada 6 meses.

Análisis de los datos:

La dentadura es una parte importante de la alimentación de los caballos porque tal y como se menciona en el apartado "1. Boca", un diente afilado puede provocar una herida en la pared bucal provocando dolores al masticar el alimento. Esto podría llevar a que el animal deje de comer.

Las analíticas son necesarias cada cierto tiempo, ya que son las que indican los excesos y déficits de los nutrientes esenciales. Hacer analíticas a menudo es la mejor manera de asegurarse de que todo está en órden, ya que tanto el exceso, como la falta de alguno de estos nutrientes podría suponer padecer las patologías asociadas a él, perjudicando así a su futuro deportivo.

ENTREVISTAS A ENTRENADORES

De la misma manera que se ha recogido la información de las entrevistas de los veterinarios, se explicará el motivo por el que se escogió la pregunta, la información que se pretende conseguir con ella, y un resumen de las respuestas recogidas puestas en común. Después se realiza un análisis de los datos de cada pregunta contrastando la información del marco teórico.

Ambas entrenadoras, trabajan con caballos de carreras, con lo que la información está principalmente basada en caballos de esta disciplina. El motivo, coincide con el comentado por todos los veterinarios: los caballos de carreras son los que tienen la alimentación más diferente con respecto a las demás disciplinas (doma clásica, salto y Raid).

1. ¿Cómo se deciden las cantidades y la nutrición que debe llevar un caballo de competición en base a las horas de entrenamiento? ¿Se relaciona esa nutrición con la carga de trabajo diferente?

Dependiendo la exigencia y del ejercicio realizados en entrenamiento, el caballo tendrá un gasto de energía mayor o menor. Es por eso, que si un caballo realiza un trabajo pesado durante el entrenamiento, necesitará las cantidades adecuadas de energía para poder soportarlo. Se pretende averiguar la relación entre dieta y entrenamientos y cómo varía una en función de la otra.

Respuestas obtenidas:

Ambas entrenadoras coinciden en que la nutrición (independientemente de la disciplina) no sólo se decide en base a las horas de entrenamiento, sino que también influyen su físico, la cuadra en la que se encuentre (y la forma en la que se trabaja en ellas), y patologías, enfermedades o problemas que puedan presentar.

Los potros de 2 años ya suelen empezar a debutar, y es entonces cuando se les empieza a conocer. Hasta entonces, su alimentación está basada en grandes cantidades de forraje y en pequeñas cantidades de un pienso de avena negra, que siempre les aporta mucho cuerpo y energía, y se va aumentando la exigencia del entrenamiento poco a poco.

A los caballos adultos, se les administra muchas cantidades de forraje, y de cebada en pienso caliente, que les aporta tranquilidad (ya que son caballos muy nerviosos) y limpia el intestino. Además, se suplementa con salvado, que les ayuda en la mejora de las digestiones pesadas. La mezcla se prepara en una olla con agua caliente y se mezcla. El pienso que se les proporciona, es un compuesto de un granulado junto con maíz (bueno para el pelo y los músculos).

Ambas dietas se pueden ver afectadas por la cuadra en la que se encuentre el caballo y los cuidadores, que dependiendo de su opinión aumentarán o disminuirán las cantidades de los diferentes alimentos. En la cuadra en la que trabaja una de las entrenadoras, que se les proporciona a los caballos Omeprazol en ayunas para sus problemas con las úlceras. Pueden verse afectadas del mismo modo por un trabajo más fuerte o el día de las carreras, ya que la exigencia de trabajo es tan alta, que dejan de comer. Este es uno de los motivos por los que es necesario conocer al caballo para saber qué es lo que ingiere mejor (avena y granulado o el pienso compuesto): se trata de encontrar la manera de que él vuelva a comer, administrándole alimentos que le parezcan palatables.

Análisis de los datos:

En el marco teórico se explica que la avena aporta mucha cantidad de energía. Al igual que lo marcado por los veterinarios, debe de tener una gran cantidad de fibra (obtenida del forraje). Contiene carbohidratos, que es la principal fuente de alimento de los caballos y ayuda en el tránsito intestinal. Como nos han indicado las entrenadoras, también se les proporciona maíz, que como se menciona en el apartado correspondiente, es de rápida metabolización.

De nuevo, se vuelve a comentar que es necesario conocer al caballo para saber qué alimentos son más palatables para él y que vuelva a comer en el caso de que deje de hacerlo por el estrés de la competición.

Una de las entrenadoras comentaba que a los caballos de la cuadra en la que trabaja, se les administra Omeprazol en ayunas para los problemas con las úlceras. En el apartado "Fisiología de la digestión del caballo" se explica qué son las úlceras y formas de tratarlas. Se producen debido a que los jugos gástricos traspasan la mucosa de la pared, provocando lesiones. Tal y como se mencionó en el marco teórico, el *Omeprazol* es un medicamento asociado a las úlceras.

2.¿Se calcula la alimentación mediante una tabla teórica que relacione alimentación con entrenamientos?

La alimentación está estrechamente relacionada con el trabajo que realiza el animal. Dependiendo del caballo, podrá soportar más o menos tiempo de entrenamiento, y exigencia de este. Se pretende averiguar si siguen algún tipo de tabla teórica (como las mostradas en el marco teórico) para relacionar la alimentación y los entrenamientos.

Respuestas obtenidas:

Ambas entrenadoras coinciden de nuevo en que los entrenadores no siguen ningún tipo de tablas para decidir los horarios ni la alimentación por razón de trabajo. Depende de la cuadra, el personal que trabaja en ella y de las fechas de competición. Se trata de conocer al caballo y saber cuánto puede soportar, además de qué es lo que más les gusta para adecuar la alimentación. "Todo el mundo funciona a ojo" comentaba una de ellas.

Hay que adaptar todo a la competición del caballo. Las horas de entrenamiento están relacionadas con la alimentación en cierto modo, pero dependiendo de la disciplina, ya hay una base predeterminada de nutrientes y vitaminas que necesitan esos caballos.

Análisis de los datos:

Gracias a las entrevistas de las entrenadoras, se ha conseguido evidenciar que las pautas teóricas no se cumplen como se esperaba, aunque cada entrenador es distinto. Pueden seguirlas en cierto modo, pero no de forma tan calculada. El cálculo de las necesidades nutritivas del caballo, no se realiza mediante fórmulas ni las tablas teóricas con información sobre la cantidad de energía por razón del trabajo. Pueden usarse en casos muy específicos, pero no es lo habitual. Los entrenadores se encargan de observar a los caballos, averiguar los alimentos que les gustan más a unos y a otros, y su comportamiento. Se ocupan en conocer los detalles del caballo para saber qué es lo mejor para él, si está sano o al mínimo problema llamar al veterinario, los alimentos que mejor ingiere. Para los entrenadores, la dieta perfecta se encuentra conociendo al caballo.

10 VISITA AL HIPÓDROMO DE LA ZARZUELA

En este apartado se expone y explica la información recogida en las visitas a la cuadra de Paquito Jiménez en el Hipódromo de la Zarzuela de Madrid, realizadas los días 27, 28 y 29 de diciembre de 2021.

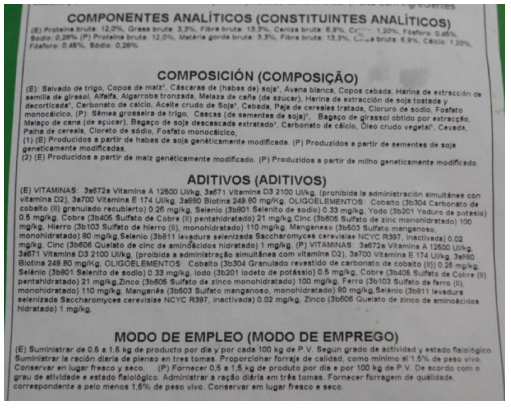
A lo largo de estos tres días he observado junto con los cuidadores, cómo son las raciones de pienso, así como las horas del día a las que se les administran, para caballos en periodo de descanso y también en periodo de competición. La información recabada se encuentra resumida y organizada en la figura 11 y la figura 16. Más adelante, se analizará dicha información comparándola con lo que marcan las pautas teóricas.

- Caballos en periodo de descanso.

A) Recogida de datos.

Figura 11. Tabla con los valores de las raciones de pienso administradas de forma general a los caballos en periodo de descanso, en diferentes momentos del día. Fuente: elaboración propia a partir de la información obtenida en las visitas.

Momento del día	Ración de pienso
Mañana	Todos reciben un ligero desayuno a las 5:30 a.m. de aproximadamente 2 kilogramos y de un pienso menos energético mostrado en la figura 20.
Medio día	Entre las 14:00 y las 14:30, se les suele administrar la comida. Las cantidades son de 2'2 kilogramos aproximadamente.
Tarde	Se les administra entre las 19:00 y las 20:00. Las raciones son de 4 kilogramos aproximadamente.


COMPONENTES ANALÍTICOS (CONSTITUINTES ANALÍTICOS)

COMPOSICIÓN (COMPOSIÇÃO)

ADITIVOS (ADITIVOS)

MODO DE EMPLEO (MODO DE EMPREGO)

Figura 12. Imágen de la etiqueta del pienso ingerido por los caballos en periodo de descanso. Fuente: elaboración propia extraída del Hipódromo de la Zarzuela.

En cada una de esas raciones, dependiendo del caballo, se les añaden unas cosas u otras. A todos se les añade un puñado de fibra y otro de zanahorias troceadas, una cucharada de NaCl (sal común) y un poco de aceite. La única diferencia en estas raciones son los suplementos de calcio, que sólo es proporcionado a los potros para su desarrollo. Además, comen alfalfa dos veces al día.

Figura 13. En esta imágen se muestra la ración de medio día de un potro de 2 años y medio en periodo de descanso. Fuente: elaboración propia extraída del Hipódromo de la Zarzuela.

En la etiqueta del pienso suministrado un apartado titulado "Modo de empleo". En él, se marcan las cantidades de pienso mínimas y máximas cada cierto peso. Además, debe administrarse la ración correspondiente al caballo en 3 tomas, tal y como está explicado en la figura 11.

B) Análisis de los datos.

En las dos tablas mostradas debajo (figura 14 y figura 15) se realiza una comparación entre los componentes del pienso administrado a los caballos de esa cuadra en periodo de descanso, y los nutrientes esenciales y alimentos expuestos en el marco teórico.

Figura 14. Tabla comparativa de los nutrientes esenciales descritos en el marco teórico, con la composición del pienso en periodo de descanso. Fuente: elaboración propia extraída a partir del Hipódromo de la Zarzuela.

Nutriente esencial	Importancia en caballos de competición por la función que realizan	¿Aparece en la composición del pienso?
Carbohidratos	Necesarios para la reparación de tejidos y el crecimiento.	Sí, en la fibra bruta.
Grasas	Contienen muchas proteínas en un espacio muy reducido y se encuentra la energía muy concentrada. Es fácil de digerir.	Sí, en grasa bruta.
Proteínas	Aportan aminoácidos necesarios para el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de los tejidos sanos.	Sí, en proteína bruta y fibra bruta.
Calcio	Necesario para el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de los huesos, es decir, aportan solidez y rigidez al esqueleto.	No, pero se aporta a los potros como suplemento.
Manganeso	Activador de enzimas que actúan en la formación del cartílago.	Sí.
Magnesio	Activador de enzimas de las vías metabólicas de proteínas, carbohidratos y grasas.	No, pero se aporta como suplemento y el salvado.
Zinc	Activador e inhibidor de enzimas, interviene en el metabolismo de las células normales, y afecta en la formación de proteínas.	Sí.
Biotina	Implicada en el metabolismo de las proteínas, carbohidratos y grasas.	Sí.
Fósforo	Interviene en el metabolismo y es muy importante para el crecimiento de los caballos jóvenes.	Sí.
Vitaminas del grupo B	Intervienen en el metabolismo del caballo y en la utilización de grasas, carbohidratos o proteínas.	No, pero se añaden a la ración como suplemento.
Hierro	Esencial para la formación de la hemoglobina y de los glóbulos rojos.	Sí.
Vitamina E	Proteger las células frente al daño de la oxidación, participa en la estabilización de los glóbulos rojos y mantiene la integridad del sistema vascular.	Sí.

Cobre	Formación de los huesos, cartílagos, hemoglobina y glóbulos rojos.	Sí.
Sodio	Regulación del líquido del organismo, el equilibrio ácido-básico e interviene en el intestino para la absorción de azúcares y aminoácidos.	Sí.
Potasio	Participa en el equilibrio ácido-básico y en que nervios y músculos realicen su función correctamente.	No, pero suplementado en el heno.
Selenio	Estabilizar y proteger las membranas celulares. Importante en el mantenimiento normal del tejido muscular.	Sí.
Vitamina A	Aporta resistencia a enfermedades, ayuda a la visión y al crecimiento.	Sí.
Vitamina C	Participa en la formación, mantenimiento y reparación del colágeno.	No, pero administrada como suplemento.

Observando los resultados de la tabla, podemos confirmar que cumple con lo marcado en las pautas teóricas dado que la mayoría de nutrientes importantes aparecen en el pienso. Los que no aparecen se suplementan.

Figura 15. Tabla comparativa de los alimentos importantes en caballos de competición y su valor nutricional descritos en el marco teórico, con la composición del pienso en periodo de descanso. Fuente: elaboración propia extraída a partir del Hipódromo de la Zarzuela.

Alimentos importantes	**Importancia en caballos de competición por la su valor nutricional**	**¿Aparece en la composición del pienso?**
Avena	Contiene unos niveles de fibra y energía elevados, y es más digerible.	Sí, en forma de avena blanca.
Cebada	Contiene más almidón y un nivel más alto de energía que la avena, aunque la calidad de las proteínas es menor y es menos digerible.	Sí.
Harina de soja	El equilibrio de aminoácidos es superior, además de que es una fuente muy rica en proteínas.	Sí.
Linaza	Niveles altos de vitaminas del grupo B. Funciona como laxante, aunque tiene un alto valor proteico si se da en pequeñas cantidades.	No, pero es añadido a la ración como suplemento.
Heno	Contiene mucha proteína.	No, pero es añadido a la ración como suplemento.
Paja	Fuente de fibra, aunque carece de la mayoría de los nutrientes.	Sí.
Maíz	Niveles de energía muy altos, aunque es muy bajo en proteína y fibra.	Sí, en forma de copos modificados genéticamente.
Salvado de trigo	Poca cantidad de calcio, pero absorbe muchas cantidades de agua y, por ello es usado como laxante.	Sí.
Melaza	Estimulante para la comida. Contiene muy poca proteína, pero un nivel bastante alto de energía.	Sí.

Podemos ver una vez estudiados los resultados de la tabla, que cumple con lo marcado en las pautas teóricas dado que la mayoría de alimentos importantes aparecen en el pienso, y los que no aparecen se suplementan.

Además de la información recogida en las tablas, en la figura 12 encontramos un apartado titulado “Modo de empleo”. En él, se marcan las cantidades de pienso mínimas y máximas cada cierto peso. Debe administrarse la ración correspondiente al caballo en 3 tomas, tal y como está explicado en la figura 11.

- Caballos en periodo de competición.

Al igual que se hizo la recogida de datos de la alimentación de los caballos en periodo de descanso, se hizo con la alimentación en caballos en periodo de competición.

A) Recogida de datos.

Figura 16. Tabla en la que se muestran los valores de las raciones de pienso administradas de forma general a los caballos en periodo de competición, en diferentes momentos del día. Fuente: elaboración propia a partir de la información obtenida en las visitas.

Momento del día	Ración de pienso
Mañana	Cuando están en periodo de competición, es decir, que van a correr en un periodo de tiempo corto, se les proporciona un desayuno a las 5:30 a.m. de una medida pequeña de un pienso más energético (figura 25).
Medio día	Se les suele administrar entre las 14:00 y las 14:30 3'5 kilogramos aproximadamente.
Tarde	Entre las 19:00 y las 20:00 se les administran 5'5 kilogramos de pienso.

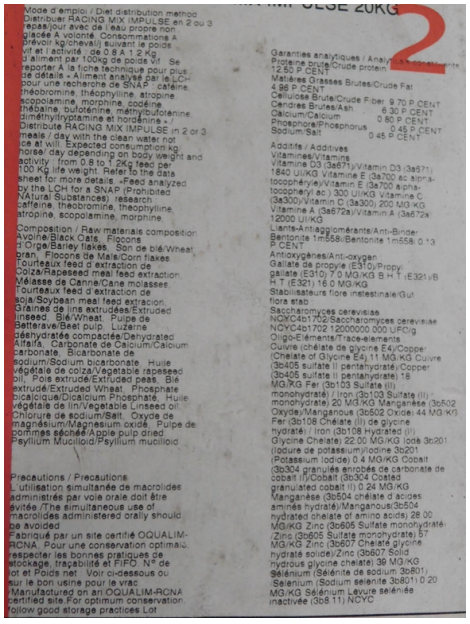


Figura 17. Imágen de la etiqueta del pienso ingerido por los caballos en periodo de competición. Fuente: elaboración propia extraída del Hipódromo de la Zarzuela.

De nuevo, dependiendo del caballo se administran unos alimentos u otros. Se observó que todos los alimentos extras añadidos en las raciones de los periodos de descanso, también se administran a estas raciones en periodo de competición. Sólo se añaden suplementos de vitaminas, aminoácidos y sales minerales a todos los caballos. También se debe tener en cuenta si los caballos son sangradores o propensos a padecer acidosis (acumulación de ácido láctico después de hacer ejercicio o de una competición), a los que se les administra *Hemorex* y *Neutracid* respectivamente. Como este tipo de caballos son propensos a las úlceras en el estómago, se les añade semillas de fenogreco (protector estomacal) en el pienso cuando están en periodo de competición.

Tal y como mencionaban los veterinarios, en este tipo de caballos pueden darse casos de sudoración intensa, lo que lleva a la pérdida de electrolitos. Se les administra *Isopro* para compensar esas pérdidas.

Independientemente del periodo en el que se encuentre el caballo, con una periodicidad de una semana sí y otra no, se les administra alimentos para el correcto funcionamiento de la flora intestinal. También añaden a diario una pequeña cantidad (la medida de un envase de yogurt) de semillas de linaza en remojo, que les ayuda en la limpia del estómago.

Figura 18. Imágen de la ración de medio día de una yegua de 7 años en periodo de competición. Fuente: elaboración propia extraída del Hipódromo de la Zarzuela.

Además, todos los miércoles se les administra pienso caliente. Está elaborado a partir de un pienso especial para caballos de competición. Se vierte una cantidad de pienso en un caldero, se añade agua y, después de haber reposado, se pone a hervir y se remueve. Se les administra en la comida de medio día y es muy bueno para el estómago de los equinos, además de que les parece palatable.

En el "Modo de empleo" recomiendan dar la dieta en 2 o 3 raciones. En este caso, son tres raciones. Por experiencia del entrenador, se ha dado cuenta de que es mejor que lo ingieran en tres tomas, para que la digestión sea más fácil y rápida. Además, para los caballos es la mejor opción.

B) Análisis de los datos.

En las dos tablas mostradas debajo (figura 19 y figura 20) se realiza una comparación entre los componentes del pienso administrado a los caballos de esa cuadra en periodo de competición, y los nutrientes esenciales y alimentos expuestos en el marco teórico.

Figura 19. Tabla comparativa de los nutrientes esenciales descritos en el marco teórico, con la composición del pienso en periodo de competición. Fuente: elaboración propia extraída a partir del Hipódromo de la Zarzuela.

Nutriente esencial	Importancia en caballos de competición por la función que realizan	¿Aparece en la composición del pienso?
Carbohidratos	Necesarios para la reparación de tejidos y el crecimiento.	Sí, en fibra bruta.
Grasas	Contienen muchas proteínas en un espacio muy reducido y se encuentra la energía muy concentrada. Es fácil de digerir.	Sí, en grasa bruta.
Proteínas	Aportan aminoácidos necesarios para el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de los tejidos sanos.	Sí, en proteína bruta.
Calcio	Necesario para el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de los huesos, es decir, aportan solidez y rigidez al esqueleto.	Sí.
Manganeso	Activador de enzimas que actúan en la formación del cartílago.	Sí.
Magnesio	Activador de enzimas de las vías metabólicas de proteínas, carbohidratos y grasas.	Sí.
Zinc	Activador e inhibidor de enzimas, interviene en el metabolismo de las células normales, y afecta en la formación de proteínas.	Sí.
Biotina	Implicada en el metabolismo de las proteínas, carbohidratos y grasas.	No, pero administrada como suplemento.
Fósforo	Interviene en el metabolismo y es muy importante para el crecimiento de los caballos jóvenes.	Sí.
Vitaminas del grupo B	Intervienen en el metabolismo del caballo y en la utilización de grasas, carbohidratos o proteínas.	No, pero añadidas como suplemento.
Hierro	Esencial para la formación de la hemoglobina y de los glóbulos rojos.	Sí.
Vitamina E	Proteger las células frente al daño de la oxidación, participa en la estabilización de los glóbulos rojos y mantiene la integridad del sistema vascular.	Sí.
Cobre	Formación de los huesos, cartílagos, hemoglobina y glóbulos rojos.	Sí.
Sodio	Regulación del líquido del organismo, el equilibrio ácido-básico e interviene en el intestino para la absorción de azúcares y aminoácidos.	Sí.
Potasio	Participa en el equilibrio ácido-básico y en que nervios y músculos realicen su función correctamente.	No, pero administrado en el heno.
Selenio	Estabilizar y proteger las membranas celulares. Importante en el mantenimiento normal del tejido muscular.	Sí.
Vitamina A	Aporta resistencia a enfermedades, ayuda a la visión y al crecimiento.	Sí.
Vitamina C	Participa en la formación, mantenimiento y reparación del colágeno.	No, pero administrada como suplemento.

Debido a los resultados de la tabla, podemos confirmar que cumple con lo marcado en las pautas teóricas dado que la mayoría de nutrientes importantes aparecen en el pienso, y los que no aparecen se suplementan.

Figura 20. Tabla comparativa de los alimentos importantes en caballos de competición y su valor nutricional descritos en el marco teórico, con la composición del pienso en periodo de competición. Fuente: elaboración propia extraída a partir del Hipódromo de la Zarzuela.

Alimentos importantes	Importancia en caballos de competición por la su valor nutricional	¿Aparece en la composición del pienso?
Avena	Contiene unos niveles de fibra y energía elevados, y es más digerible.	Sí, en forma de avena negra.
Cebada	Contiene más almidón y un nivel más alto de energía que la avena, aunque la calidad de las proteínas es menor y es menos digerible.	Sí.
Harina de soja	El equilibrio de aminoácidos es superior, además de que es una fuente muy rica en proteínas.	No, pero se administra harina de colza.
Linaza	Niveles altos de vitaminas del grupo B. Funciona como laxante, aunque tiene un alto valor proteico si se da en pequeñas cantidades.	Sí.
Heno	Contiene mucha proteína.	No, pero es añadido a como suplemento.
Paja	Fuente de fibra, aunque carece de la mayoría de los nutrientes.	No.
Maíz	Niveles de energía muy altos, aunque es muy bajo en proteína y fibra.	Sí.
Salvado de trigo	Poca cantidad de calcio, pero absorbe muchas cantidades de agua y, por ello es usado como laxante.	Sí.
Melaza	Estimulante para la comida. Contiene muy poca proteína, pero un nivel bastante alto de energía	Sí.

Observando los resultados de la tabla, podemos confirmar que cumple con lo marcado en las pautas teóricas dado que la mayoría y alimentos importantes aparecen en el pienso, y los que no aparecen se suplementan.

11 CONCLUSIONES

Tras el análisis de la información obtenida y su relación con el marco teórico, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Dependiendo de la disciplina, la alimentación puede variar mucho. En el caso de caballos de Raid y carreras de hipódromo, los caballos necesitan unos niveles de energía mucho más altos que los que podría necesitar un caballo de doma o salto. Incluso cambia la forma de administrarlos, ya que los primeros llevan una rutina muy estricta de entrenamientos y nutrición, mientras que en los segundos se puede permitir que no sea tan calculada. Además, los caballos tienen caracteres distintos: los caballos de competiciones de Raid y carreras son muy nerviosos, mientras que los caballos de salto y doma normalmente son más tranquilos. La alimentación que vaya a ingerir cada uno de los caballos de estas disciplinas deben adecuarse a estos caracteres.
- La alimentación en tiempos de entrenamiento es distinta a la que ingiere un caballo en periodo de descanso. Puede variar tanto la administración de alimentos ricos en energía y almidón, hasta el punto de no administrar fibra o incluso agua, como es el caso de los caballos de carreras de hipódromo. Sobre todo es importante saber que varía dependiendo de la duración de la competición y del tipo de caballo. Su carácter condiciona la alimentación. Un caballo que normalmente está muy nervioso, necesitará un aporte de alimentos que le calmen. Del mismo modo, un caballo que sea perezoso necesitará alimentos que le permitan ser más activo.
- Las cantidades y raciones de los alimentos de la dieta son importantes. Deben parecerse lo máximo posible a la alimentación que llevarían en estado salvaje: mucha cantidad de fibra y en raciones pequeñas a lo largo del día.
- Los caballos pura sangre tienen una alimentación distinta, pero el motivo se debe a que son sobre todo caballos de carreras, no por su linaje. Como se ha mencionado anteriormente, estos caballos tienen una dieta mucho más específica y rutinaria de lo que llevaría otro caballo que compite en la misma disciplina

y al mismo nivel de exigencia. Sin embargo, tienen una cosa en común con los caballos que no son pura sangre: llevan una alimentación específica y diseñada para cada caballo en particular.

- Las enfermedades más comunes son los cólicos y las laminitis, y ambas son producidas por errores en el manejo de los caballos, cambios de rutina, o un desequilibrio entre la alimentación y el deporte. En caballos de competición no suelen darse casos de estas dos enfermedades. Mientras padecen la enfermedad, es necesario que lleven una alimentación específica para su recuperación, pero también tiene que variar una vez se hayan recuperado completamente. Del mismo modo, si están lesionados, deben llevar otra alimentación que les ayude a mejorar, pero sobre todo que haga que no ganen peso, ni darle más energía de la que pueden gastar o estarán muy nerviosos.
- A los potros se les empieza a dar una alimentación diferente en el momento en el que empiezan con los entrenamientos. En el caso de los potros de carreras, empiezan con una dieta especial muy temprano, ya que a los 2 años de edad ya están compitiendo. En el resto de disciplinas, se busca que crezcan sanos y puedan desarrollarse como cualquier caballo.

  En el caso de las yeguas de cría, el momento para cambiar la alimentación es en el tercer tercio de la gestación, para poder satisfacer las necesidades del potro y las suyas. En el momento que nace el potro, debe variar la alimentación de nuevo para ayudar en la producción de leche.

  En caballos senior o retirados, también debe variar la alimentación, sobre todo las cantidades. Los entrenamientos deben ser los mismos, pero con menor exigencia.
- La dieta está relacionada con los entrenamientos y la exigencia de estos. Cualquier desequilibrio entre ellas podría poner en riesgo la salud del animal. Aún así, no son los entrenamientos los que determinan las cantidades ni los nutrientes a administrar. La competición es la que determina la dieta, es decir, dependiendo de la disciplina y su exigencia vienen determinados ciertos valores nutricionales.
- La mayoría de entrenadores no utiliza tablas teóricas con las que calcular las cantidades de nutrientes en función del trabajo que realizan durante el entrenamiento o competición. De nuevo, prefieren conocer los límites del caballo, sus gustos y su carácter. Deciden en función del caballo.

En resumen, las pautas teóricas que se proponen en la investigación para tener un caballo sano y ganador coinciden casi en su totalidad con la información obtenida de veterinarios, entrenadores, cuidadores y piensos suministrados. La mejor manera es conociendo al caballo para determinar sus entrenamientos, qué alimentos le parecen más palatables y sabrosos, así como las cantidades. Dependiendo de la edad y su estado físico, su dieta puede variar desde las cantidades de pienso y energía, hasta los tipos de vitaminas.

También conviene hacer análisis y chequeos con cierta periodicidad para comprobar que todo funciona correctamente. De este modo, se le da una dieta específica a su deporte, entrenamiento y que satisface sus necesidades nutricionales, convirtiéndose en el número uno.

12 PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En el marco teórico se plantearon ecuaciones y tablas teóricas con el fin de calcular todo lo necesario para crear una dieta ideal para cada caballo. Durante las entrevistas a veterinarios y entrenadores se observó que no se siguen tablas teóricas ni ecuaciones de un modo estricto para calcular las cantidades de nutrientes necesarias, se propone la siguiente investigación:

Se escogen a dos caballos de cada disciplina, de la misma edad y peso. A uno de los dos se le administra una dieta calculada con las ecuaciones y tablas del marco teórico, mientras que al otro caballo, se le da una dieta calculada “a ojo”, tal y como proponen los veterinarios y entrenadores. Durante una cantidad determinada de tiempo, se observará los entrenamientos y comportamientos del caballo, y se anotarán en tablas para comprobar si hay una evolución y las diferencias entre ellos.

El objetivo es el de comprobar si una dieta tan calculada como la propuesta en este trabajo es realmente lo mejor para el caballo.

Dificultades encontradas en la realización de la investigación: al no disponer de los medios necesarios para una investigación completa, no ha sido posible incluir más observaciones de centros hípicos de las cuatro disciplinas.

Margen de error: al no poder llevarse a cabo la extrapolación de la investigación a más personas relacionadas con los caballos (como por ejemplo, los criadores) podría solventar un posible margen de error referente a pocas muestras.

12 ANEXO

En este apartado se encuentran las tablas elaboradas con la transcripción completa de las respuestas de los veterinarios y entrenadores a cada una de las preguntas.

TABLAS DE LAS ENTREVISTAS A VETERINARIOS

Doctor / doctora	1. ¿La alimentación cuando compiten es distinta a cuando están en periodo de descanso?
Paula San Román	Dependiendo de la modalidad, se les administra un tipo de nutrientes u otros. **Raid:** normalmente la alimentación durante el entrenamiento es a base de grasa en forma de aceites o maíz, pero el día de una competición es importante darles alimentos que contengan almidón (cereales, avena, alfalfa). **Doma:** no varía mucho, ya que la competición es muy parecida a los entrenamientos **Salto:** si es un concurso muy largo (que dura varios días), en los últimos días los caballos ya están fatigados y suelen comer menos por el estrés. Por ello, se les administra alimentos más palatables y se puede añadir un poco de aceite y alfalfa **Carreras:** no se les administra nada de fibra (explicado a continuación).
Agustín Fernández	Depende mucho del momento de la temporada, pero dependiendo del tipo de caballo, sí que puede variar el aporte de energía o el aporte de los distintos nutrientes. Antes de una competición, en caballos de Raid y de carreras, se suelen aportar electrolitos para ayudarles en el desarrollo de la carrera (a soportar mejor el esfuerzo) y se les administra por vía oral mediante el pienso, o mediante el agua.
María Sanz	Sí, sobre todo cuando el nivel de entrenamiento es más exigente. La parte que más se aumenta es la parte del pienso concentrado, porque se le puede dar mayor cantidad de energía sin necesidad de darle mucha cantidad de comida, así que cuanto más energético es un pienso, más energía para el caballo, y mejor rendimiento. En Raid, como necesitan mucha resistencia y tienen muchas pérdidas de electrolitos (porque sudan mucho), se les da suplementos con electrolitos. Los caballos de carreras también sudan mucho, con lo que también se les da electrolitos. Los caballos que necesitan más resistencia, se les suele dar vitaminas. En caballos de doma con problemas de concentración o que son muy nerviosos, se les puede dar magnesio.
Jorge Casajus	Aunque depende de la disciplina, un caballo en mantenimiento tiene una alimentación básica y un caballo en competición necesita un suplemento energético y proteico. En el caso de los caballos de Raid tienen un entrenamiento muy duro y necesitan energía de rápida metabolización para la carrera. En salto y doma depende mucho del caballo y del nivel de entrenamiento. Si no tiene unos requerimientos muy grandes, y el nivel de competición y de exigencia no es muy grande, prácticamente no tiene cambios en su dieta. Se puede intentar incluso que no tenga unos niveles de energía muy altos. Los caballos que compiten en un alto nivel reciben muchos suplementos.

Doctor / doctora	2. ¿Recomendaría dar toda la dieta basada en fibra, o en piensos compuestos suplementándolos con fibra?
Paula San Román	No, todo lo que sea caballo de pura sangre inglés de carreras y caballo de salto se recomienda que las 24 horas antes de la competición, no se les administre nada de fibra para evitar producirles una hemorragia pulmonar inducida por el ejercicio (influenciada por el peso o el golpe del contenido del contenido del intestino sobre los pulmones). En este tipo de disciplinas, se reduce al mínimo la fibra (se les administra avena), e incluso en algunas ocasiones se les corta el suministro de agua.
Agustín Fernández	Depende mucho del caballo, de la disciplina y del nivel. En los caballos de alto rendimiento la base de fibra es muy importante ya que es lo que hace que el tracto digestivo funcione correctamente, pero depende del esfuerzo que hacen los caballos. Un caballo de carreras realiza una carga muy explosiva, con lo que hay que administrar un aporte mayor de almidón. Un caballo de Raid necesita más aporte de fibra y de grasa, ya que la energía es de asimilación más lenta. Los caballos con fuerza explosiva si es bueno basarles la dieta en fibra, pero con extra de energía para que puedan desarrollar correctamente su deporte.
María Sanz	Depende de la cantidad de energía que necesite el caballo. Si es de alta competición (que necesita mucha energía), está claro que si solo se le aporta forraje, se le tendría que dar una cantidad muy elevada y, por lo tanto, tener riesgo de cólicos. El pienso te permite llegar a esos niveles de energía disminuyendo la cantidad de alimentación que dar al caballo.
Jorge Casajus	En general, la alimentación de un caballo debe ser lo más parecida a la natural posible, es decir, en su estado en libertad debería estar comiendo fibra las 24 horas del día pero en pequeñas cantidades. Depende también de la disponibilidad del personal el que ingiera un cierto número de veces en pienso y forraje. No es lo mismo cuando comen 2, 3 o 6 veces al día, porque no trabaja igual el intestino de un caballo al que se le proporciona alimento 2 veces al día, donde la cantidad será mayor, que a otro caballo al que se le proporciona el alimento 6 veces al día y en el que la cantidad será menor y tendrá una mayor digestibilidad, mejor tránsito y absorción de nutrientes, y menos riesgo de cólicos.

Doctor / doctora	3. ¿Los caballos pura sangre tienen una alimentación muy distinta a un caballo que no es pura sangre?
Paula San Román	En caballos de carreras sí. Tienen que comer alimentos que contengan muchísima energía de disposición rápida (como almidón, carbohidratos) y bajas grasas. Tienen una alta concentración de pienso, pero poca de forraje.
Agustín Fernández	Los pura sangre de carreras, por sus exigencias, realizan esfuerzos supra máximos (lo máximo que pueden). Esto implica que tengan un alto aporte de almidones y alto aporte energético, mientras que un caballo de cualquier otro tipo de competición, aunque tenga un aporte de almidón alto (por ejemplo los caballos de alta élite de salto y doma), no es comparable con el del caballo de carreras, que es mucho más alta. La alimentación va a estar destinada a lo que tenga que hacer el caballo, pero también al tipo de caballo.
María Sanz	Por lo general, no hay mucha diferencia. Donde más puede llegar a notarse, es en caballos de hipódromo por su alta necesidad de hierro, por la capacidad a nivel aerobio y los electrolitos. Entre un caballo pura sangre de carreras (que realiza un ejercicio explosivo) y un caballo de Raid (que realiza un ejercicio de resistencia) si que hay diferencias, porque en carreras, se puede permitir el riesgo de que sufra una acidosis (ya que quieres que recorra ciertos kilómetros lo más rápido posible), mientras que un caballo de Raid no se puede permitir que se agote a nivel muscular.
Jorge Casajus	Es distinta, pero a su vez cada raza tiene sus pequeños matices. En carreras, por ejemplo, un pura sangre inglés tiene unas necesidades distintas a las de un pura raza español. Tienen unos niveles muy altos de estrés y hay que cuidar mucho más su alimentación.

Doctor / doctora	4. ¿Cómo sabe qué cantidades se les debe administrar de cada nutriente?¿Se les hace análisis o pruebas?
Paula San Román	Por lo general, no se hacen las pruebas en busca de nutrientes que falten. Se suele saber que dependiendo del deporte necesita unos nutrientes determinados (como las vitaminas, que son distintas en cada disciplina), pero una analítica de sangre en la que se ve el hemograma (donde se ven las células de la sangre), da la información. No siempre da información sobre qué vitaminas necesitan que se les administre en mayor o menor cantidad, pero puede indicar un desequilibrio.
Agustín Fernández	Normalmente se les da una alimentación calculada de la siguiente forma: es un 10% del peso corporal. A partir de eso, se establece un volumen mínimo de forraje (fibra más bruta, de heno, avena o alfalfa) de un mínimo de un 50%, aunque lo ideal es llegar al 70% o incluso al 100% (pero hay veces, por las razones explicadas anteriormente, en las que no es posible). Una vez se ha determinado esta cantidad, se calculan las cantidades de pienso. En caballos de alto rendimiento, para prevenir las bajadas de rendimiento, se recomienda realizar algunos análisis para ver si hay carencias.
María Sanz	Hay estudios sobre los requerimientos de las vitaminas que necesitan los caballos, a partir de los cuales se elaboran tablas. Normalmente, se cogen de referencia esas tablas, y varían según el peso. Además, se les hace análisis frecuentemente para saber si tienen algún tipo de carencia o exceso. Lo que más se encuentra son alteraciones en el hierro, para las cuales se dan suplementos con hierro; para las enzimas musculares, suplementos para el músculo; se mira mucho el hígado y el riñón (para comprobar que todo funciona correctamente).
Jorge Casajus	La mayoría de los piensos ya vienen equilibrados con la concentración de vitaminas y minerales que necesitan, pero también se les hace algunos análisis de sangre durante la temporada para ver que los parámetros básicos del caballo están funcionando correctamente (sobre todo nivel de electrolitos, nivel hepático y los hematocritos).

Doctor / doctora	5. ¿Qué clase de dieta sería la más indicada para cada una de estas categorías? - Potros de 1 a 2 años. - Yeguas de cría. - Senior o retirados.
Paula San Román	**Potros:** hasta que no empiezan a trabajar no es necesario dar cantidades muy grandes de pienso. Hasta los 7 u 8 meses son alimentados a base de leche y buen pasto. La excepción son los caballos de carreras, que empiezan a entrenar a muy temprana edad. Dependiendo de si son más robustos o atléticos, se les da una alimentación basada en heno y muy poca cantidad de pienso, o una dieta con más energía. Todo para evitar la OCD (osteocondritis disecante), muy determinada por la alimentación de los caballos jóvenes. **Yeguas:** hasta los 7 meses se mantiene, ya que puede seguir compitiendo. Después, pierde masa muscular, con lo que se les administra más cantidad, o niveles más altos de energía, aunque también se tienen en cuenta las condiciones meteorológicas. **Senior o retirados:** si no se les cambia la alimentación, pueden llegar a padecer tanto cólicos como laminitis. Hay que darles alimentos con energía de alta disposición, un buen forraje y si es necesario, un pienso especial para este tipo de caballos.

Agustín Fernández	**Potros:** en caballos de carreras, a esta edad ya se les empieza a entrenar y como consecuencia, ya tienen una alimentación de caballos de alto rendimiento. Van a tener mucha carga de almidón para desarrollar esa fuerza explosiva, y una alimentación destinada a su rendimiento y no en su desarrollo. En el resto de las disciplinas se procura administrarles pocos azúcares (se ha demostrado que pueden dañar los cartílagos), gran cantidad de proteína (para ser capaz de desarrollar estructuras) y alto porcentaje de fibra (para el desarrollo del tracto intestinal de una forma más correcta), aunque en Raid siempre se les administra más fibra. **Yeguas:** es una alimentación basada en darles las proteínas que van a potenciar la producción de leche y que ayuden a generar las estructuras del potro (siempre con una base de fibra para asegurarse de que el tracto intestinal funcione correctamente). Se les puede llegar a administrar un suplemento específico. Después de que nazca el potro, a este se le da un pienso especial para potros alto en proteínas y con una cantidad baja de materia grasa. **Senior o retirados:** lo más importante es el formato. La capacidad energética va a ser menor, es decir, necesitará mucha fibra (a veces a base de un cultivo hidropónico) y algo de grasa, y muchos han perdido piezas dentales. Los forrajes requieren mucha masticación, al igual que los concentrados, así que, lo mejor son las papillas ricas en fibra y que no exigen una masticación importante.
María Sanz	**Potros:** depende mucho de la disciplina. En carreras ya están casi preparados para debutar, con lo que ya llevan una dieta adecuada a su entrenamiento. En Raid, salto y doma a esta edad todavía no han empezado con entrenamientos ni dietas especiales, con lo que llevan una dieta que se le administraría a cualquier potro. Normalmente hasta que no empiezan a debutar no se sabe qué déficit tiene, pero los suplementos que se les suele proporcionar son hierro, y ciertas vitaminas como la vitamina B. **Yeguas:** varía dependiendo del momento de la gestación en el que se encuentra. El más importante es el tercer tercio de la gestación y los primeros tres meses de lactación. Aquí los requerimientos energéticos de la yegua aumentan mucho más. La alimentación que se les suele administrar es a base de piensos concentrados de calidad suplementados con alfalfa. **Senior o retirados:** en estos caballos lo importante es quitar prácticamente todos los concentrados para evitar laminitis y cólicos, ya que son caballos más susceptibles a estas enfermedades y a tener más problemas endocrinos que les predispone a padecer laminitis. Se mantienen con un buen forraje, heno de buena calidad y una buena capacidad de digestión.
Jorge Casajus	**Potros:** no varía en función de su futuro deportivo. A partir de cierta edad en la que empiezan los entrenamientos, se realizan ciertas variaciones en función de la disciplina. Cuando ya no necesitan a la madre para alimentarse, se les da un pienso con niveles de proteínas elevados y almidones bajos (mediante henos de pradera). La disciplina en este caso no es importante, lo importante es que se críe un potro sano que crezca (por eso la proteína) y evitar problemas articulares como la osteocondrosis (enfermedad degenerativa de las articulaciones del caballo) intentando mantener los niveles de almidón bajos. Es contraproducente variar el desarrollo de los animales. **Yeguas:** normalmente cuando están preñadas la alimentación es bastante básica. Cuando más se controla es en el último tercio de la gestación, que se aumentan los niveles de proteína (por el desarrollo placentario y del feto). **Senior o retirados:** los caballos jubilados no tienen las necesidades energéticas que tenían cuando estaban compitiendo y su aparato digestivo no funciona de la misma manera que el de un caballo jóven, con lo que no se les puede dar una alimentación muy fuerte o se aumentan sus riesgos de cólicos. Además, son más predisponentes a tener úlceras gástricas. Se les da unas dietas de fibra muy básicas y con niveles energéticos y proteicos normales, es decir, que son similares a los niveles de un caballo no dedicado a las competiciones.

Doctor / doctora	6. Si un caballo sufre algún tipo de lesión, como rotura de hueso o de ligamento, ¿debería variar su alimentación?
Paula San Román	Sí. Lo primero que hay que hacer es reducir el aporte energético mediante la reducción de cantidades de los piensos, quitar la alfalfa, administrar heno, y si puede seguir el entrenamiento, proporcionar una pequeña cantidad de pienso. En el caso de las roturas (se pueden producir por estrés óseo, que debilita los huesos), se les administra heno durante todo el día y se controla el peligro de padecer laminitis (producida por el desbalance entre alimentación y deporte).
Agustín Fernández	Sí, porque si sufre una lesión que cambia su trabajo, tiene que cambiar su alimentación. No puede tener el mismo aporte un caballo en etapa de competición o en la fase final de entrenamiento, que la alimentación de un caballo en fase de recuperación. Por lo general, se parece a una alimentación con el mismo valor nutricional que la que se da a los caballos senior. En esta situación sí que se podría administrar una alimentación basada en un 100% de forraje, es decir, una dieta más cercana a la natural.
María Sanz	Sí, cambia drásticamente para prevenir cólicos. Se deja de administrar al caballo azúcares y se compensan las cantidades con forraje. Es muy importante que se cambie la dieta en pequeñas proporciones, dicho de otro modo, muy poco a poco para no provocarle ningún daño al caballo como por ejemplo, un cólico.
Jorge Casajus	Sí, es lo primero que se hace. Hay que bajar los niveles de la dieta para evitar los cólicos, ya que no pueden moverse con normalidad. También es importante que no tengan mucho peso para ayudar en la recuperación y que sea más rápida.

Doctor / doctora	7. Las enfermedades más comunes relacionadas con la alimentación son los cólicos y las laminitis. ¿Cómo podrían ser prevenidas? ¿Cómo varía la alimentación en el caso de padecerlas?
Paula San Román	Son muy raras en este tipo de caballos, ya que se producen por un fallo de manejo. Normalmente, estos caballos son cuidados por un mozo de cuadra. En el caso de que se de un cólico, el mozo llama al veterinario antes de que empeore, con lo que se trata muy rápido. La laminitis aparece cuando hay mucha alimentación, pero hace poco ejercicio. Ambas se pueden prevenir con: alimentación constante (siempre a la misma hora), en el caso de los cólicos dar el forraje 30 o 60 minutos antes que el pienso, evitar las cantidades excesivas de grano o de pienso administrando más porcentaje de fibra, y echar aceites en los piensos. Si un caballo ha sufrido un único cólico, la alimentación varía sólo esos días. Se le quita el pienso y se deja sólo un forraje de calidad mojado. Si sufre cólicos recurrentes, normalmente necesita cambiar el manejo. Con la laminitis, a la mínima sospecha de la enfermedad, hay que dar únicamente un heno de calidad.
Agustín Fernández	Es muy raro encontrar estas enfermedades en caballos de alto rendimiento, pero para prevenirlas, la dieta tiene que estar asociada al ejercicio que haga el caballo, además de estar basada siempre en el forraje (puede ser de heno, o de cereal) y procurando que el caballo haga algo de ejercicio y se desarrolle.
María Sanz	Para las laminitis se reduce la cantidad de carbohidratos, es decir, se retiran los concentrados y piensos muy fuertes. En forrajes muy fuertes, lo que se hace es reducir las cantidades de azúcar, ya que uno de los tipos de laminitis se produce por la sobrecarga de azúcares a nivel digestivo. Para los cólicos, en función del caballo, se lleva un equilibrio entre evitar impactaciones y carbohidratos, es decir, administrar un forraje de buena calidad para evitar malas digestiones (y por lo tanto, impactaciones o distensiones). Para caballos que han sufrido cólicos y laminitis, lo mejor es dejar de administrar piensos concentrados, y administrar mucha fibra y forraje de alta digestibilidad.

Jorge Casajus	La mayor prevención está en el manejo. Se le debe administrar al caballo una alimentación equilibrada y adaptada a su trabajo y nivel de entrenamiento. Una de las mejores maneras de prevenirla es que se asemeje su forma de comer a la de su forma salvaje, es decir, dando de comer varias veces al día y pocas cantidades, que tenga un buen forraje (a ser posible, dárselo antes de dar el pienso), que salgan todos los días de la cuadra y se muevan, y tener cuidado con los cambios de alimentación. Si ya han sufrido un cólico, se tiene mucho más cuidado con su alimentación y se le presta mucha atención. Lo mejor es que tenga una dieta más equilibrada y que no le falte forraje en todo el día, repartir más las raciones en el día y darle piensos menos fuertes. Cuando un caballo ya ha sufrido una laminitis, tiene mucha predisposición a padecerla en cualquier momento, con lo cual ese caballo sí que debe hacer cambios en la alimentación como no ingerir alfalfa y poner mucha atención en los niveles de almidón en el pienso.

Doctor / doctora	**8. ¿Cada cuánto tiempo se llevan a cabo los chequeos de caballos de competición?**
Paula San Román	En caballos de doma se realizan cada 6 meses, y en el resto de disciplinas, 1 vez al año. Las dentaduras se repasan antes de comenzar la temporada, sobre todo porque muchas veces hay que anestesiarlos y podrían dar positivo en un control antidoping.
Agustín Fernández	Lo normal es hacerlos cada 4 o 6 meses, pero depende mucho de la carga de trabajo, de su rendimiento y de cómo se establezca la temporada.
María Sanz	Dentadura: 1 vez al año. Vacunaciones y desparasitación: cada 6 meses. Chequeos completos: al vacunar, cada 6 meses. Analíticas: 1 vez al año o cada 1 año y medio.
Jorge Casajus	Lo mencionado anteriormente, durante la temporada se les realizan algunos análisis de sangre para comprobar que todo está correctamente.

ENTREVISTAS A ENTRENADORES

Entrenador / entrenadora	1. ¿Cómo se deciden las cantidades y la nutrición que debe llevar un caballo de competición en base a las horas de entrenamiento? ¿Se relaciona esa nutrición con la carga de trabajo diferente?
Gloria Madero	La nutrición se decide en base a las horas de entrenamiento, su físico, y a patologías, enfermedades o problemas que puedan presentar. Cuando conoces al caballo es más fácil decidir una dieta. Por ejemplo, las yeguas tienden a tener mucha miositis (un ácido que produce el músculo que hace que se contraiga mucho y haga que tengan unas agujetas muy fuertes). A los caballos de carreras se les empieza a conocer cuando comienzan a debutar. A los dos años, su alimentación está basada en mucho forraje y en cantidades pequeñas de un pienso de avena negra, que siempre les aporta mucho cuerpo y energía. Siendo adultos, se les suele administrar mucha cebada (les aporta mucha calma y limpia el intestino) en pienso caliente, que se suplementa con salvado (que les asienta mucho el estómago), en una olla con agua caliente y se mezcla. El pienso compuesto es un granulado, con maíz que es bueno para el pelo y los músculos. Además de la alimentación específica, tienen una rutina muy estricta y exigente. Siempre se lleva la misma metodología (la mismas horas, las mismas cantidades…). En caballos de carreras hay piensos específicos, mientras que para caballos de hípica puede variar un poco la alimentación en el sentido de que no es tan estricta con los horarios y las rutinas, y con los tipos de pienso. En el hipódromo, en función del día de trabajo más fuerte o el día de las carreras, la exigencia de trabajo es tal, que hay veces que dejan de comer, así que hay que conocer al caballo para saber qué es lo que ingiere mejor (avena y granulado o el pienso compuesto). Hay que buscar la manera de que él vuelva a comer, mediante alimentos que sean de su gusto. El deporte les genera muchas úlceras. Por lo general, la mayoría de los caballos toman Omeprazol por la mañana en ayunas, porque aunque es un medicamento un tanto costoso, les sienta muy bien, ya que por lo que exige el deporte hace que dejen de comer por dichas úlceras. Suelen tener mucha cantidad de forraje porque es lo que mejor les sienta.
Fred Faurie	La nutrición que lleva un caballo de competición (independientemente de la disciplina) no sólo depende de las horas de entrenamiento, también depende de la exigencia, de las cuadras y de la forma en la que se trabaje en ellas. Dependiendo de la metodología que sigan en una cuadra, se aumentará o disminuirá las cantidades de pienso, forraje, etc. en función de las horas de entrenamiento y exigencia.

Entrenador / entrenadora	2. ¿Se calcula la alimentación mediante una tabla teórica que relacione alimentación con entrenamientos?
Gloria Madero	Los entrenadores no siguen ningún tipo de tablas para decidir los horarios ni la alimentación por razón de trabajo. Se trata de conocer al caballo, saber cuánto puede soportar y que es lo que más les gusta para adecuar la alimentación. “Todo el mundo funciona a ojo”.
Fred Faurie	De nuevo, depende de los funcionamientos de las cuadras, el personal y las fechas de competición. “Desgraciadamente, no”. La competición es lo que decide todo. Las horas de entrenamiento están en cierto modo relacionadas con la alimentación, pero dependiendo de la disciplina ya hay una base de nutrientes y vitaminas que están predeterminadas. Así que funciona al contrario, debemos intentar adaptar la dieta a la disciplina, entrenamientos y competiciones. Aquí es a menudo donde empiezan los problemas.

14 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bolger, C. 2010. El sistema digestivo del caballo comparado con el de otras especies. URL: https://www.horse1.es/en/publications/scientists/118-el-sistema-digestivo-del-caballo-comparado-con-el-de-otras-especies#:~:text=Los%20herb%C3%ADvoros%20como%20los%20caballos%20dependen%20de%20una,grasos%2C%20son%20productos%20derivados%20de%20la%20fermentaci%C3%B3n%20microbiana . Consultado: 2 de julio de 2021.
2. Godoy, A. Sin especificar. Club Hípico de Santiago S.A. Gastroenterología equina: síndrome ulceroso gástrico equino. URL: https://auroradechile.uchile.cl/index.php/RT/article/download/38925/40570 Consultado: 22 de diciembre de 2021.
3. Hospital Veterinario Sierra de Madrid. 2011. Guía práctica de veterinaria equina. Madrid: América Ibérica S.A.
4. Laboratorios Veterland Ltda. Sin especificar. Ficha técnica Vigobest AE oral. URL: https://laboratorios-callbest.com/cb/wp-content/uploads/2016/08/FICHA-T%C3%89CNICA-VIGOBEST-AE-ORAL.pdf . Consultado: 12 de julio de 2021.
5. Martínez Marín, A. L. 2012. La digestión de los caballos. Cuadro resumen. URL: https://www.researchgate.net/profile/Andres-Martinez-Marin-2/publication/278156940_La_digestion_de_los_caballos/links/557c473c08aec87640db4c34/La-digestion-de-los-caballos.pdf Consultado: 15 de octubre de 2021.
6. Merrick ‘s, INC. Sin especificar. Digestión equina. URL: http://www.equisan.com/images/pdf/digestiones.pdf Consultado: 15 de julio de 2021.
7. Pilliner, S. 1992. Nutrición y alimentación del caballo. Zaragoza: Acribia.
8. Real Academia Española. Sin especificar. Utilizado para definiciones. URL: https://dle.rae.es/
9. Rene Anrique, R / Viveros Paz, M. 2002. Effect of ensiling on chemical composition and rumen degradability. URL: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2002000200005&script=sci_arttext Consultado: 27 de agosto de 2021.
10. Rodríguez Castaño, M. 2016. Treinta años del control del doping en los hipódromos españoles: 1983-2014 (Memoria para optar al Grado de Doctor). URL: https://eprints.ucm.es/id/eprint/38816/1/T37632.pdf Consultado: 22 de diciembre de 2021.
11. Sacrsi Rodríguez, J.M. 2009. Tratamiento de laminitis en equinos. URL: https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/19286 Consultado: 28 de julio de 2021. 8
12. Sin especificar. Las proteínas al detalle. URL: Las proteínas y los aminoácidos para caballos al detalle (pavo-horsefood.es) Consultado: 3 de diciembre de 2021.
13. Trioni, A. C. 2008. Publicado por: Cátedra de Patología Médica, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Córdoba. EL DOPING EN EL EQUINO DEPORTIVO (produccion-animal.com.ar) Consultado 10 de diciembre de 2021.
14. Vásquez Velásquez, C. Sin especificar. URL: Vista de Evaluación de placas epifisiarias en equinos criollos de 26 meses (areandina.edu.co) Consultado: 22 de diciembre de 2021.
15. Zaldaña Soto, S.P. 2019. Monografía: síndrome metabólico equino y laminitis (Memoria para optar al Título Profesional de Médico Veterinario) URL: http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/170989 Consultado: 19 de agosto de 2021.

Veterinarios y entrenadores:

16. San Román, Paula. 2021. Veterinaria. Entrevista. Número de colegiado: 8483 M.
17. Fernández, Agustín, 2021. Veterinario. Entrevista. Número de colegiado: (no conseguido).
18. Sanz, María. 2021. Veterinaria. Entrevista. Número de colegiado: 9340 M.
19. Casajus, Jorge. 2021. Veterinario. Entrevista. Número de colegiado: AV 417.
20. Gloria Madero Parayre. 2021. Entrenadora y Jokey. Entrevista.
21. Fred Faurie. 2021. Entrenadora y veterinaria francesa. Entrevista.
22. Hipódromo de la Zarzuela. 2021. Visitas a la cuadra de Paquito Jiménez.

Fuente: elaboración propia realizada en la carrera del 28 de diciembre de 2021 en el Hipódromo de la Zarzuela.

¿Las plataformas online condenan a la televisión?

David de la Rubia Carrasco
Tutota: Paola Pucci

Índice

1. Introducción 223

2. LA INFLUENCIA DE LAS REDES SOCIALES EN LA SOCIEDAD 223
2.1. Análisis del caso de la plataforma online Twitch.tv 223
2.2. El crecimiento de Twitch 224
2.3. Twitch en la actualidad 224
2.3.1. Los eSports 224
2.3.2. Las retransmisiones de usuarios individuales: los streamers 225
2.4. Otros contenidos: just chatting 226

3. ANÁLISIS DEL CASO DE LA PLATAFORMA ONLINE YOUTUBE ..... .227
3.1. El crecimiento de YouTube 227
3.2. La época de los "Youtubers" 228
3.3. La monetización en YouTube. 228
3.3.1. Como conseguir el éxito. 229
3.4. Diferentes categorías de YouTube 229

4. MEDIOS TRADICIONALES DE LA COMUNICACIÓN: LA TELEVISIÓN 230
4.1. Los primeros canales de televisión en España 230
4.2. La 1 231
4.3. La 1 en la actualidad 231
4.4. El cambio de RTVE: "RTVE a la carta" 231
4.5. Otros canales importantes en la actualidad 232

5. OBJETIVOS 232

6. METODOLOGÍA EMPLEADA 232
6.1. La encuesta realizada 232
6.2. El material 233
6.3. El procedimiento 233

7. RESULTADOS 233
7.1. Clasificación según la edad del sujeto 234
7.1.1. Clasificación de las preguntas con una escala numérica como respuesta 234
7.1.2. Clasificación de las preguntas con una respuesta según el tiempo que pasen viendo o utilizando las redes sociales, la televisión, etc 234
7.1.3. Clasificación de las preguntas con una respuesta en función de los géneros más consumidos por el encuestado 235
7.1.4. Clasificación de las preguntas con dos opciones como respuesta 236
7.1.5. Clasificación de las preguntas que solo se refieren a un tipo de plataforma 236

8. Análisis de resultados y discusión 237
8.1. Tiempo diario de media que emplean los encuestados viendo ambos medios de comunicación y entretenimiento 237
8.2. Nivel de entretenimiento de los medios de comunicación 238
8.3. Contenido o género que más consumen los encuestados de ambos medios de comunicación y entretenimiento 239
8.4. Que medio de comunicación y de entretenimiento tiene los mejores contenidos según los encuestados 241
8.5. Tiempo diario de media que emplean los encuestados en las redes sociales 241
8.6. Las plataformas online que son más consumidas por los encuestados 242
8.7. Cuál es el medio de comunicación y de entretenimiento que más importancia creen que tienen los encuestados 243
9. Conclusión, limitaciones y próximas líneas de investigación 243
9.1. Conclusión 243
9.2. Limitaciones 244
9.3. Próximas líneas de investigación 244
10. Agradecimientos 245
11. Bibliografía 246
12. ANEXOS 246
12.1. Anexos A 246
12.1.1. Anexo A.1 246
12.1.2. Anexo A.2 246

Resumen.

Las plataformas online son la versión digital de la televisión, en las que el entrevistado puede elegir a la carta todo tipo de contenidos. En la actualidad, están ganando cada vez más popularidad, haciendo que la televisión pase a un segundo plano.

En el presente estudio se intenta conocer cómo ha ido evolucionando la influencia de la televisión frente a la de las plataformas online, en estos diez últimos años, viendo, a su vez, cómo varía dicha influencia, dependiendo de la franja de edad del entrevistado.

El muestreo se llevó a cabo en el curso 2020/2021 en el IES Guadarrama, sito en la localidad del mismo nombre. En ese año académico, estudiaron en el centro un total de 930 alumnos.

Para obtener la serie de datos con los que poder realizar una comparación entre los mismos, se aplicó una encuesta de elaboración propia en la que los entrevistados respondieron a las mismas preguntas, tanto sobre la televisión como de las plataformas online, siendo éstas iguales para los dos casos.

Frente a los 571 alumnos del centro que corresponden al grupo de estudiantes que cursaron la ESO e incluyendo a todos los profesores, obtuvimos un total de 153 respuestas, las cuales representan un 28,2% del total. Los datos obtenidos nos exponen una significativa diferencia entre las distintas franjas de edad.

En el apartado del análisis de datos podremos ver lo anteriormente comentado obteniendo así una conclusión firme que puede ser tomada como base para futuras investigaciones.

Palabras clave: Streamer, Youtuber, Bits, eSports, muestreo.

Abstract.

Online platforms are the digital version of television, in which, the individual, can choose all types of contents on demand. Nowadays, they are increasing (their) popularity, leaving the television in a second place.

The present study intends to show how the influence of television compared to the one of the online platforms has changed in the last 10 years, focusing, at the same time, on how these changes are depending on the age range of the individual.

The sampling was realized in the course 2020/2021 at the secondary school IES Guadarrama, in the city which has the same name. 930 students attended the academic year during this period.

A survey of self-elaboration was applied to obtain a series of data which were used to make a comparison among them. In this survey people had to answer a list of questions that were equal for television and for online platforms.

From 571 students of the academic centre that correspond to the ones that studied in the level of ESO including all the teachers, we obtained a total of 153 replies, which represent the 28,2% of the total. The sampling shows us a significant difference between the different age ranges.

In the section of data analysis, we will be able to see the aforementioned, obtaining in this way a solid conclusion which could be used in future investigations as a base.

Key words: Streamer, Youtuber, Bits, eSports, sampling.

1. Introducción.

Actualmente, la televisión sigue siendo uno de los medios de comunicación más consumidos en España, aunque es cierto que, con la aparición de nuevas plataformas online, que también comparten funciones con las redes sociales, ésta ha ido perdiendo el liderazgo en los 10 últimos años. Además, con la pandemia mundial del COVID-19, en la que actualmente seguimos inmersos, el crecimiento de estos nuevos medios ha aumentado considerablemente; haciendo que estrellas mundialmente conocidas, de distintos sectores, se interesaran en este ámbito repleto de nuevas plataformas y redes sociales.

Si bien es cierto que la televisión es consumida por gran parte de la población, las plataformas online están incrementando rápidamente su consumo. Esto se debe a su capacidad para adaptarse a los gustos del consumidor, ya que en éstas es frecuente que todo su contenido sea a la carta, haciendo que la variedad del catálogo que contienen sea prácticamente infinita, en las que está presente casi cualquier serie o película; además, se complementa recientemente con programas de entretenimiento.

El objetivo de este trabajo de investigación es tener una amplia visión sobre los medios de comunicación de la televisión y de las plataformas online, mediante el estudio de las audiencias de cada uno de los sectores. Se prestará especial atención al canal "La 1", perteneciente a la cadena de Radio Televisión Española, y a las plataformas "Twitch" y "YouTube", por ser líderes en su correspondiente sector.

La hipótesis de partida es que las plataformas online cada vez ganan más audiencia e influencia, independientemente de la edad de los espectadores, haciendo que los medios de comunicación tradicionales pierdan más y más espectadores. Esta pérdida de audiencia de la televisión y la consiguiente ganancia por parte de las redes sociales es un hecho que nadie habría imaginado hace 10 años, ya que, por esas fechas, el líder absoluto en el sector era la televisión. Esto se puede ver claramente a la hora de analizar los datos, porque no había ningún otro medio de comunicación que tuviera la mitad de la importancia que tenía por aquel entonces la televisión.

2. LA INFLUENCIA DE LAS REDES SOCIALES EN LA SOCIEDAD.

En primer lugar, antes de comenzar con el trabajo, debemos definir qué son las redes sociales: "Las redes sociales son plataformas digitales formadas por personas con intereses, con relaciones (como amistad, familia, etc.) o con actividades o fines comunes" (Equipo editorial, Etecé, 2021). Normalmente, las utilizamos para contactar con otras personas e intercambiar información con las mismas.

Una de las particularidades de éstas, es que no necesariamente las personas que estén en dichas redes sociales tienen que haber tenido algún contacto en la vida real, sino que pueden conocerse por primera vez a través de ellas.

Hoy en día, las redes sociales son una herramienta de uso diario para la gran mayoría de las personas y, debido a esto, todo aquello que aparezca en ellas se puede hacer viral(*) muy fácilmente.

La primera red social que conocemos (Grapsas, 2017) apareció en el año 1995 con la aparición de Internet; en concreto, en el sitio web denominado **classmates.com**, en donde la idea de red social había empezado a tomar forma, evolucionando hacia el mundo digital. Este sitio tenía como finalidad buscar y encontrar amigos o compañeros de estudio entre todos sus usuarios.

En 1997, surge **sixdegrees.com**, que fue la primera red social en la que se podían crear perfiles, enviar mensajes y crear listas de amigos.

Para el presente trabajo nos vamos a centrar en las plataformas online **Twitch** y **YouTube**, ya que son las más conocidas hoy en día y cuentan con millones de usuarios al mes.

(*) Viral: se define como un suceso que ocurre al popularizarse un determinado contenido.

2.1. Análisis del caso de la plataforma online Twitch.tv.

Twitch es una plataforma "live streaming", en la que millones de usuarios retransmiten contenido en directo diariamente. Fue creada el 19 de marzo de 2007 con el propósito de retransmitir la vida de Justin Can durante las 24 horas del día. Ésta se llamaba **Justin.tv** y sus creadores fueron Justin Kan, Emmett Shear, Michael Seibel y Kyle Vogt. Aunque, a pesar

de tener este propósito inicial, no tardaron en abrirla para que todo el mundo pudiera retransmitir en directo, libremente.

La categoría más vista en **Justin.tv** fue la de los videojuegos, siendo la más popular en toda la web, por lo que sus creadores decidieron crear rápidamente el 6 de junio de 2011 **Twitch.tv** como una secuela de **Justin.tv**, sólo que enfocado en los eSports.

Logo de Justin.tv

2.2. El crecimiento de Twitch.

En 2014 sus creadores tomaron la decisión de cerrar Justin.tv y centrarse solo en Twitch.tv, plataforma que había eclipsado por completo a su antecesora. Pasó entonces a llamarse Twitch interactive.

En un principio, Twitch se lanzó como plataforma de contenido en directo, aunque se centró, sobre todo, en la categoría de los videojuegos, como hemos comentado. En 2013, esta plataforma ya contaba con 43 millones de usuarios cada mes, con una media de una hora y media de contenido consumido diariamente.

Múltiples eventos de videojuegos y de música utilizaron esta plataforma en 2014, debido a su gran éxito, para tener una mayor audiencia, consiguiendo tal popularidad que Google hizo una oferta a sus propietarios de 1.000 millones de dólares, aunque sería Amazon quien la compraría poco después por 970 millones de dólares.

Línea de tiempo de la evolución de Twitch

2.3. Twitch en la actualidad.

Hoy en día, es una de las plataformas online en directo más influyentes e importantes a nivel mundial, con un total de 17,5 millones de usuarios activos diarios. De ellos, más de la mitad tienen entre 18 y 34 años, a pesar de que se cree que es justo lo contrario, que Twitch tiene un público más bien infantil. De hecho, solo el 14% de los usuarios activos tienen entre 13 y 17 años.

A pesar de que cada vez hay más categorías diferentes, la categoría estrella de Twitch siguen siendo los eSports.

Logo de Twitch

2.3.1. Los eSports.

Los eSports o deportes electrónicos son un sector que, a pesar de estar más en la órbita de los videojuegos, poco a poco han ido acercándose más a los deportes tradicionales de hoy en día que todo el mundo conocemos.

En la actualidad, la mayoría de los videojuegos tienen una base estable competitiva, es decir que son muchos los que tienen una serie de compañías o franquicias externas que invierten un capital en los mismos, de tal manera que pueden crear una plantilla o rooster (plantilla en el ámbito de los videojuegos). Esto sirve para poder competir en él, ya sea a nivel local, internacional o mundial.

Todo esto es posible gracias a los ingresos generados por la publicidad y por los premios que se obtienen al ganar las competiciones, ya que, dependiendo del torneo y del videojuego, las recompensas por quedar en un puesto alto son bastante elevadas, económicamente hablando. Aunque, detrás de cada club, no solo hay jugadores, sino que, dependiendo de la profesionalidad de los mismos, puede haber, incluso, entrenadores, analistas, psicólogos, managers, fisioterapeutas, etc.

Aunque, es cierto, que esta profesionalidad sólo se da en las mayores ligas de videojuegos y de torneos de gran talla mundial, como la ESL (Electronic Sports League).

Muchos equipos de otros deportes, como el fútbol, ya han invertido en este sector, como el Valencia F.C, el Paris Saint Germain, el F.C Barcelona, etc. Y, también, varios deportistas de élite han empleado parte de su capital en el ámbito de los eSports, como Ronaldo, Fernando Alonso o Stephen Curry. Asimismo, grandes corporaciones, especializadas en el campo de las telecomunicaciones, como Telefónica o Vodafone, tienen sus propios equipos y canales específicos en sus respectivas plataformas de televisión.

Si bien es cierto que los clubes son una gran parte de este sector, quien verdaderamente lo mueve todo es la compañía en cuestión del videojuego, ya que son ellas las que crean estas competiciones y/o ligas con la anteriormente mencionada infraestructura, apoyándose en su gran y extenso desarrollo. Además, la función de esta compañía es retrasmitir estos eventos por **Twitch**, de tal forma que esa competición pueda ser seguida de la mejor forma en casa consiguiendo, de esta manera, el mayor número de seguidores posible y haciendo viral el torneo/liga.

Dependiendo de la profesionalidad de la empresa, así es la producción de los torneos.

Generalmente, en competiciones importantes, las compañías más prestigiosas del sector tienen siempre de apoyo un gran equipo de producción, compuesto por sus respectivos técnicos, periodistas, comentaristas y cámaras profesionales que no hacen otra cosa que atraer más al propio espectador.

Según los datos obtenidos en 2020, los videojuegos más importantes fueron **League of Legends, Fortnite, Grand Theft Auto V** y **Valorant**. **League of Legends** es uno de los más importantes y vistos de toda la historia en el ámbito de los eSports, el cual lleva ya más de cinco años entrando siempre entre los tres primeros; sin embargo, el videojuego revelación de ese año fue Valorant, de la misma compañía Riot Games y que, a pesar de llevar poco más de un año desde su fecha de lanzamiento, consiguió meterse entre los cuatro mejores juegos.

Valorant, en un primer momento, fue publicado en 2019 como una versión beta llamado **Project A**. Más tarde, el 7 de abril de 2020, sacaron una segunda beta cerrada con el nombre por el cual es conocido hoy día, aunque solo estaba disponible en Estados Unidos, Canadá, Rusia, Turquía y Europa. Finalmente, el juego oficial fue lanzado globalmente el 2 de junio de 2020.

Actualmente, cuenta con más de 14 millones de jugadores activos al mes con más de 500 millones de partidas jugadas desde su lanzamiento. En la última Valorant Masters (torneo oficial en el que los mejores equipos del mundo compiten para proclamarse campeón del mundo) consiguieron una media de 488.276 espectadores únicos por directo, con un pico de 1.085.527 espectadores y 25.186.869 horas de visionado.

En el caso particular del español, fue el quinto idioma más seguido con un pico de 52.271 espectadores. De este pico la LVP (Liga de Videojuegos Profesional) aportó 30.401 espectadores logrados en la final. Con un total de 637.438 horas de visionado, hace que la media por espectador sea de 40 minutos, hecho que, comparado con las demás categorías de videojuegos, esté muy por encima de la media.

2.3.2. Las retransmisiones de usuarios individuales: los streamers.

Otro de los grandes géneros que podemos encontrar en **Twitch** son las retransmisiones de usuarios individuales. Éstos, también conocidos como **streamers**, son personas que crean contenido en directo, pero únicamente para su propio canal, al contrario de lo que hemos visto anteriormente con los eSports, que era para una empresa. Por lo general, los **streamers** se centran mucho en el ámbito de los videojuegos, creando **gameplays** (cuando un usuario juega a un videojuego y lo comenta para una audiencia), los cuales -como ya hemos visto anteriormente- lo lidera **Twitch**. En resumen, el trabajo de un **streamer** consiste en crear contenido en directo para una audiencia, ya sea jugando a un videojuego o haciendo cualquier otro tipo de actividad, como simplemente charlar con su audiencia.

Los primeros **streamers** empezaron simplemente como una actividad que hacían en su tiempo libre, con la cual no

cobraban absolutamente nada, pero -a medida que fue pasando el tiempo-, se empezó a ver que tenía un gran futuro y plataformas como **Twitch** empezaron a remunerarles con lo generado gracias a la publicidad que había entremedias de sus respectivas retransmisiones.

A día de hoy, se ha convertido en una profesión como cualquier otra, con la cual -dependiendo de tu audiencia-, se puede conseguir un muy buen sueldo y, por qué no, en el caso de llegar a ser una persona con una audiencia considerable incluso es probable ganar unas cantidades gigantescas de dinero.

Hay que tener en cuenta que en **Twitch** hay dos opciones para poder seguir a un canal. La primera es gratuita: simplemente dándole al botón de seguir; de esta forma, se reciben notificaciones cada vez que el **streamer** empiece un directo. La segunda, en cambio, es de pago, y consiste en subscribirte a su canal; la subscripción se divide de tres formas: tier(*) 1, 2 ó 3. La tier 1 cuesta 5 euros, aunque, si es la primera vez que te subscribes a ese canal, tienes una rebaja del 20%; la tier 2 tiene un precio de 10 euros y la tier 3, ya son 25 euros. En el modo de subscripción de pago, cuando el **streamer** ponga el modo solo subscriptores podrás hablar en el chat y también recibirás 40 emoticonos personalizados del canal, aparte de que estarás apoyando al streamer considerablemente, aunque ésta no es la única forma de hacerlo. También, puedes donarle dinero al **streamer** o bits(**), que es lo mismo, pero de esta forma puedes escribirle un mensaje y que un robot te lo lea, haciendo que invertir bits en un canal grande sea una acción que esté "recompensada" de alguna forma. Por ejemplo, que el **streamer** te salude o te conteste una pregunta que le hayas formulado.

Por último, otra opción de incrementar sus ingresos del **streamer** es visionando los anuncios que el mismo puede subir en cualquier momento de su retransmisión.

Estas serían todas las formas posibles con las que una persona con este oficio puede ganar dinero.

(*) Tier: es un rango que otorga Twitch cuando te suscribes a un canal y varía dependiendo del dinero que se haya invertido.

(**) Bits: moneda ficticia de la plataforma Twitch que se consigue con dinero real y se puede extraer para conseguir de nuevo ese dinero (solo si eres streamer).

2.4. Otros contenidos: just chatting.

Como hemos podido ver anteriormente, los videojuegos ocupan una gran parte de **Twitch**, pero hay ciertas categorías que están entre las más vistas y que no tienen que ver nada con éstos. La categoría reina es **Just Chatting**, en la que el streamer se pone a hablar con su audiencia, ya sea respondiendo preguntas, contando un problema, algo que le haya sucedido, etc. Aunque, últimamente, también es muy común el hecho de que un **streamer** traiga a un invitado a su canal para conversar con él, ya sea otra persona relacionada con el mundo de **Twitch** o alguien ajena a él, pero con quien le apetece conversar un rato y probar como es la experiencia.

Un creador de contenido que últimamente está utilizando mucho esta categoría es Ibai Llanos Garatea, conocido simplemente como Ibai. Este **streamer** empezó siendo comentarista de videojuegos profesional, pero dejó a un lado ese trabajo y se puso a retransmitir en directo, después de que una importante empresa de este sector le contratara. A día de hoy, es un streamer independiente que se dedica a crear todo tipo de contenidos: desde jugar a un videojuego y comentarlo a invitar a diversas personas para hablar con ellas, idea que fue el inicio de su popular serie llamada "Charlando tranquilamente".

Ibai Llanos Garatea

"Charlando tranquilamente" es una serie que se retrasmite en **Twitch** todos los jueves, con distintos invitados de todo tipo de profesiones: desde jugadores profesionales de fútbol a estrellas de la música internacional. El primer "Charlando tranquilamente" fue con Piqué y actualmente cuenta con más de 20 capítulos.

Charlando tranquilamente, capítulo 1

Aunque es verdad que esta serie es la más seguida de la categoría, muchos otros **streamers** son muy populares solo gracias a este apartado de Twitch, ya que fue la más vista del año 2020 con 1.965.007.234 horas en total.

También hay que añadir otra categoría que no es tan importante como la anterior, pero que tiene también unos números bastante significativos de audiencia: es la de la música. Esto se debe a que festivales como Tomorrowland y Ultra Music Festival, que han sido retransmitidos en directo en esta plataforma

3. ANÁLISIS DEL CASO DE LA PLATAFORMA ONLINE YOUTUBE.

YouTube ofrece un contenido bastante más variado que el de **Twitch**, ya que es una página bajo demanda, es decir, el espectador puede elegir con una mayor variedad de opciones lo que ver. La principal diferencia con respecto a **Twitch** es que, mientras que en esta plataforma solo tienes la opción de hacer directos, **YouTube** te permite, además, la publicación de videos, los cuales puedes subir en cualquier momento o como si fuera una película con un modo llamado "estreno", con una cuenta atrás de cuándo se va a estrenar este video.

YouTube fue fundada por Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim en febrero de 2005 en San Bruno, California. Todos ellos ya se conocían anteriormente, ya que trabajaron juntos en PayPal; Chen como diseñador y Hurley y Karim, como ingenieros. La idea del origen de **YouTube**, según Hurley y Chen, surgió cuando trataron de compartir videos tomados durante una fiesta de San Francisco. Aunque la veracidad de este origen ha sido un dilema ya que entre ellos dicen que la fiesta jamás ocurrió.

A pesar de esto, continuaron compartiendo vídeos y el 15 de febrero de 2005, se publicó el primer video en esta plataforma, llamado "Me at the zoo" ("Yo en el zoológico"). Las visitas se dispararon cuando empezaron a colocar los enlaces de su página en la plataforma **MySpace.com**. Unos meses después, grandes corporaciones como Time Warner y Nike decidieron invertir en esta plataforma; sobre todo, Nike, que publicó un spot protagonizado por Ronaldinho. A partir de ese momento, muchas otras marcas se empezaron a sentir atraídas por la plataforma que, en diciembre del 2005, ya tenía 50 millones de visitas diarias.

Gracias a esto, importantes videoclips fueron subidos a esta plataforma haciendo que, en agosto del 2006, contara con más de 7.000 millones de visualizaciones diarias. Google y MySpace crearon sus propias versiones de **YouTube**, pero ninguna alcanzó el éxito. Finalmente, en octubre del 2006, Google compró YouTube por 1.650 millones de euros.

3.1. El crecimiento de YouTube.

En junio de 2008 el 38% de los videos que había en Internet provenían de **YouTube**, mientras que el competidor más cercano solo llegaba apenas al 4%. Sin embargo, el gran problema que tenía la plataforma era que la gran mayoría de estos videos eran un tanto repetitivos y sencillos. Esto se debía a que los temas predominantes eran bromas, compilaciones de videos graciosos y videoclips musicales.

En 2011, llegó una revolución con los **gameplays** (reacciones y comentarios de los **Youtubers** cuando están jugando a un videojuego, normalmente grabados en directo pero publicados más tarde como un video en la plataforma); empezaron siendo simplemente jóvenes que grababan sus partidas de videojuegos para más tarde publicarlas en **YouTube** con un tono humorístico. Al igual que empezaron a la vez a subir series de estos **gameplays** distribuidas en varios episodios que, a día de hoy, siguen siendo muy populares.

Gracias a este cambio, **YouTube** ya no era una plataforma con un contenido determinado, si no que los canales de estos nuevos creadores de contenido empezaron a tener interés sobre los consumidores de este tipo de videos, ofreciendo así una mayor variedad de temáticas.

Como consecuencia de esta mayor diversidad, aparecieron los **videoblogs**, para conocer mejor a esa persona detrás del canal. Estos eran videos en los cuales el creador del canal mostraba su verdadera personalidad en su vida cotidiana o en los respectivos viajes que hacía. Con esta rápida evolución se desterró la idea de que solo había un par de géneros en la plataforma.

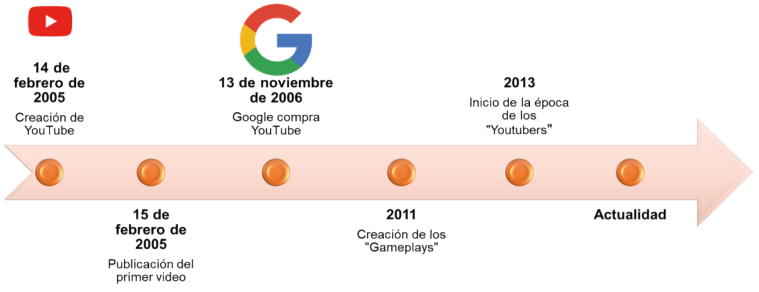
Lo mismo que pasó en **Twitch**, ocurrió en **YouTube**, pues ya no todo eran los videojuegos, si no que, los videos iban desde **blogs** en los que el **Youtuber** contaba una anécdota de su vida hasta videos de opinión, entre otros contenidos. Todo ello provocó, a su vez, que muchos canales se decantaran por un solo tipo de contenido, debido a la gran cantidad de ellos.

Logo de YouTube

3.2. La época de los "Youtubers".

En el año 2013 YouTube ya contaba con varios canales que superaban la cifra de 100.000 suscriptores. Es, a partir de este momento, cuando se comienza a considerar el término "Youtuber" como una profesión más.

Esto se debió a que ser un creador de contenido pasara de ser un mero pasatiempo a una profesión de la cual poder vivir. Canales con estas cifras se hicieron notar, atrayendo a varias compañías con las que el canal colaboraba haciendo publicidad de la marca de la empresa, con unos mayores beneficios a la hora de la remuneración del video. En el presente, ya hay bastantes canales que superan los 10 millones de suscriptores, por lo que estos son tratados como si fueran estrellas de talla mundial.



Línea de tiempo de YouTube

3.3. La monetización en YouTube.

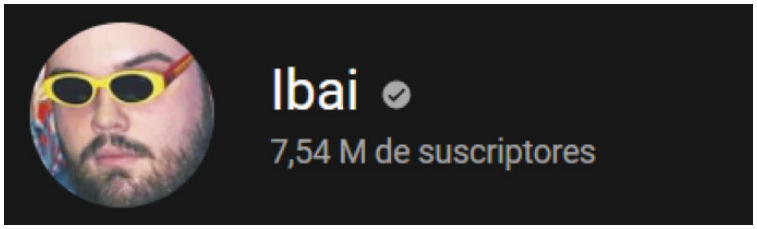
Ganar dinero en esta plataforma no es sencillo, ya que solo unos pocos consiguen los requisitos necesarios para poder empezar a hacerlo. La forma principal para adquirirlo es hacerte **partner** de **YouTube**. Para comprobar si un canal lo es o no, lo único que hay que hacer es fijarse si tiene la siguiente marca ✔ al lado del nombre del canal, en señal de que es un **Youtuber** verificado dentro de este programa.

Para entrar en este programa lo primero que hay que tener en cuenta es la obtención de una cierta cantidad de subscriptores. Normalmente, la cantidad mínima para poder acceder a este programa es de 1.000 seguidores, aunque rara vez conceden el verificado con esta cantidad. Lo segundo, es que el contenido del canal sea apto para todas las edades, es decir, que está prohibido subir nada que contenga contenido explicito o violento, incitación al odio o al consumo de drogas, desnudos, etc. Además, no están permitido publicar videos de canciones u objetos de los que no se posean los derechos. Últimamente, la compañía está siendo muy poco permisiva con las canciones: en el momento en que un canal suba un video que contenga un fragmento de unos 3 segundos de duración con derechos de marca, automáticamente ese video es desmonetizado.

Si un canal cumple todos los requisitos antes mencionados y no se ha recibido ningún strike(*) desde la creación del mismo, es posible solicitar la entrada en el programa y, si esta solicitud es aceptada, se podrán monetizar los videos que el creador de contenido publique.

*(*) Strike: aviso que **YouTube** da a un creador de contenido al incumplir una norma importante. Tres de estos apercibimientos pueden ser motivo de que Google elimine un canal de forma permanente.*

Esto se consigue mediante los anuncios que se hayan puesto en un video: cuantos más anuncios haya, mayor será la cantidad de dinero que se lleve el **Youtuber** por video, siendo la duración del mismo bastante importante en este aspecto. Esto, se debe a que la plataforma tiene un número máximo de anuncios que va ascendiendo a medida que el vídeo sea más largo. Aunque hay que tener en cuenta que no se puede saltar ninguna norma de las anteriormente nombradas, pues -de ser así- ese video no será apto para la monetización a pesar de estar en el programa.



Ejemplo de un canal verificado

Otra forma de ganar dinero con esta plataforma es mediante una nueva opción que ha impuesto la plataforma hace dos años. Ésta, se parece bastante a las **"tiers"** de **Twitch**, en las que había varios niveles, aunque **YouTube** permite al **Youtuber** una mayor personalización, ya que puede tarificar los distintos niveles al precio que desee.

Hacerse miembro de un canal abre la posibilidad de utilizar emoticonos exclusivos en los comentarios de cada video o en los directos del canal que se haya pagado la suscripción. No hay una cantidad fija de dinero para hacerse miembro, ya que cada canal tiene un precio diferente, pero -normalmente- el primer nivel suele costar unos 5 euros, pudiendo el nivel más caro ascender a los 100 euros. Aparte, cada creador de contenido puede poner una recompensa única dependiendo del nivel; por ejemplo, un canal muy conocido llamado **"Urban Roosters"**, en el cual se retrasmiten las mayores ligas del rap, el hacerse miembro de máximo nivel, abre la posibilidad de conocer a los protagonistas de cada jornada haciendo una llamada con ellos, en la que se podrá conversar con los mismos.

3.3.1. Como conseguir el éxito.

Conseguir el éxito en **YouTube**, como ya hemos visto antes, no es sencillo, aunque es verdad que hay una serie de puntos que tienen en común todos los grandes canales. Lo primero que hay que hacer para abrir un canal exitoso es pensar a que público va a estar dirigido y sobre que van a tratar los videos del mismo. Esto, se consigue subiendo un contenido determinado al canal para que así la audiencia pueda conocer mejor en que se va a centrar más. También, antes de publicarlo, la plataforma permite poner una serie de etiquetas a éste, de tal modo que esas palabras clave puedan ayudar a encontrar más personas que le guste ese contenido en especial.

Otro punto muy importante es el tema de la miniatura (la imagen que hace la función de portada en un video), la cual por lo general es lo que más atrae al público, por lo que, un contenido con una buena miniatura atraerá a más gente que otro, que -a pesar de estar más elaborado-, tenga una miniatura más pobre. Por esto, muchos canales tienen su propio "miniaturero", al cual antes de subir uno, el **Youtuber** le indica qué quiere que aparezca en esa portada y el miniaturero se encarga de crear algo parecido a lo que le ha indicado el creador de contenido. Por lo general, suelen ser muy atractivas y llamativas a simple vista, de tal forma que el público al verlas le apetezca entrar al mismo.

Otro trabajo que es igual de importante es el del editor, aunque es verdad que hay ciertos canales que no tienen ninguno porque o bien lo hacen ellos mismos o, directamente, ya se han ganado el prestigio en esta plataforma sin ningún editor.

El editor se encarga de que el video se vea de una forma más atractiva al espectador, en el punto justo porque uno muy cargado de edición puede ser poco atractivo para el público.

Si bien es cierto que los anteriores puntos son muy importantes quizá, el mejor consejo que nos dan los creadores de contenido es que, para que un canal verdaderamente triunfe, el **Youtuber** debe subir un video diario al mismo, lo que le impulsará a la cima, ya que -además de proporcionar entretenimiento a la audiencia-, cuando un canal es muy activo la propia plataforma recomienda al espectador los videos de ese canal.

3.4. Diferentes categorías de YouTube.

A diferencia de Twitch, YouTube ofrece una mayor variedad de tipos de video. A pesar de que, Twitch últimamente está creando nuevas categorías, desde Just Chatting hasta musicales, en las que se puede crear música en directo, no es ni mucho menos comparable con el amplio repertorio de YouTube. Entre éstas, nos podemos encontrar las siguientes:

- Videojuegos: es una de las categorías más populares de la plataforma, en la que nos podemos encontrar desde un **gameplay**, con un tono humorístico, hasta récords del mundo.

- Vlogs: otra de las categorías reina de **YouTube**, en las que los creadores de contenido graban un viaje, una excursión o su visita a un evento, contando su opinión sobre el lugar y en las que el **Youtuber** reacciona a su alrededor, comentando lo que le parece más significativo.
- Tutoriales: vídeos que nos dan instrucciones sobre cómo hacer recetas, manejar diferentes herramientas en la web, arreglar un grifo, etc.
- Reseñas de productos: normalmente, son videos informativos en los que el canal muestra su opinión sobre un objeto. Dominan totalmente, en esta categoría, las reseñas de móviles, ya que muchas personas las encuentran útiles para decidirse entre comprar un móvil u otro.
- Musicales: estos videos suelen ser videoclips de una canción, aunque también en esta categoría se incluyen los **Youtubers** que se dedican a crear música para luego publicarla en su canal.
- Humorísticos: videos enfocados en hacer reír a los seguidores, como las parodias o los videos con muchos clips (videos cortos) en él. Es otra de las grandes categorías de la plataforma.
- Belleza: videos en los que el canal nos enseña los pasos a seguir para maquillarse, se dan recomendaciones de productos, se informa de las últimas novedades de moda, etc.
- Unboxing: videos en el que el **Youtuber** abre un producto nuevo que ha comprado o que el fabricante del mismo le ha regalado como método para conseguir más publicidad.
- Deportes: videos en los que se graba una rutina deportiva (pilates, fitness, yoga, etc.).
- Asignaturas escolares: videos que, recientemente, y como consecuencia del COVID, en mayor medida, se han subido a **YouTube** para ayudar a los alumnos en las diferentes materias.
- De opinión: videos en los que el autor nos da su punto de vista personal sobre un tema en concreto; por ejemplo, sobre un tema polémico.

4. MEDIOS TRADICIONALES DE LA COMUNICACIÓN: LA TELEVISIÓN.

Si bien es cierto que tanto **Twitch** como **YouTube** dominan en su ámbito, la televisión sigue siendo un gran medio de comunicación. Este medio fue uno de los primeros en aparecer en este sector y, a pesar de su longevidad, a día de hoy sigue siendo el medio de comunicación de masas por excelencia.

La primera aparición de la televisión en España fue en 1948 cuando las empresas Philips y RCA hicieron demostraciones en vivo con el objetivo de convencer a las autoridades de difundir sus emisiones. Mientras que Philips hizo pruebas en la feria de Muestras de Barcelona, RCA por su parte retransmitió una corrida de toros en agosto del mismo año. Como obtuvieron un gran éxito, la población de la España de aquel momento empezó a tener bastante interés en el nuevo invento. Más tarde, en el año 1951, RTVE empezó sus primeras retransmisiones en pruebas.

Pese a ello, no fue hasta 1956 cuando comenzaron las retransmisiones regulares en España, las cuales consistían, generalmente, en la emisión de discursos oficiales, actuaciones de orquestas, de una misa, etc. Éstas se hacían desde el Paseo de la Habana en Madrid. No sería hasta el año 1959 cuando se emitiría un partido oficial de futbol, un Real Madrid F.C contra el F.C Barcelona. Este partido fue un éxito total, a tal punto que, al haberlo retransmitido en Zaragoza hizo que muchas personas de esa ciudad se compraran un televisor. A partir de los años 60, se fue expandiendo por España la compra de televisores consiguiendo que, a finales de la década hubiese 3 millones y medio de aparatos en todo el país, que representaban el 40% de los hogares del país (Jamart, 2010).

4.1. Los primeros canales de televisión en España.

El primer canal de televisión en España fue TVE, hoy también conocido como La 1. Éste, pertenecía al grupo TVE (Televisión Española). El segundo canal, llamado TVE 2, empezó a retransmitir en los primeros meses de 1965, aunque no fue hasta noviembre del mismo año cuando lo hizo con regularidad. La popularidad de la televisión fue creciendo cada vez más; mientras, en Europa, se estaba ex-

tendiendo la creación de un tercer canal distinto a los dos primeros. En España, no llegaría esta tendencia hasta 1983 cuando el Congreso de los Diputados aprobó la ley de los terceros canales de televisión.

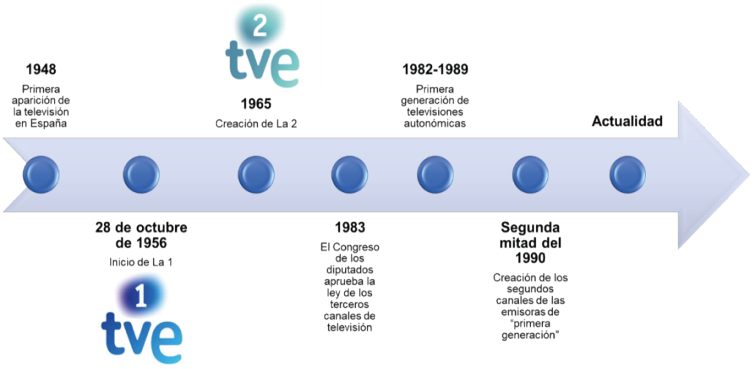
Gracias a esta nueva ley, surgió una primera generación de televisiones autonómicas, creándose así la FORTA (Federación de Televisiones Autonómicas): EITB, que comenzó sus emisiones el 31 de diciembre de 1982 en el País Vasco; TV3, en enero de 1984 para Cataluña; TVGa, la Televisión de Galicia, en julio de 1985; Canal Sur, en Andalucía, en 1987; Telemadrid, en la Comunidad de Madrid, en 1989, y Canal 9, en la Comunidad Valenciana, en 1989.

Más tarde, en la segunda mitad de los años noventa, se incorporaron nuevas cadenas de televisión autonómicas, como la de las Islas Canarias (TVC) y la de Castilla La Mancha (CMT). Por otro lado, en paralelo, también se crearon los segundos canales de las emisoras de "primera generación", entre las que nos encontramos a: ETB 2, Canal 33/k3, Punt 2, Canal 2 Andalucía y La Otra.

4.2. La 1.

La 1, como ya hemos podido ver anteriormente, fue el primer canal de televisión en España. Inicialmente, se llamaba Televisión Española y comenzó a emitir el 28 de octubre de 1956. En el año 1990 la cadena fue rebautizada con el nombre de TVE-1, pasando a ser La Primera en 1991 hasta el año 2008, año en el cual tuvo lugar su cambio de nombre definitivo, vigente hasta el presente: La 1.

Evolución de los logos de La 1



Línea del tiempo de la televisión

4.3. La 1 en la actualidad.

Hoy en día, La 1 es una de las cadenas con mayor audiencia en España, llegando a ocupar un 8,2% de la cuota de pantalla en el mes de mayo de 2021. A pesar de tener un alto porcentaje de visionado, la cadena, según van pasando los años, pierde cada vez más audiencia. Esto, se puede apreciar claramente en los meses de marzo, abril y mayo del año 2021, en los que ha encadenado tres mínimos históricos con un 8,7%, 8,3% y 8,2%, respectivamente.

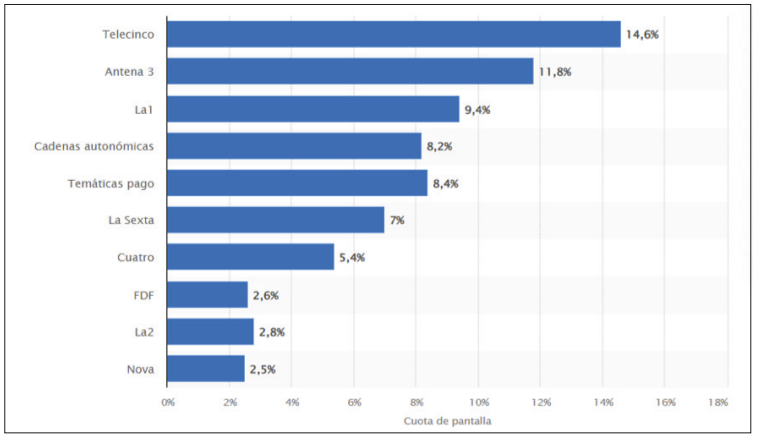
Estos datos dan a entender que la cadena necesita un cambio, y aunque RTVE haya lanzado un sistema llamado "RTVE a la carta" los datos siguen siendo bastante preocupantes.

4.4. El cambio de RTVE: "RTVE a la carta".

Esta plataforma es una nueva apuesta de la cadena de televisión RTVE. Presenta todo tipo de contenido proveniente de la cadena, desde la previsión meteorológica hasta series emitidas en sus canales que son guardadas en la página web para poder ser vistas con una mayor facilidad y ofreciendo mayor disponibilidad al usuario.
Ésta, puede ser utilizada o bien para emisiones en directo (por ejemplo, los San Fermines) o bien para ver algún programa que haya sido emitido en directo pero que el espectador no haya podido ver (tipo videoteca) o bien como una alternativa a las demás plataformas de contenido, como, por ejemplo, Netflix (plataforma online, en la que hay un amplio repertorio de series y películas disponibles).

4.5. Otros canales importantes en la actualidad.

En la actualidad, según una encuesta realizada por el sitio web **STATISTA.com**, durante el año 2020, los diez canales de televisión más vistos fueron los siguientes, citándolos por orden: Telecinco, Antena 3, La 1, cadenas autonómicas, temáticas de pago, La Sexta, Cuatro, FDF, La 2 y Nova respectivamente.



Abigail Orús, 3 de mayo de 2021

5. OBJETIVOS.

En el presente trabajo, se intenta dar a conocer cómo ha ido cambiando la influencia y la popularidad de la televisión con el paso del tiempo.

Para cumplir con este objetivo en particular tenemos que satisfacer una serie de puntos importantes:

- Analizar los datos de las audiencias de la televisión, centrando nuestro punto de vista en La 1.
- Contrastar esos datos obtenidos previamente con otros obtenidos de plataformas online, en concreto **Twitch** y **YouTube**.
- Comparar los datos obtenidos según la edad del encuestado.
- Demostrar que las nuevas plataformas online actualmente acaparan la mayoría de la audiencia con respecto a las tradicionales.

Por último: conocer los géneros o contenidos que más se consumen a día de hoy.

6. METODOLOGÍA EMPLEADA.

En el presente trabajo, se utiliza una metodología de carácter cuantitativo. En concreto, el tipo de muestreo que se ha empleado es uno probabilístico con un carácter de muestreo aleatorio simple. Esto se debe a que todos los alumnos de la ESO y todos los profesores del centro, en el que se ha llevado a cabo, tenían la misma probabilidad de ser seleccionados para hacer el cuestionario.

En los siguientes apartados se expone la encuesta realizada, el material y el procedimiento, así como las diferentes técnicas de análisis de datos.

6.1. La encuesta realizada.

La recogida de datos se realizó en el IES Guadarrama, de la localidad de Guadarrama, durante el curso 2020/2021. Este centro, imparte clases de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato a 930 estudiantes de Guadarrama y de localidades cercanas; entre ellas, Becerril de la Sierra y Collado Mediano.

En la tabla 1 se puede ver la relación de alumnos totales de la ESO con respecto a los encuestados.

Estudiantes y profesores de la ESO		%
Totales	571	100,00%
Encuestados	153	28,20%

Tabla 1.

En el gráfico 1 se puede ver la distribución según la edad de los entrevistados.

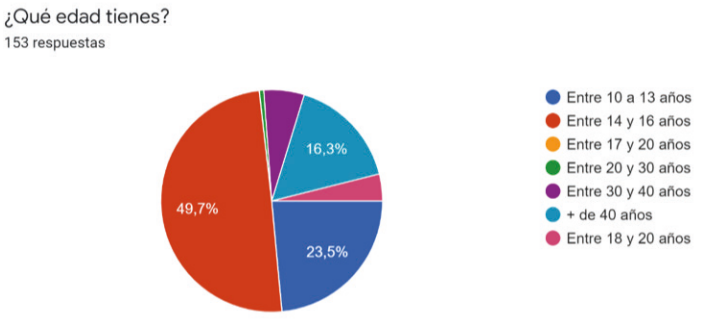


Gráfico 1.

6.2. El material.

Se aplicó una encuesta de elaboración propia, en la que aparecen una serie de preguntas estructuradas según la información que queremos extraer.

Se pregunta a los entrevistados tanto por las plataformas tradicionales, como la televisión, como por las plataformas online **(Twitch y YouTube)**. En ésta, tienen que rellenar el cuestionario en función de los siguientes apartados:

- El tiempo de media que ven las plataformas (desde menos de 1 hora hasta más de 5 horas).
- El grado de entretenimiento que piensan que tienen en cada una de ellas (en una escala del 1 al 5).
- Los contenidos que más consumen de la televisión (informativos, entretenimiento, series y/o películas, deporte, documentales u otro).
- Los contenidos que más consumen de las plataformas online (videojuegos, entretenimiento, series y/o películas, deporte u otro).
- El tiempo de media que están en las redes sociales como **Twitter**, **Instagram** y **WhatsApp** (desde menos de 1 hora hasta más de 5 horas).
- Tipo de plataformas online que consumen más (contenido a la carta, entretenimiento o streaming).
- ¿Qué creen que tiene más importancia hoy en día: la televisión o las plataformas online y las redes sociales?

Por otra parte, el muestreo de esta encuesta va a ser expuesto más tarde con unas gráficas, para que podamos ver claramente si la hipótesis de este trabajo está o no en lo cierto.

También, como ya hemos visto antes, se ha introducido un breve resumen de la historia de las distintas plataformas comentadas en el apartado anterior. Éstas, nos dan una idea de cómo fueron los inicios de cada una de estas plataformas hasta llegar al presente, así como de la evolución de las mismas con el paso del tiempo.

6.3. El procedimiento.

Una vez aprobada la temática del trabajo por el comité evaluador de los proyectos de investigación, se pasó a crear un cuestionario y la tutora del presente trabajo de investigación se encargó de repartir el mismo a los alumnos de la ESO y profesores de todos los cursos del IES Guadarrama.

Más tarde, se tuvo que volver a pasar la encuesta entre todo el profesorado, ya que la idea del trabajo era tener porcentajes equitativos en las franjas de edad y al pasar solo la primera, el porcentaje de profesores frente a alumnos era mínimo.

Una vez obtenido el muestro y comprobado que el número de profesores que habían participado en la encuesta tuvieran una relevancia importante en la misma, los datos fueron trasladados a una tabla de Excel, en la que, a su vez, se organizaron en distintas tablas dinámicas con las que se exponen los datos de una forma más visual acompañándolas de distintas gráficas.

Se realizó una clasificación de dichos datos en función de las distintas plataformas online y medios tradicionales de la televisión, centrándose en **Twitch**, **YouTube** y La 1, respectivamente.

Cuando el trabajo tuvo una base de datos consistente, que permitió llevar a cabo el análisis de los mismos, empezó la parte de la redacción del presente proyecto.

7. RESULTADOS.

Los resultados de este trabajo están organizados según la edad de los entrevistados, y, a su vez, pasada esta clasificación, se dividen en función de:

- Las horas que ven la televisión.
- Las horas que invierten en las redes sociales.
- Las horas en las que utilizan como entretenimiento las plataformas online.
- Los contenidos que más consumen, tanto de las plataformas online como de la televisión.
- Su opinión sobre cual tiene más importancia de las dos.

- El grado de entretenimiento de los contenidos de ambos, siendo 1 lo más bajo y 5 lo más alto.
- El tipo de plataforma online que más consumen.

Cada una de estas subdivisiones corresponde a una tabla diferente (Ver anexos). Esto se refleja claramente en la tabla 2, con las que nos podemos hacer una idea contrastando los distintos rangos de edad, sobre que ámbito tiene más importancia o cual es el que más consumen.

¿Cómo te parecen de entretenidos los programas de la televisión, en general? (siendo 1 el valor más bajo y 5 el más alto)														
	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
1	4	11%	10	13%	5	83%	0	0%	4	44%	5	21%	28	18%
2	6	17%	18	24%	0	0%	2	100%	2	22%	7	29%	35	23%
3	18	50%	33	43%	1	17%	0	0%	2	22%	7	29%	61	40%
4	5	14%	13	17%	0	0%	0	0%	1	11%	2	8%	21	14%
5	3	8%	2	3%	0	0%	0	0%	0	0%	3	13%	8	5%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 2.

7.1. Clasificación según la edad del sujeto.

Todas las tablas se encuentran distribuidas según la edad del encuestado, ya que consideramos que es el dato de mayor importancia a la hora de clasificar el trabajo.

Clasificando los datos, en función del grupo de edad al que pertenezcan los encuestados, nos podemos hacer una idea de cómo ha sido esa evolución, porque, como acabamos de ver en la tabla 2, cuanta mayor sea la edad, el interés que tienen por los programas de televisión se incrementa, así como el uso que hacen de la misma como hemos podido observar anteriormente en la tabla 1.

7.1.1. Clasificación de las preguntas con una escala numérica como respuesta.

En este tipo de clasificación nos encontramos ante preguntas del tipo "¿Cómo te parecen de entretenidos los contenidos tanto de la televisión como de las plataformas online?" Valorado con una escala numérica del 1 al 5, siendo 1 lo más bajo y 5 lo más alto.

Este tipo de clasificación es muy útil para contrastar datos de una manera rápida, ya que según la edad del encuestado se puede ver la importancia que le dan los sujetos a la plataforma en cuestión.

Esto se puede ver claramente en la tabla 3 y en el gráfico 2.

¿Cómo te parecen de entretenidos los contenidos de las plataformas online, en general? (siendo 1 el valor más bajo y 5 el más alto)														
	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
1	0	0%	2	3%	3	50%	0	0%	0	0%	1	4%	6	4%
2	3	8%	1	1%	0	0%	0	0%	1	11%	4	17%	9	6%
3	8	22%	8	11%	0	0%	2	100%	3	33%	6	25%	27	18%
4	13	36%	36	47%	1	17%	0	0%	3	33%	8	33%	61	40%
5	12	33%	29	38%	2	33%	0	0%	2	22%	5	21%	50	33%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 3.

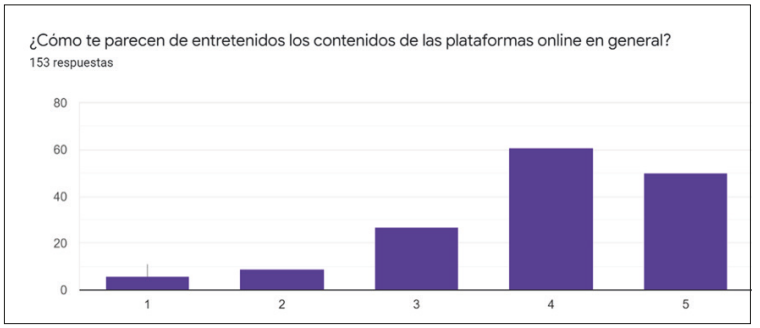


Gráfico 2.

7.1.2. Clasificación de las preguntas con una respuesta según el tiempo que pasen viendo o utilizando las redes sociales, la televisión, etc.

En este tipo de clasificación, nos encontramos ante preguntas del tipo "¿Cuánto tiempo de media ves la televisión o las plataformas online cada día?" A lo que el encuestado tiene que responder con cuatro posibles opciones: menos de 1 hora; de 1 a 3 horas; de 3 a 5 horas, y más de 5 horas.

En la tabla 4 se pueden contrastar datos y comprobar, por ejemplo, qué franja de edad emplea más tiempo frente a la televisión.

¿Cuánto tiempo de media ves la televisión al día?														
	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
0 - 1 horas	21	58%	47	62%	2	33%	0	0%	8	89%	6	25%	84	55%
1 - 3 horas	13	36%	18	24%	4	67%	2	100%	1	11%	12	50%	50	33%
3 - 5 horas	1	3%	8	11%	0	0%	0	0%	0	0%	3	13%	12	8%
Más de 5 horas	1	3%	3	4%	0	0%	0	0%	0	0%	3	13%	7	5%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 4.

O bien, si simplemente se quiere tener una idea general sobre el resultado del muestreo, independientemente de las

franjas de edad, es recomendable utilizar gráficos como el siguiente:

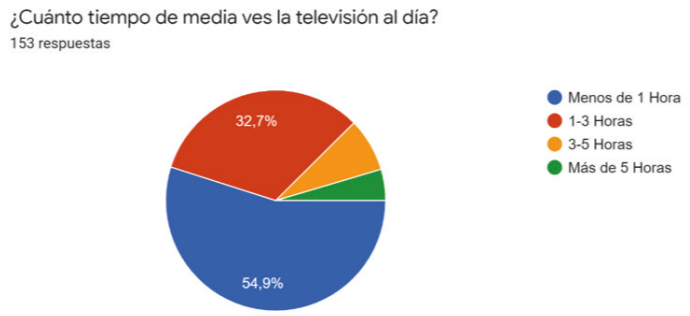


Gráfico 3.

7.1.3. Clasificación de las preguntas con una respuesta en función de los géneros más consumidos por el encuestado.

En este tipo de clasificación, nos encontramos con preguntas del tipo "¿Cuál es el contenido o género que más consumes de la televisión o de las plataformas online?"

Las respuestas ante esta pregunta varían en función de si estamos hablando de la televisión o de las plataformas online, ya que, a pesar de que aproximadamente hay los mismos contenidos en ambas plataformas, es más frecuente que haya un género en la televisión que se consuma más que en las plataformas online, y lo mismo ocurre en el sentido contrario.

Desde el punto de vista de la televisión, las opciones sobre el contenido que más consume el encuestado son los informativos (noticias, el tiempo, etc.), el entretenimiento, las series y películas, los deportes, los documentales u otros.

De acuerdo con las plataformas online, las posibles respuestas sobre los géneros que más tiempo emplea viéndolo el encuestado son los videojuegos, el entretenimiento, las series y películas, los deportes u otros.

Si bien es cierto que en las anteriores clasificaciones la forma de ordenar los datos de una manera más útil eran las tablas, a la hora de comparar y contrastar, en este caso la mejor opción es el gráfico. Esto se debe a que como hay tanta variedad de datos, las tablas son muy largas y bastante poco visuales, por lo que contrastarlos de ese modo es muy complejo (véase en la tabla 5). Entonces, en este apartado hemos preferido emplear más el uso de gráficos como el gráfico 4.

¿Cuál es el contenido o género que más consumes de las plataformas online?														
	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
Deporte	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	8%	2	1%
Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	1	11%	0	0%	2	1%
Entretenimiento	2	6%	5	7%	0	0%	0	0%	1	11%	3	13%	11	7%
Entretenimiento, Deporte	1	3%	3	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	3%
Entretenimiento, Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entretenimiento, Otro	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entretenimiento, Series o películas	3	8%	9	12%	1	17%	2	100%	0	0%	3	13%	18	12%
Entretenimiento, Series o películas, Deporte	2	6%	2	3%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	5	3%
Entretenimiento, Series o películas, Otro	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%	1	11%	0	0%	2	1%
Otro	1	3%	6	8%	3	50%	0	0%	1	11%	1	4%	12	8%
Series o películas	13	36%	13	17%	0	0%	0	0%	4	44%	13	54%	43	28%
Series o películas, Deporte	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	1	11%	0	0%	2	1%
Series o películas, Otro	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	2	1%
Videojuegos	5	14%	6	8%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	12	8%
Videojuegos, Deporte	2	6%	5	7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	5%
Videojuegos, Entretenimiento	0	0%	4	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	3%
Videojuegos, Entretenimiento, Deporte	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Series o películas	3	8%	7	9%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	10	7%
Videojuegos, Entretenimiento, Series o películas, Deporte	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Series o películas, Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Series o películas, Otro	1	3%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%
Videojuegos, Series o películas	0	0%	7	9%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	5%
Videojuegos, Series o películas, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 5

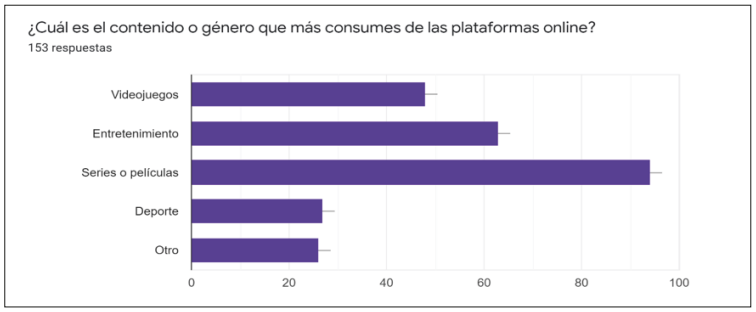


Gráfico 4.

7.1.4. Clasificación de las preguntas con dos opciones como respuesta.

En este tipo de preguntas nos encontramos con respuestas simples en las que el entrevistado tiene que decidir entre dos posibles opciones. El tipo de cuestión que se hace en éstas es, por ejemplo, "En tu opinión, ¿qué crees que tiene más importancia en España: la televisión o las redes sociales y las plataformas online?" Ésta, en concreto, nos ayuda a tener una visión más subjetiva y directa del propio encuestado, ya que los entrevistados tienen que dar su opinión directamente comparando las dos plataformas. Si bien, es cierto que además hay una tercera posible contestación, que es dejarla en blanco, lo cual va dirigido para todas aquellas personas que no quieran dar su opinión o que, directamente, no puedan elegir entre una u otra.

Aunque este tipo de cuestión también ha sido empleada para que, los entrevistados no solo den su opinión en la anterior, si no que, indirectamente, se les está preguntando por sus hábitos, como es el caso de la pregunta "¿Qué contenidos consumirías preferentemente: los de la televisión o los de las plataformas online?" (Véase la tabla 6).

¿Qué contenidos consumirías preferentemente: los de la televisión o los de las plataformas online?														
	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
Plataformas online	27	75%	74	97%	3	50%	1	50%	7	78%	18	75%	130	85%
Televisión	9	25%	2	3%	3	50%	1	50%	2	22%	6	25%	23	15%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 6.

Por su sencillez, en este tipo de cuestiones es bastante visual el empleo de un gráfico, ya que nos facilita el trabajo a la hora de analizar y comparar los datos, como se puede ver perfectamente en el gráfico 5.

Gráfico 5.

7.1.5. Clasificación de las preguntas que solo se refieren a un tipo de plataforma.

En este tipo de clasificación nos encontramos con preguntas que, al contrario de las demás, no están situadas en un grupo en concreto, es decir que no hay una pregunta específica para la televisión y la misma para las plataformas online, sino que son independientes.

Un ejemplo de ello es la cuestión "¿Qué plataformas online consumes o utilizas más?" En la que, como podemos apreciar, más tarde no se pregunta lo mismo sobre la televisión. Esto hace que la información que obtenemos de ésta solo se puede contrastar y comparar con la obtenida de dicha pregunta, debido a que no hay otra con la que obtengamos datos similares.

La otra forma de abarcar este tipo de clasificación nos la encontramos en la cuestión "¿Cuánto tiempo de media utilizas al día las redes sociales, como Instagram, Twitter, WhatsApp, etc.?" Ésta pertenece a un subapartado de las plataformas online, por lo que, aunque la pregunta no vaya dirigida exactamente a la línea que hemos estado siguiendo a lo largo del presente trabajo, sigue siendo un punto importante que destacar. Esto, se debe a que la población mundial, con acceso a televisión y plataformas online, emplea las redes sociales prácticamente a diario (Véase la tabla 7).

¿Cuánto tiempo de media utilizas al día las redes sociales, como Instagram, Twitter, WhatsApp, etc.?														
	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
0 - 1 horas	12	33%	24	32%	1	17%	0	0%	7	78%	10	42%	54	35%
1 - 3 horas	11	31%	32	42%	4	67%	2	100%	2	22%	11	46%	62	41%
3 - 5 horas	8	22%	10	13%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	19	12%
Más de 5 horas	5	14%	10	13%	0	0%	0	0%	0	0%	3	13%	18	12%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 7.

Por otro lado, como en las anteriores clasificaciones, el empleo de gráficos nos expone los datos de una manera mucho más visual, por lo que, a la hora de extraer la idea principal, es muy recomendable su uso (véase el gráfico 6).

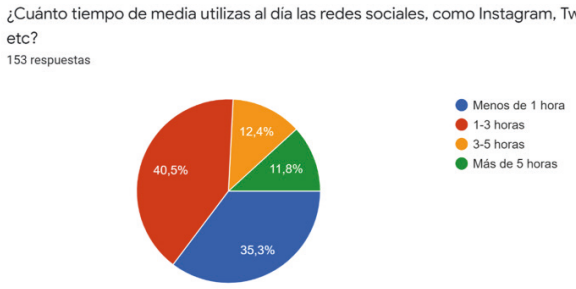


Gráfico 6.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los datos obtenidos fueron clasificados, como hemos podido ver en el apartado anterior, en grupos de cuestiones en las que se pregunta lo mismo, tanto para las plataformas online como para la televisión.

8.1. Tiempo diario de media que emplean los encuestados viendo ambos medios de comunicación y entretenimiento.

Cuando se les preguntó a los encuestados sobre el tiempo que emplean viendo la televisión al día, estas fueron las respuestas:

¿Cuánto tiempo de media ves la televisión al día?														
	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
0 - 1 horas	21	58%	47	62%	2	33%	0	0%	8	89%	6	25%	84	55%
1 - 3 horas	13	36%	18	24%	4	67%	2	100%	1	11%	12	50%	50	33%
3 - 5 horas	1	3%	8	11%	0	0%	0	0%	0	0%	3	13%	12	8%
Más de 5 horas	1	3%	3	4%	0	0%	0	0%	0	0%	3	13%	7	5%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 8.

Como podemos observar, el 55% de los encuestados ven la televisión una media de una hora como máximo en general, siendo el grupo de 30 a 40 años el que más consume este medio de comunicación con un 89% de este rango de edad. En el lado contrario, el grupo que menos consume la televisión es la franja de edad de 20 a 30 años, con un 0% de las personas que componen su grupo.

En el otro extremo, tan solo el 5% de los encuestados emplea más de 5 horas de su tiempo viendo la televisión. En éste, el rango de edad que predomina es el grupo de más de 40 años con un 13%. Caso contrario al de las franjas de edad tanto de 18 a 20 años como de 20 a 30, con un porcentaje de un 0%.

En cambio, en cuando se formuló esta misma cuestión, pero sobre las plataformas online, estos fueron los resultados obtenidos:

¿Cuánto tiempo de media ves plataformas como YouTube, Twitch, etc. al día?														
	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
0 - 1 horas	15	42%	19	25%	3	50%	2	100%	8	89%	18	75%	65	42%
1 - 3 horas	12	33%	34	45%	2	33%	0	0%	1	11%	3	13%	52	34%
3 - 5 horas	6	17%	17	22%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	23	15%
Más de 5 horas	3	8%	6	8%	1	17%	0	0%	0	0%	3	13%	13	8%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 9.

En éstos, también el hábito común entre todas las franjas de edad es el de consumir contenido de estas plataformas como máximo una hora al día, representando el 42% de las respuestas, aunque seguida de cerca por los encuestados que las ven diariamente entre 1 a 3 horas, siendo el porcentaje de estos un 34% del total. El grupo que está más presente en esta respuesta es el de 20 a 30 años con un 100% y el que menos, el de 14 a 18 años, con un 25%.

En cambio, el 8% de los encuestados consumen este tipo de plataformas más de 5 horas siendo la franja de edad de 18 a 20 años la que predomina con un 17%. Los rangos de edad que menos presencia tienen en esta respuesta son los de 20 a 30 años y el de 30 a 40 años con un 0% en ambos.

Una vez vistas las dos preguntas por separado, si las comparamos vemos que el dato que se comparte en ambas es que un tercio de los encuestados consumen de 1 a 3 horas. También, es destacable el hecho de que, en las dos, la respuesta que es más popular es la de 0 a 1 horas y, la menos contestada, la de más de 5 horas.

En general, los datos más altos se encuentran en la consulta sobre las plataformas online estando más repartidas las respuestas en los grupos de 1 a 3 horas y en el de 3 a 5 horas, como podemos observar en el siguiente gráfico:

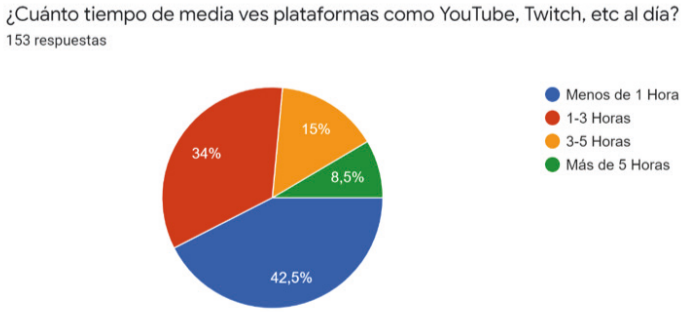


Gráfico 7.

8.2. Nivel de entretenimiento de los medios de comunicación.

A continuación, se les preguntó a los encuestados la calidad del entretenimiento que ofrecen los programas de televisión y éstas, fueron sus respuestas:

¿Cómo te parecen de entretenidos los programas de la televisión, en general? (siendo 1 el valor más bajo y 5 el más alto)													
	Rango de edad												
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
1	4	11%	10	13%	5	83%	0	0%	4	44%	5	21%	28	18%
2	6	17%	18	24%	0	0%	2	100%	2	22%	7	29%	35	23%
3	18	50%	33	43%	1	17%	0	0%	2	22%	7	29%	61	40%
4	5	14%	13	17%	0	0%	0	0%	1	11%	2	8%	21	14%
5	3	8%	2	3%	0	0%	0	0%	0	0%	3	13%	8	5%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 10.

Nos muestran que, a la hora de valorar los programas de la televisión, no les parecen ni aburridos, ni entretenidos, si no que, analizando los datos anteriores, el grado de entretenimiento es medio, con un 40 % de las respuestas totales.

El grupo que más valoró de esa forma los programas fue el rango de edad de 10 a 13 años, con un 50% y, por el contrario, el que menos lo hizo fue el de 20 a 30 años, con el 0%.

Prácticamente ningún encuestado optó por la opción 5, es decir la puntuación máxima que podían darle a los contenidos. En ésta, el grupo que más participación tuvo fue el de más de 40 años, con un 13%, y los que menos, las franjas de edad de 18 a 20 años, de 20 a 30 años y de 30 a 40 años, todos ellos con un 0% del total.

Una vez respondida esta cuestión, se les planteó la misma pero esta vez con los contenidos de las plataformas online, siendo el muestro obtenido el siguiente:

¿Cómo te parecen de entretenidos los contenidos de las plataformas online, en general? (siendo 1 el valor más bajo y 5 el más alto)													
	Rango de edad												
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
1	0	0%	2	3%	3	50%	0	0%	0	0%	1	4%	6	4%
2	3	8%	1	1%	0	0%	0	0%	1	11%	4	17%	9	6%
3	8	22%	8	11%	0	0%	2	100%	3	33%	6	25%	27	18%
4	13	36%	36	47%	1	17%	0	0%	3	33%	8	33%	61	40%
5	12	33%	29	38%	2	33%	0	0%	2	22%	5	21%	50	33%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 11.

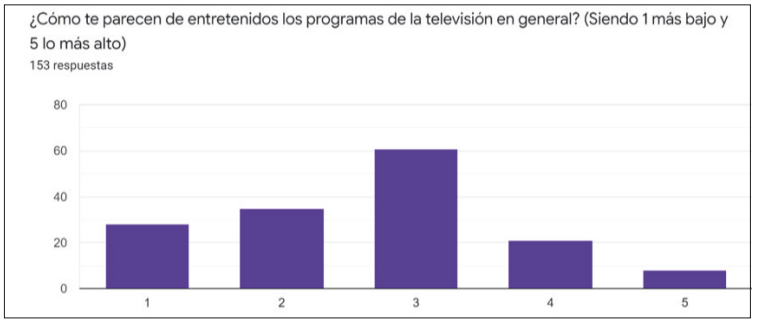
En este caso, sin embargo, la respuesta más aceptada fue la de una nota correspondiente a un “4”, que pertenece a la segunda máxima puntuación que podían facilitar, con el 40% de los 153 encuestados.

El grupo con mayor influencia sobre esta cuestión fue el de la franja de edad de 14 a 16 años, con un 47%, y -por el contrario-, el que menos participó fue el de 20 a 30 años, con un 0%.

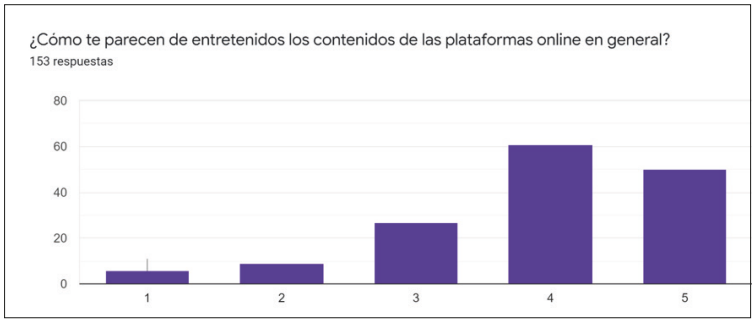
La respuesta menos empleada fue la del grado de entretenimiento de un 1, correspondiente a la peor calificación que podrían haber dado a este tema. El porcentaje de ésta fue un 4% del total general.

La franja de edad que más veces eligió esa nota para los contenidos de las plataformas online fue la de 18 a 20 años, con un 50%, y -la que menos-, las de 10 a 13 años, de 20 a 30 años y de 30 a 40 años, todas ellas con un 0% del total.

Comparando ambas tablas, en líneas generales, podemos observar que los contenidos de las plataformas online están mejor valorados en cuanto a entretenimiento que la de las de la televisión, hecho que, si comparamos los dos gráficos, nos muestran la superioridad de preferencia de una sobre la otra:



Datos obtenidos de la televisión. Gráfico 8.



Datos obtenidos de las plataformas online. Gráfico 9.

8.3. Contenido o género que más consumen los encuestados de ambos medios de comunicación y entretenimiento.

Al preguntarles a los encuestados sobre qué contenido o género consumen más de la televisión, el muestreo obtenido fue el siguiente:

¿Cuál es el contenido o género que consumes de la televisión?	Rango de edad																	
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
Deporte	1	3%	6	8%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	8	5%
Documentales	1	3%	1	1%	3	50%	0	0%	0	0%	2	8%	7	5%
Entretenimiento	4	11%	3	4%	0	0%	0	0%	1	11%	1	4%	9	6%
Entretenimiento, Deporte	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entretenimiento, Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entretenimiento, Documentales	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	1	1%
Entretenimiento, Series o películas	3	8%	11	14%	0	0%	1	50%	0	0%	0	0%	15	10%
Entretenimiento, Series o películas, Deporte	2	6%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	2%
Entretenimiento, Series o películas, Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entretenimiento, Series o películas, Documentales	1	3%	2	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	2%
Entretenimiento, Series o películas, Documentales, Otro	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc)	4	11%	2	3%	1	17%	0	0%	1	11%	2	8%	10	7%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Deporte	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Documentales	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	2	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Entretenimiento	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Entretenimiento, Deporte	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Entretenimiento, Series o películas	1	3%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Entretenimiento, Series o películas, Deporte	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	2	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Entretenimiento, Series o películas, Documentales	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%	1	11%	0	0%	2	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Series o películas	0	0%	2	3%	0	0%	1	50%	2	22%	4	17%	9	6%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Series o películas, Deporte	2	6%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Series o películas, Deporte, Documentales	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	1	1%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Series o películas, Documentales	3	8%	1	1%	0	0%	0	0%	1	11%	3	13%	8	5%
Informativos (Noticias, el tiempo, etc), Series o películas, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	2	1%
Otro	0	0%	3	4%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	4	3%
Series o películas	9	25%	22	29%	0	0%	0	0%	1	11%	3	13%	35	23%
Series o películas, Deporte	4	11%	9	12%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	14	9%
Series o películas, Documentales	0	0%	2	3%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	3	2%
Series o películas, Documentales, Otro	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	1	1%
Series o películas, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
(en blanco)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	22%	0	0%	2	1%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 12.

En este apartado, apreciamos que el contenido más consumido de la televisión por los 153 encuestados fue el que contiene series y películas, con un 23% del total. La franja de edad que más ve este género es la de 14 a 16 años, con un 29%. En el lado opuesto, los que menos lo consumen, son los de 18 a 20 años y los de 20 a 30 años, ambos con un 0% de su total.

Por el contrario, los contenidos menos populares son los documentales y otro tipo de contenidos que no aparecen en la encuesta, con un 19,2 % y un 7,3%, respectivamente, como se puede observar en el siguiente gráfico:

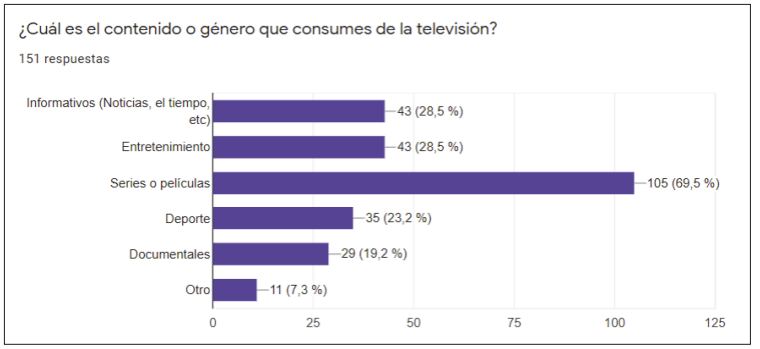


Gráfico 10.

Una vez respondida la anterior cuestión, se les planteó de nuevo pero esta vez sobre las plataformas online, y las respuestas obtenidas fueron las siguientes:

¿Cuál es el contenido o género que más consumes de las plataformas online?														
	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
Deporte	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	8%	2	1%
Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	1	11%	0	0%	2	1%
Entretenimiento	2	6%	5	7%	0	0%	0	0%	1	11%	3	13%	11	7%
Entretenimiento, Deporte	1	3%	3	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	3%
Entretenimiento, Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entretenimiento, Otro	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entretenimiento, Series o películas	3	8%	9	12%	1	17%	2	100%	0	0%	3	13%	18	12%
Entretenimiento, Series o películas, Deporte	2	6%	2	3%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	5	3%
Entretenimiento, Series o películas, Otro	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%	1	11%	0	0%	2	1%
Otro	1	3%	6	8%	3	50%	0	0%	1	11%	1	4%	12	8%
Series o películas	13	36%	13	17%	0	0%	0	0%	4	44%	13	54%	43	28%
Series o películas, Deporte	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	1	11%	0	0%	2	1%
Series o películas, Otro	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	2	1%
Videojuegos	5	14%	6	8%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	12	8%
Videojuegos, Deporte	2	6%	5	7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	5%
Videojuegos, Entretenimiento	0	0%	4	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	3%
Videojuegos, Entretenimiento, Deporte	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Series o películas	3	8%	7	9%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	10	7%
Videojuegos, Entretenimiento, Series o películas, Deporte	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Series o películas, Deporte, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Videojuegos, Entretenimiento, Series o películas, Otro	1	3%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1%
Videojuegos, Series o películas	0	0%	7	9%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	5%
Videojuegos, Series o películas, Otro	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 13.

Comparando los resultados obtenidos en los dos medios de comunicación y de entretenimiento a la vez, hallamos que no se puede destacar una de las dos plataformas sobre la otra, ya que los datos obtenidos en ambas son muy semejantes. Por un lado, el contenido más popular son las series y películas y, en el lado contrario, el menos consumido es otro tipo de géneros que no aparecen reflejados en la encuesta.

8.4. Que medio de comunicación y de entretenimiento tiene los mejores contenidos según los encuestados.

Posteriormente, se les preguntó a los encuestados sobre donde prefieren consumir los contenidos: o bien en la televisión o bien en las plataformas online; los datos obtenidos fueron los siguientes:

¿Qué contenidos consumirías preferentemente: los de la televisión o los de las plataformas online?	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
Plataformas online	27	75%	74	97%	3	50%	1	50%	7	78%	18	75%	130	85%
Televisión	9	25%	2	3%	3	50%	1	50%	2	22%	6	25%	23	15%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 14.

En éstos, podemos apreciar que el 85% prefieren ver los contenidos de las plataformas online, siendo el grupo de 14 a 16 años el que más influencia tuvo en esta cuestión, con un 97% en su franja de edad. Y, por el contrario, los que menos aportaron fueron los rangos de edad de 18 a 20 años y de 20 a 30 años, ambos con un 50%.

En el otro extremo nos encontramos con que el 15% consumirían preferiblemente los contenidos de la televisión. En esta respuesta, los grupos con mayor influencia fueron los de 18 a 20 años y los de 20 a 30 años, ambos con un 50%, siendo el rango de edad que menos aportó a esta el de 14 a 16 años, con un 3%.

Comparando ambas respuestas, se observa una clara superioridad de las plataformas online, hecho que como hemos comentado en apartados anteriores del presente trabajo, se debe a la gran variedad de contenidos que éstas nos ofrecen. Este predominio también se puede advertir en el siguiente gráfico:

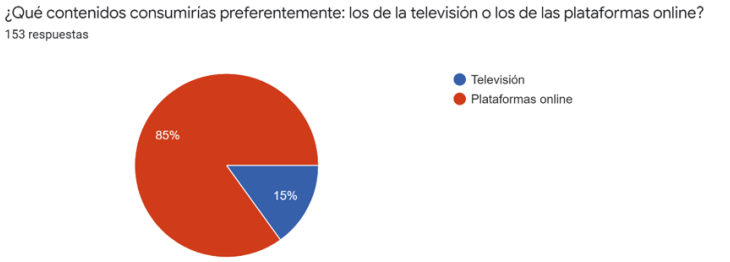


Gráfico 12.

8.5. Tiempo diario de media que emplean los encuestados en las redes sociales.

Un subapartado de las plataformas online son las redes sociales por lo que también es importante obtener los datos sobre el tiempo que emplean diariamente en éstas.

Al plantearles a los encuestados la pregunta "¿Cuánto tiempo de media utilizas al día las redes sociales, como Instagram, Twitter, WhatsApp, etc.?", respondieron lo siguiente:

¿Cuánto tiempo de media utilizas al día las redes sociales, como Instagram, Twitter, WhatsApp, etc.?	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
0 - 1 horas	12	33%	24	32%	1	17%	0	0%	7	78%	10	42%	54	35%
1 - 3 horas	11	31%	32	42%	4	67%	2	100%	2	22%	11	46%	62	41%
3 - 5 horas	8	22%	10	13%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	19	12%
Más de 5 horas	5	14%	10	13%	0	0%	0	0%	0	0%	3	13%	18	12%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 15.

Los datos obtenidos nos muestran que el 41% de los encuestados se pasan una media de 1 a 3 horas utilizando las redes sociales, siendo esta respuesta la más votada. El grupo que más participó fue el de 20 a 30 años, con un 100% en su franja de edad y, por el contrario, el que menos, el de 30 a 40 años, con un 22% en su correspondiente rango de edad.

En el otro extremo, las dos respuestas menos votadas fueron las correspondientes a pasar de 3 a 5 horas usando las redes sociales y la de más de 5 horas, ambas con un 12%. También, en ambas, los grupos que menos influencia tuvieron fueron el de 20 a 30 años y el de 30 a 40 años. En contraste, el de más de 40 años, en el de 3 a 5 horas, y en el de más de 5 horas, los de 18 a 20 años, el de 20 a 30 años y el de 30 a 40 años, todos ellos con un 0%.

Por el contrario, el que más aportó en el de 3 a 5 horas, fue

el de 10 a 13 años, con un 22% de su grupo; e igualmente, la franja de edad de 10 a 13 años, en el de más de 5 horas, en este caso con un 14%.

Una vez observada y analizada la tabla, la información que podemos extraer de ella es que la mayoría de los encuestados se pasan de media al día entre 1 a 3 horas con las redes sociales, hecho que es bastante común en todas las franjas de edad. Esto, se ve claramente reflejado en el siguiente gráfico:

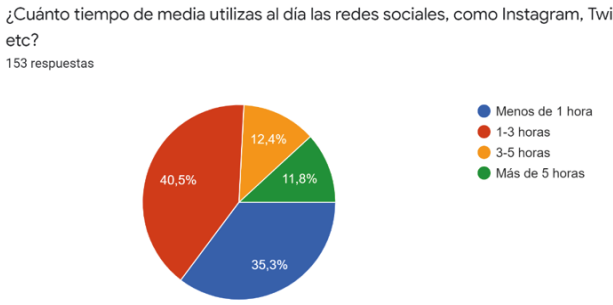


Gráfico 13.

8.6. Las plataformas online que son más consumidas por los encuestados.

Continuando con las plataformas online, la siguiente pregunta de la encuesta fue "¿Qué plataformas online consumes o utilizas más?" Ésta también es importante por el hecho de que, dentro de las plataformas online, como hemos visto anteriormente, hay varios tipos, por lo que al formularles la pregunta se obtuvieron las siguientes respuestas:

Éstas nos muestran que el tipo de plataforma online que más utilizan los encuestados, son las plataformas que ofrecen un contenido a la carta, como es el ejemplo de Netflix, HBO, etc. Esta respuesta es compartida por el 38% del general, siendo el grupo que tuvo más participación en ella, el de 20 a 30 años con el 100% de su franja de edad y el que menos, el de 18 a 20 años, con el 0%.

Por otro lado, la respuesta con menos votos fue, en la que los encuestados consumen más tanto las plataformas de entretenimiento (YouTube, Vimeo, etc.) como las de Streaming (Twitch, Facebook gaming, etc.). Es común en el 3% de los encuestados, con el rango de edad de 10 a 13 años como máximo consumidor, y -el que menos-, los grupos de 18 a 20 años, de 20 a 30 años, de 30 a 40 años y más de 40 años, todos ellos con el 0%. Aunque es cierto que la contestación que obtuvo menor porcentaje fue la de las plataformas de entretenimiento (YouTube, Vimeo, etc.) y ninguna de ellas, hecho que, en sí, es contradictorio y por lo que su resultado no tiene relevancia alguna.

Sin embargo, a la hora de comparar las distintas plataformas, la que más destaca entre todas ellas, independientemente de la franja de edad, es la que se corresponde con el contenido a la carta, opción que es repetida de entre todas las posibles por el 65,4%, y, la que menos, los que no consumen ninguna de ellas, con el 0,7% del total. Estos datos han sido extraídos del siguiente gráfico, el cual, como se ha explicado anteriormente, no está clasificado en función de la franja de edad:

¿Qué plataformas online consumes o utilizas más?	Rango de edad													
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
Contenido a la carta (Netflix, HBO, etc)	17	47%	17	22%	0	0%	2	100%	4	44%	18	75%	58	38%
Contenido a la carta (Netflix, HBO, etc), Entretenimiento (YouTube, Vimeo, etc)	5	14%	12	16%	2	33%	0	0%	2	22%	0	0%	21	14%
Contenido a la carta (Netflix, HBO, etc), Entretenimiento (YouTube, Vimeo, etc), Streaming (Twitch, Facebook gaming, etc)	2	6%	9	12%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	12	8%
Contenido a la carta (Netflix, HBO, etc), Streaming (Twitch, Facebook gaming, etc)	1	3%	5	7%	0	0%	0	0%	0	0%	3	13%	9	6%
Entretenimiento (YouTube, Vimeo, etc)	9	25%	22	29%	3	50%	0	0%	2	22%	1	4%	37	24%
Entretenimiento (YouTube, Vimeo, etc), Ninguna de ellas	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	11%	0	0%	1	1%
Entretenimiento (YouTube, Vimeo, etc), Streaming (Twitch, Facebook gaming, etc)	2	6%	2	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	3%
Streaming (Twitch, Facebook gaming, etc)	0	0%	9	12%	0	0%	0	0%	0	0%	2	8%	11	7%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 16.

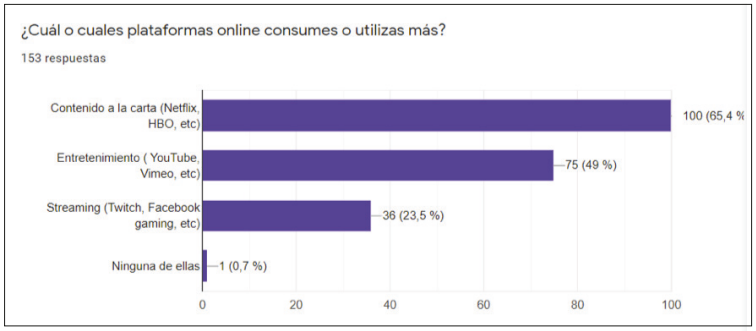


Gráfico 14.

8.7. Cuál es el medio de comunicación y de entretenimiento que más importancia creen que tienen los encuestados.

Para finalizar la encuesta realizada, se les preguntó a los entrevistados la siguiente cuestión: "En tu opinión, ¿qué crees que tiene más importancia en España: la televisión o las redes sociales y las plataformas online?" Desde una visión subjetiva, los entrevistados nos proporcionaron la siguiente información:

En tu opinión, ¿qué crees que tiene más importancia en España: la televisión o las redes sociales y las plataformas online?													
	Rango de edad												
	10 - 13		14 - 16		18 - 20		20 - 30		30 - 40		Más de 40		Total general	
Plataformas online y redes sociales	29	81%	68	89%	6	100%	2	100%	8	89%	19	79%	132	86%
Televisión	6	17%	8	11%	0	0%	0	0%	1	11%	5	21%	20	13%
(en blanco)	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Total general	36	100%	76	100%	6	100%	2	100%	9	100%	24	100%	153	100%

Tabla 17.

En primer lugar, con el 86% de las respuestas los encuestados respondieron que para ellos las plataformas online y las redes sociales están por encima de la televisión. Dicha respuesta, tuvo el 100% en las franjas de edad de 18 a 20 años y de 20 a 30 años, siendo la franja de más de 40 años los que discreparon mayoritariamente, con el 79% de su correspondiente grupo.

En segundo lugar, el 13% de los encuestados contestaron que, desde su punto de vista personal, actualmente la televisión tiene una mayor importancia que las plataformas online y las redes sociales. El rango de edad que más la votó, fue el de más de 40 años, con el 21%, y, el que menos, los grupos de 18 a 20 años y de 20 a 30 años, con el 0% en ambos.

En tercer y último lugar, el 1% de las personas no contestó a la pregunta, siendo el grupo de 10 a 13 años el único que lo hizo con un 3%; todas las demás franjas no marcaron esa respuesta, teniendo un 0%.

En cuanto a la información más significativa de esta tabla, podemos observar que la mayoría de los encuestados opinan que la plataforma que más influencia e importancia tiene es la de los nuevos medios de comunicación y de entretenimiento, mientras que la televisión, por su parte, cuenta con un apoyo más minoritario, siendo el grupo que contiene a los sujetos de mayor edad el que mayor influencia tiene en ésta.

Esta superioridad por parte de los medios de comunicación y de entretenimiento más recientes se puede ver claramente en el siguiente gráfico:

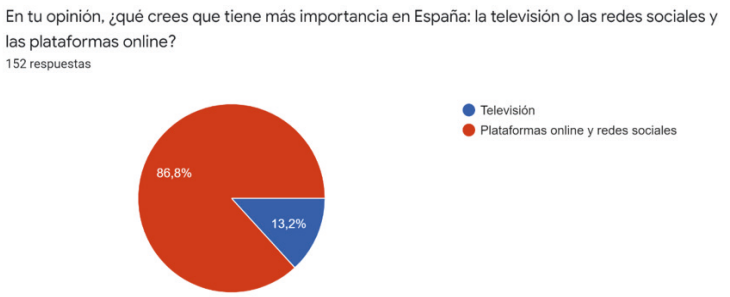


Gráfico 15.

9. CONCLUSIÓN, LIMITACIONES Y PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

9.1. Conclusión.

Al analizar los resultados obtenidos en la encuesta realizada, desde un punto de vista general, se pudo observar que la gran mayoría de los alumnos y de profesores del IES Guadarrama prefieren utilizar las plataformas online antes que la televisión. Como anteriormente se exponía en la hipótesis, este resultado es el que se esperaba, aunque encontramos igualmente una minoría de personas con preferencias por los medios tradicionales. Esto se debe a que, si bien nuestra sociedad evoluciona con respecto al uso de las nue-

vas tecnologías, adaptándose cada vez más a ellas, existe un rango de edad menos familiarizado con la tecnología.

Donde se pudo ver con mayor claridad la superioridad de las plataformas online frente a la televisión, fue a la hora de valorar la calidad y el entretenimiento de los contenidos; en concreto, en el tipo de cuestiones en las que solo se dio la opción de escoger uno de los dos medios de comunicación, al igual que cuando con el mismo número de opciones se preguntó lo mismo, pero con la influencia e importancia que tienen en el día a día.

Si bien es cierto que, los nuevos medios de entretenimiento están mejor considerados, en cuanto a la calidad de los contenidos, los resultados alcanzados fueron bastante similares. Esto se debió a que, aunque la gran mayoría de contenidos son comunes, las plataformas online te dan la libertad de verlos a la carta y, por ello, están mucho más valoradas.

Otro aspecto que tiene gran importancia fue el hecho de que, dentro de las plataformas online, las redes sociales son bastante utilizadas independientemente del grupo de edad. A pesar de que este dato pueda ser pasado en alto, porque nos muestra algo que ya conocíamos anteriormente (la preeminencia de las plataformas online), éste nos muestra que, en general, los encuestados pasan bastante tiempo frente a ellas. Esto nos expone que tenemos que hacer algo para intentar rebajar el tiempo que empleamos usándolas en vez de relacionarse físicamente con otras personas.

Las plataformas online muestran una clara ventaja sobre la televisión, hecho que irá en aumento, debido a las continuas mejoras que sufren éstas cada año, y por la llegada de nuevas generaciones que estarán más habituadas al empleo de los nuevos medios de comunicación y de entretenimiento. Esto, lo hemos podido observar en el muestreo obtenido, ya que, las mejores valoraciones para las plataformas online, en general, pertenecían a esta nueva generación.

9.2. Limitaciones.

El estudio presenta limitaciones, que conviene resaltar; entre ellas, que se podría haber ampliado el número de canales de televisión, ya que, en todo el trabajo, el único canal del que se ha hablado a la hora de comparar ha sido La 1. A pesar de que ésta fue la primera cadena de televisión en España, a día de hoy hay otras que son más consumidas por la población. Esto no se hizo por el mero hecho de que la encuesta ya había sido aplicada y que cuando hablamos de cadenas de televisión es de las que más contenidos domina.

También, hubiese sido interesante y muy útil que el número de encuestados por cada grupo de edad hubiese sido similar, y haber incluido también a alumnos de bachillerato. Lo primero, no se pudo llevar a cabo porque la encuesta se envió por correo electrónico y por igual a todos los alumnos de la ESO y profesores del centro. El hecho de que la cantidad de entrevistados por franja de edad no sea el mismo estaba supeditado a que todos ellos la respondieran, suceso que no ocurrió así.

Por otra parte, los alumnos de bachillerato no han sido incluidos porque cuando se envió la encuesta estábamos en la quinta ola del coronavirus y, por lo tanto, los alumnos de bachillerato, por precaución, únicamente podían asistir al instituto si habían suspendido alguna asignatura. Esto provocó que la gran mayoría se desconectara del correo, siendo imposible que realizasen la encuesta.

Otro aspecto interesante hubiese sido la ampliación de la muestra con personas ajenas al instituto, tanto del municipio de Guadarrama como de otras localidades cercanas de la Comunidad de Madrid, para que, de esta manera, se pudiera ver cómo afecta el lugar de residencia en la preferencia por uno de los dos medios de comunicación y de entretenimiento; al igual que para obtener una cantidad de datos mayor, incrementando así la relevancia del trabajo. A pesar de ello, la cantidad de respuestas que obtuvo la encuesta fue amplio y representa una gran parte de los componentes del instituto. También es cierto, que para realizar una muestra de esta envergadura se tendría que haber contado con recursos adicionales.

9.3. Próximas líneas de investigación.

En futuras investigaciones, además de añadir los aspectos comentados en el apartado anterior, sería bastante favorable el hecho de hacer una misma encuesta a un grupo de personas de distintas edades, pero más de una vez. Por ejemplo, seleccionando a unos entrevistados para obtener el muestreo en el año 2022 y, cinco años más tarde, en el

2027, volvemos a hacer la misma encuesta al mismo grupo de personas, de tal manera que se vea reflejado como el paso del tiempo puede afectar en todos los ámbitos desde el número de horas de consumo de los medios de comunicación hasta si las preferencias de los entrevistados han variado en ese periodo transcurrido.

Otro hecho a remarcar es que, como hemos podido ver a lo largo de la historia de la tecnología, cada año se mejora, obteniendo así nuevos usos y medios de comunicación. Debido a ello, en próximas investigaciones relacionadas con el tema, sería bastante conveniente añadir estas novedades, ya sea simplemente una nueva plataforma revolucionaria o un medio de entretenimiento totalmente distinto.

También, sería posible el hecho de añadir una rama que se incluye dentro de las plataformas online: las redes sociales. Éstas se han analizado en el estudio realizado, pero es posible extraer bastante más información de la que se ha hecho en este trabajo. Entre esta información que falta, nos podríamos encontrar con la influencia que tienen sobre la población, la adicción que presentamos una gran parte de las personas y como pueden afectar a nuestro comportamiento, entre otros muchos diferentes ámbitos a tratar.

10. AGRADECIMIENTOS.

Quiero agradecer, en primer lugar y de manera muy especial, a mi tutora del trabajo de investigación, Paola Pucci, por toda la ayuda que me ha proporcionado; por la cantidad de tiempo que se ha pasado corrigiendo el presente trabajo, y por las innumerables veces que me ha proveído de herramientas para facilitarme el trabajo, así como por las horas al teléfono los fines de semana, en vacaciones, etc.

Así, quiero mostrar mi total gratitud a Gemma, mi primera tutora del proyecto, quién tuvo que buscarme una excelente sustituta por un sinfín de motivos que superarían a cualquier persona; me ayudó a orientar el trabajo en la dirección correcta y su guía fue una pieza clave para comenzar el mismo, así como para que pudiera desarrollar una serie de hechos que fueron imprescindibles para cada etapa del proceso del trabajo.

También, me gustaría dar una mención especial tanto a mis padres, por todo su apoyo y las continuas ayudas que me han proporcionado a lo largo de todo el proyecto, para que nada salga mal y todo este bien elaborado, así como a mis amigos, que, de una forma u otra, me han ayudado a seguir adelante con el trabajo.

Por otra parte, muestro mis más sinceros agradecimientos a todos mis profesores, por su contribución y aportación para el correcto desarrollo del trabajo, incluyendo también a los que, a pesar de no haberlos tenido nunca en clase, me han ayudado de una manera muy especial, como Enrique Ortiz. Incluyo también a mi profesora particular de inglés, Marina Gallego, que me ayudó con la parte del resumen.

De esta manera, otorgo un especial agradecimiento y reconocimiento a la directiva del centro IES Guadarrama por darme la oportunidad de realizar este proyecto.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a todas y cada una de las personas que de manera directa o indirecta me han ayudado a seguir adelante.

11. BIBLIOGRAFÍA.

- Equipo editorial, Etecé (16 de julio de 2019). "¿Qué son las redes sociales?". Recuperado de https://concepto.de/redes-sociales/ [Fecha de consulta: 16/07/2021].
- Espinosa, M. (31 de mayo de 2021). "Repasamos las audiencias de VALORANT Masters Stage 2 incluidas las audiencias en español". Esports bureau. Recuperado de https://esportsbureau.com/repasamos-las-audiencias-de-valorant-masters-stage-2-incluidas-las-audiencias-en-espanol/ [Fecha de consulta: 25/07/2021].
- YouTube. (21 de diciembre de 2012). Historia de la informática. https://histinf.blogs.upv.es/2012/12/21/youtube/ [Fecha de consulta: 27/07/2021].
- Romero, M (2016). Las plataformas de contenido y su repercusión en la audiencia digital: los casos de YouTube y Twitch. Universidad de Zaragoza, trabajo de fin de grado. Recuperado de: https://core.ac.uk/reader/289986390 [Fecha de consulta: 16/07/2021].
- Jamart, V. (8 de enero de 2010). "Historia de la televisión en España". [Blog]. Recuperado de: http://blogmastervero.blogspot.com/2010/01/historia-de-la-television-en-espana.html [Fecha de consulta: 12/08/2021].
- Ministerio de educación (2008). Historia de la televisión en España: 2.8 Las televisiones autonómicas. Recuperado de: http://recursos.cnice.mec.es/media/television/bloque2/pag8.html [Fecha de consulta: 19/12/2021].
- Abigail Orús (3 de mayo de 2021). Principales canales de televisión por cuota de pantalla España 2020. Recuperado de: https://es.statista.com/estadisticas/480508/principales-canales-de-television-en-espana-por-cuota-de-pantalla/ [Fecha de consulta: 19/12/2021].

12. ANEXOS

12.1.1. Anexo A.1

La encuesta realizada para la elaboración de este trabajo de investigación.

¿Cuánto tiempo de media ves la televisión al día?				
¿Cuánto tiempo de media ves plataformas como YouTube, Twitch, etc al día?				
¿Cómo te parecen de entretenidos los programas de la televisión en general? (Siendo 1 más bajo y 5 lo más alto)				
1	2	3	4	5
¿Cómo te parecen de entretenidos los contenidos de las plataformas online en general?				
1	2	3	4	5
¿Cuál es el contenido o género que consumes de la televisión?				
¿Cuál es el contenido o género que más consumes de las plataformas online?				
¿Qué contenidos consumirías antes: los de la televisión o los de las plataformas online?				
¿Cuánto tiempo de media utilizas al día las redes sociales, como Instagram, Twitter, etc?				
¿Cuál es la plataforma online qué más consumes o utilizas?				
En tu opinión, ¿Qué crees que tiene más importancia en España: la televisión o las redes sociales y las plataformas online?				

12.1.2. Anexo A.2

El muestreo obtenido a través de la encuesta.

https://1drv.ms/x/s!Apc4b_DVf9YYi0DSQaslV7yqG27E?e=6h2LT4

LA DONCELLA DE HIERRO: EVOLUCIÓN DEL MODELO IDEAL FEMENINO

Leire García Arranz
Tutores: Rosa Valle y Enrique Ortiz

Índice

1 Agradecimientos 251
2 Resumen y palabras clave 152
3 Abstract and keywords 152
4 Justificación 152
5 Introducción y objetivos 253
6 Metodología 253
7 Marco teórico 254
7.1 Hechos históricos e ideología en torno a la mujer, hasta el siglo XIX 254
7.2 Ideas sobre la mujer "buena" y "mala", reflejadas en las "Aleluyas" hasta el siglo XIX 255
7.3 Aportaciones al feminismo español en la segunda mitad del siglo XIX: Emilia Pardo Bazán 259
7.3.1 Formación del pensamiento feminista en Pardo Bazán 259
7.3.2 Ideas feministas en la narrativa de Pardo Bazán 260
7.4 Siglo XX: Contexto histórico, las revistas, el ideal de mujer, pensamiento feminista 263
7.4.1. Contexto histórico 263
7.4.2 Revistas 266
7.4.3. Ideal de mujer: virtudes y comportamiento 267
7.4.4 Ideal de mujer: apariencia física 267
7.4.5 Aportaciones feministas a finales del siglo XX: El mito de la belleza 268
7.5 Siglo XXI: Contexto histórico, las revistas, el ideal de mujer, pensamiento feminista, la prespectiva de la psicología social 271
7.5.1 Contexto histórico 271
7.5.2 Revistas 271
7.5.3 Ideal de mujer: apariencia física 272
7.5.4 Ideal de mujer: virtudes y comportamiento 272
7.5.5 Algunos ejemplos de reflexión, desde el pensamiento feminista español en el siglo XXI 272
7.5.5.1 "La tiranía de la moda y la belleza", Susana Rioseras (2009) 272
7.5.5.2 "Pensar el cuerpo de las mujeres: cuerpo, belleza y feminidad", Elsa Muñiz. (2014) 274
7.5.6 Otra perspectiva para la comprensión: la psicología social 277
8-Recogida de datos sobre la temática estudiada 278
9. Conclusiones teóricas. Análisis y conclusiones sobre los datos obtenidos 279
9.1 Conclusiones teóricas 279
9.2 Análisis y conclusiones sobre los datos obtenidos 282
9.2.1 Mujeres nacidas entre 1930 y 1952 282
9.2.2 Mujeres nacidas entre 1970 y 1979 286
9.2.3 Mujeres nacidas entre 1990 y 2006 289
10. Próximas líneas de investigación 295
11. Referencias bibliográficas 295
12 Anexos 297

1. Agradecimientos

Quiero comenzar mis agradecimientos haciendo una mención muy especial a este centro educativo, el Instituto de Educación Secundaria Guadarrama en general y, lógicamente a los profesionales que hacen posible, con su labor docente y humana, el desarrollo de nuestro potencial de aprendizaje, para así llegar a niveles de investigación científica guiando, apoyando, orientando y formando proyectos como el que nos ocupa ahora, personalmente ha supuesto el descubrimiento de una nueva vía para lograr interiorizar conocimientos estructurados.

En este apasionante camino, he tenido la inestimable ayuda de mis tutores: Rosa Valle y Enrique Ortiz, ambos han compartido este proceso orientándome y apoyándome en todo momento, gracias a ambos por su disponibilidad, su trato, su calidad docente y humana para atender mis dudas y mis inquietudes, ellos han constituido un soporte esencial y un impulso constante para llevar a cabo este resultado.

Durante todo este tiempo, además quiero agradecer también al conjunto de mis profesores de la etapa de secundaria ya que han contribuido a mi desarrollo educativo desde una perspectiva integral, a mis compañeros con los que tanto he compartido en esta convivencia y de los que guardo grandes recuerdos, gracias a toda la comunidad educativa que supone una referencia en mi vida.

Además, me gustaría agradecer a los evaluadores por haberme proporcionado una revisión primaria de mi borrador, ya que fue esencial para que el trabajo estuviera perfecto.

También quiero hacer llegar mi agradecimiento a mi familia, por su paciencia y comprensión a la hora de entender la magnitud del trabajo y esfuerzo que ha supuesto realizar mi proyecto de investigación.

Por último, me gustaría agradecer a las personas que han colaborado aportando sus experiencias, volcándose en las encuestas y entrevistas, para así obtener datos estadísticos de referencia necesaria en la presente labor de investigación.

Y, por supuesto, gracias a los lectores de este proyecto, por vuestra atención activa, espero de corazón que el contenido pueda servir para fomentar la reflexión del modelo ideal femenino, las razones sociales, religiosas, políticas y culturales que lo han construido, así como la conciencia y sensibilización con el papel de la mujer en las últimas siete décadas.

2. Resumen y palabras clave

En este trabajo, se contempla cómo ha evolucionado históricamente el "ideal femenino" con el que las sociedades han ido juzgando a las mujeres reales, así como las posibles causas de esa evolución. Aunque durante siglos ese ideal ha exaltado sobre todo a la mujer "buena" (la "perfecta casada", el "ángel del hogar"…), los logros del feminismo en sus primeras fases consiguieron a lo largo del siglo XX derechos educativos, políticos o laborales que empezaron a liberar a las mujeres de esos modelos de virtud impuesta. Sin embargo, desde las dos últimas décadas del siglo XX la libertad femenina podría estar de nuevo en riesgo, al imponerse ahora un patrón tal vez más rígido que el moral, ya que exige una belleza entendida como perfección física, tal como la publicita el negocio de la estética y la ilusión del Photoshop.

Y, añadiendo una perspectiva práctica, este trabajo analiza datos (obtenidos de mujeres actuales, de tres grupos de edad) con los que plantearse hasta qué punto la socialización femenina sigue hoy encorsetando a las mujeres dentro de una "doncella de hierro", un modelo rígido de belleza y de virtud, que impide crecer a la persona viva que está encerrada dentro de ese ideal.

CONCEPTOS CLAVE: Belleza y virtud femeninas- Perfecta casada- Ángel del hogar- Educación - derechos femeninos - Mito de la belleza – "Doncella de hierro"

3. Abstract and keywords

In this project it is contemplated how the "feminine ideal" has historically evolved considering the fact that societies have been judging real women, as well as the possible causes of this evolution. Although for centuries that ideal has aroused above all to the "good" women (the "perfect married" or the "home angel"), the achievements of feminism in its early phases attained along the twentieth century educational, political, and labor rights which began to release women from these models of virtue imposed. Nevertheless, since the last two decades of the twentieth century, women's freedom could be at risk again, due to the imposition of a more rigid pattern, since it demands a beauty understood as physical perfection, just as advertised by the business of esthetics and the illusion of Photoshop.

And adding a practical perspective, this work analyzes data (obtained from women of three age groups), to consider up to what point the female society continues nowadays to limit women within an "iron maiden", a strict model of beauty and virtue, which prevents the person who is locked in that ideal from growing as a person.

Keywords: Feminine beauty and virtue - Perfect married - Home angel - Education - vote - feminine rights - Beauty myth - "Iron Maiden"

4. Justificación

La motivación que me ha influido para llevar a cabo este proyecto es que, tras investigar sobre el tema leyendo en una bibliografía variada, echaba en falta la profundización sobre posibles causas como las económicas, ideológicas o religiosas que pueden haber incidido en el cambio del ideal de mujer en España, singularmente a partir de 1950.

En cuanto al "ideal de mujer", he supuesto que en este concepto deben estar con frecuencia relacionadas tanto la dimensión estética (mujer bella, guapa, atractiva…) como la dimensión ética (mujer que se comporta como la sociedad espera de ella); por tanto, me ha movido también el interés por investigar cómo se relacionan estas dos dimensiones cuando se define un "ideal de mujer".

Me he interesado por el periodo concreto a partir 1950 con la intención de que la parte experimental de este trabajo consista en obtener información de mujeres que vivieron su adolescencia y juventud en torno a 1950-1960 (y que hoy son ya mujeres en la tercera edad), también en torno a 1980-1990 (que hoy son mujeres de mediana edad) y, por último, a mujeres que en la actualidad son adolescentes o muy jóvenes.

Otra razón de peso por la que me decanté para trabajar sobre este tema fue la inquietud por averiguar cómo esos cambios han afectado a las mujeres en su visión sobre sí mismas, en su autoestima y en sus relaciones sociales; es decir, analizar hasta qué punto se nos ha planteado un ideal

femenino inalcanzable (tanto en lo corporal como en las virtudes y formas de actuar), así como las posibles consecuencias que ese ideal ha podido tener.

5. Introducción y objetivos

Somos conscientes del cambio experimentado por la imagen de la mujer en la sociedad española a lo largo de las últimas siete décadas: esto se nos muestra si vamos comparando fotografías de mujeres desde 1950 hasta el momento actual, tanto si se trata de ir observando imágenes de actrices, modelos y otros iconos de belleza, como si comparamos a lo largo del tiempo fotos de mujeres cotidianas que pudieran ser nuestras abuelas, nuestras madres, o nosotras mismas.

Por otro lado, conocemos en parte cómo ha ido evolucionando el papel que las mujeres han ido desempeñando en la sociedad a lo largo de los siglos, y qué virtudes y formas de actuar se han ido esperando de ellas, y nos parece interesante descubrir de qué manera se han modificado estas expectativas en las últimas décadas.

Por todo ello, con esta investigación perseguimos los siguientes objetivos:

- Averiguar cuáles han sido las posibles causas de esos cambios, (tanto de imagen corporal como de papel reservado en la sociedad), o al menos relacionarlos con los factores religiosos, económicos, de organización social, o ideológicos que pueden haber influido.
- Analizar cómo ha cambiado la visión de las mujeres sobre sí mismas en las distintas épocas y, especialmente, en los tiempos más actuales, reflexionando además sobre las posibles consecuencias que tiene sobre una mujer el modo en que ésta se valora a sí misma.
- Y, finalmente, relacionar en nuestro trabajo, en la medida de lo posible, la dimensión ética de estos cambios con su dimensión estética: es decir, averiguar si el atractivo tiene un fondo que también proporciona información sobre el comportamiento que se debe seguir.

6. Metodología

El logro de estos objetivos se ha intentado conseguir, por una parte, leyendo y reflexionando sobre documentación escrita, sobre diversos trabajos que tratan estas cuestiones y que pudieran servir como punto de partida; por tanto, la lectura crítica ha sido fundamental.

Entre los trabajos escritos consultados, se ha incluido alguno en el que se analiza cómo la llamada "prensa femenina" ha ido reflejando los cambios en cuanto al papel asignado a las mujeres y en cuanto al prototipo de "mujer ideal". Tales revistas han jugado un papel imprescindible en la visión sobre la figura femenina, desde mensajes más o menos conservadores, progresistas, o incluso facilitadores del avance del feminismo.

Por otra parte, me he detenido en observar material gráfico, consistente en una diversidad de fotos, tanto de mujeres cotidianas (mujeres de mi entorno familiar de mayor o menor edad, amigas, conocidas…) como de mujeres "ideales": es decir, imágenes de modelos o actrices consideradas iconos de belleza, pero también de mujeres muy representativas simbólicamente, por ejemplo, símbolos del "ángel del hogar", de la feminista comprometida o de la miliciana activa durante la guerra. A lo largo del trabajo, se incluye una pequeña muestra de algunas imágenes que han servido de ayuda para realizarlo.

Y, por último, además de tener en cuenta las fuentes escritas o visuales, para la parte experimental del trabajo se ha elaborado un cuestionario, que ha sido presentado aproximadamente a un centenar de mujeres comprendidas en tres grupos de edad, con la intención de estudiar lo que esas tres generaciones consideran como "mujer ideal o perfecta", tanto en el aspecto físico como en su comportamiento. Ahora bien, el análisis sobre las respuestas obtenidas no ha pretendido ser un estudio matemático o cuantitativo, sino que más bien ha hecho posible una reflexión cualitativa, en la que se han encontrado relaciones entre las respuestas de los cuestionarios y las conclusiones obtenidas antes gracias al estudio teórico, por lo que se adopta una metodología eminentemente cualitativa.

Podría decirse que esta relación, entre la teoría consultada y las respuestas a los cuestionarios, constituye la aportación de este proyecto a los trabajos previos sobre el tema.

7. Marco teórico

Antes de desarrollar el marco teórico referido a los siglos XX y XXI, citaré y comentaré algunos trabajos relacionados con la temática de esta investigación, pero que se relacionan con momentos previos al siglo XX, y que tratan sobre hechos históricos, ideologías y creaciones culturales, que sentaron las bases de algunos de los estereotipos femeninos de los siglos posteriores.

7.1 Hechos históricos e ideología en torno a la mujer, hasta el siglo XIX

Desde los orígenes de la sociedad patriarcal, la mujer ha sido discriminada simplemente por su biología femenina, es decir, la sumisión de la mujer frente al hombre ha sido inducida por la supuesta diferencia biológica que acredita al hombre con la fuerza para trabajar y a la mujer con la dedicación a la maternidad (Stefánsdóttir, 2014: 3)

Figura 1; Sorolla, J. (1898). Mi mujer y mis hijos [Pintura]. http://iberocom.mx/download/vestimentafemenina.pdf

Por lo que se dieron dos esferas contrarias: por un lado, el hombre pertenece a la pública, y esta atribución es la que le dio el poder, ya que la economía y la política pertenecían al ámbito público; por otro lado, la mujer se mantuvo en el ámbito privado y le estaba totalmente prohibido entrar de ninguna manera en la esfera pública (Jelin, 2011: 5).

La religión también ha tenido un gran impacto en la visión de ambos géneros, debido a que, en religiones monoteístas como el catolicismo, surgen divisiones desiguales entre ambos. En relación a la religión católica, Eva y la Virgen María son dos modelos de mujeres que han sentado la mayoría de las bases, sin embargo, son modelos moralmente opuestos, ya que Eva es creada para obedecer a Adán y, por caer en la tentación de la serpiente, es castigada con el sufrimiento del parto con dolor (Pérez, 2017: 6).

En contraposición, la Virgen María simboliza el ideal que toda mujer debería seguir representando: la maternidad, la castidad y la sumisión. (Stefánsdóttir, 2014: 4)

En la Edad Media, la mujer mantuvo su papel de sumisa y obediente a las órdenes del hombre, y los únicos destinos honrados eran o casarse o profesar como monja y aquella que no optara por ninguna de estas dos era excluida de la sociedad.

Las mujeres doncellas se preparaban para el casamiento y debían respetar el código de honor y mantenerse en el encierro del hogar para no dañar su honra. Sin embargo, esto no afectaba a clases urbanas bajas, que podían llegar a ser aventureras y amantes por la ausencia de reputación que dañar. (Stefánsdóttir, 2014: 5)

En cuanto a los casamientos, estos se medían por intereses e incluso se realizaba un contrato para hacerlo oficial en manos del progenitor. En ese contrato, se dictaba la dependencia total de la mujer sobre el hombre, ya fuera emocional e incluso económica, es decir, los asuntos financieros de la familia, de la esposa y del marido corrían a cuenta del hombre. Es más, si la pareja decidiera divorciarse, el marido poseería la patria potestad de los hijos; en cambio, si el hombre fallecía, en ese caso la mujer se volvería la cabeza de familia.

Por el contrario, las marginadas, al no tener un apoyo masculino, se encontraban en una situación pésima y solo se les ofrecían oficios infortunados. Por esta razón, la única salida era la prostitución que, finalmente, no se percibió como algo tan escandaloso, hasta el extremo de que la Iglesia y la sociedad llegaron a aceptarlo, y a lo largo del siglo XV se crearon mancebías para mantener el control público y que los clientes no se aprovecharan del frágil estado de ellas, además de someterlas a inspecciones médicas cada ocho días. (Stefánsdóttir, 2014: 6)

El adulterio cometido por la mujer era grave por un par de razones: en primera instancia, porque infringía el derecho exclusivo del hombre sobre el cuerpo de la mujer y, por otra parte, porque ponía en duda la paternidad de los hijos y, por tanto, la transmisión correcta de la herencia (Ortega, 2016: 4)

La perfecta casada de Fray Luis de León, libro de doctrina publicado en el siglo XVI, es uno de los ejemplos de literatura cuya influencia se extendió desde los siglos XVI y XVII hasta mediados del siglo XX. Se trata de una obra que está dirigida a mujeres con el objetivo de instruir sobre su rol primordial: ser buena esposa y madre.

Fray Luis de León diferencia a la mujer y al hombre físicamente e intelectualmente, de manera que la supuesta naturaleza débil de la mujer es lo que indica que solo se puede mover en la esfera privada. Es en la esfera privada donde la mujer debe encargarse únicamente del buen gobierno de la casa, de servir a su marido y a sus hijos y de crear una atmósfera tranquila y sosegada, conseguida sin que la mujer cargue sus problemas al marido.

Además de hacer las tareas domésticas, la mujer debía comportarse de una manera específica y Luis de León subraya que la bondad, la honestidad y la virginidad antes del matrimonio son sus cualidades más importantes. (Stefánsdóttir, 2014: 9)

Por otra parte, el humanismo renacentista trajo consigo la idea de que las mujeres podían ser instruidas en contenidos intelectuales con el fin de mejorar la calidad de vida de sus hijos, pero nunca hacerlo con un objetivo de carácter extra doméstico (Mabel, 2013: 4). Esto causó agitación en los padres de las mujeres, ya que temían que la educación intelectual de las jóvenes podría afectar a su futuro a la hora de casarse.

Con ideas en parte semejantes a las del trabajo de fray Luis de León, se fue desarrollando (y extendiéndose por Europa en el siglo XIX) el concepto de *Ángel del hogar*, que consideraba a la mujer como el fundamento y la propia vida de su familia, que aportaba paz y el lugar donde su marido deposita sus preocupaciones (Aresti, 2016: 7)

En cambio, una pequeña parte de la población femenina empezó a no estar totalmente satisfecha con la única meta que la sociedad les ofrecía, y esto acabaría dando lugar a los primeros movimientos feministas en España (cuyas primeras acciones de relevancia datan de principios del siglo XX), aunque ya en el XIX encontramos importantes muestras de pensamiento feminista, como, por ejemplo, el de Emilia Pardo Bazán. El pensamiento feminista reivindicó ante todo la formación y educación de las niñas y jóvenes, pero con un contenido diferente a como se había entendido hasta entonces (Barrera, 2014:2)

Las primeras escuelas se habían establecido bajo el reinado de Carlos III. Eran escuelas gratuitas para niñas pobres, en las cuales se les impartía la enseñanza básica para desarrollar las tareas del hogar.

Sus principales materias estaban todas relacionadas con el hogar: labores, dibujo aplicado e higiene doméstica, mientras que los niños recibían educación orientada al mercado laboral: industria, ganadería y comercio (Anguita, 2019:8)

A partir de 1870, se empezó a permitir la matriculación de las mujeres en educación secundaria y universidades, por lo que el número de alumnas aumentó aceleradamente; no obstante, el cambio no hizo desaparecer la discriminación de género y la presencia de la figura femenina en las clases no fue tomada en serio ni supuso un cambio en la mentalidad de la sociedad, es decir, la mujer era únicamente útil en la esfera privada.

7.2 Ideas sobre la mujer "buena" y "mala", reflejadas en las "Aleluyas" hasta el siglo XIX

La percepción sobre la "mujer buena" anterior al siglo XX se reflejaba, por otra parte, en unos textos ilustrados llamados "Aleluyas", que de forma indirecta pueden recordarnos a los cómics, e -incluso- a las futuras revistas "femeninas".

Una de las preguntas que nos puede surgir es: antes de que existieran los periódicos o medios de comunicación de masas, ¿cómo difunden el modelo de mujer ideal? Es con las Aleluyas, antecedente del *cómic*, como la sociedad religiosa adoctrinaba a los lectores.

Erasmo de Rotterdam y Luis Vives, ya en el Renacimiento, habían discutido el punto de partida y el límite establecido para la mujer, en cuanto a su desarrollo intelectual y su relación matrimonial se refiere, considerando la obediencia o la falta de ésta.

El origen de las Aleluyas podría venir de los tratados del siglo XVI sobre la educación y matrimonio de la mujer, autoría de Erasmo de Rotterdam, entre los cuales se encuentra Coloquios familiares que, junto con Juan Luis Vives, replicaban la dureza conservadora de los lectores pertenecientes al sector noble. Sin embargo, estas ideas progresistas fueron detenidas rápidamente en España por voces religiosas, generalmente conservadoras, como la de fray Luis de León en *La perfecta casada*.

Las Aleluyas surgen en España a partir del siglo XVII, un siglo después de los tratados de Erasmo de Rotterdam. La Aleluya se divide siempre en dos partes: una es la representación de la buena mujer y la otra, de la mala mujer; está compuesta por un conjunto de ilustraciones, descrita cada una mediante una rima o moraleja sencilla a pie de imagen. Dado el alto porcentaje de analfabetismo, la lectura a través de pequeños comics facilita la tarea de adoctrinamiento.

Figura 2; "Vida de la muger [sic] buena y de la muger [sic] mala" Recuperado de https://funjdiaz.net/aleluyas1.php?id=178&qry=muger+buena

> *La Aleluya es un pliego de papel impreso por una cara que contiene un conjunto de viñetas, generalmente cuarenta y ocho, en cuyo pie suelen aparecer unos versos que aluden a la escena representada. La distribución de las mismas se hacía a gritos: ¡Aleluyas, aleluyas finas, que pasa la procesión...!*
> (Fundación Joaquín Díaz, 1994)

Como podemos observar en la última línea del párrafo anterior, su distribución era a modo de propaganda dirigida a un público concreto: las mujeres, tanto aquellas que lo recibían con agrado como las que se negaban a seguir las conductas impuestas. Destinatarias eran también las clases comunes que carecían de educación, grandes partidarias de la lectura del género.

Las Aleluyas se solían distribuir en las plazas comunitarias o en calles concretas, donde se sabía de antemano el carácter socioeconómico bajo de los paseantes rutinarios. Existe una gran diferencia entre un relato o historieta y las Aleluyas: un relato no tiene una finalidad de adoctrinamiento, mientras que las Aleluyas siguen un camino preestablecido, es una "literatura de cordel". Al incluir las Aleluyas en la literatura de cordel, esto significa que el objetivo de su composición es más de ser vista que leída (Angelova, T.I. y otras autoras, 2018: 7)

Ya en el siglo XIX en España, la sociedad devastada a causa de la Guerra de la Independencia es aprovechada por artistas del momento para crear Aleluyas con temas variados, con la idea general de contar la vida de alguien, desde su niñez hasta su muerte; un ejemplo es *"Vida de la Muger* [sic] *Buena y la Mala"*, una lámina impresa en forma de Aleluya en una fecha tan tardía como 1869, en la que se recorre todo el ciclo vital de dos tipos de mujeres que, conforme a su comportamiento, llegan al final de sus días.

Se establecieron tres sedes principales de edición de Aleluyas: en Madrid, Barcelona y Valencia, aunque su distribución y producción se expandía por las demás poblaciones. Y se trataba de un adoctrinamiento en su definición completa, el mensaje de la Aleluya fue aceptado tanto por la figura masculina como por la femenina: particularmente, las mujeres aceptaban el papel de sumisa y cuidadora de

hijos y marido. Es destacable la viñeta 19 de la *Muger* [sic] *Buena*: aquella que no debe pecar, que debe permanecer en silencio y cuyo mundo se reduce a la familia.

En sus juicios de valor sobre la conducta femenina, esta Aleluya sobre la "mujer buena" y la "mujer mala" es un ejemplo claro de una afirmación fundamental de la Antropología: la valoración positiva o negativa de las conductas puede variar de una sociedad a otra, y es muy dependiente de circunstancias e intereses que son cambiantes. La Antropología siempre ha sido una rama de la ciencia que se ha mostrado interés por las causas de la subordinación femenina, pero es en los años setenta del siglo pasado cuando la Antropología feminista empieza a indagar en las razones sociológicas, económicas o políticas que han llevado a que se instaure el poder masculino por encima del femenino. (Angelova, T.I. y otras autoras, 2018: 10)

Ruth Benedict y Margaret Mead, precursora del término "género", fueron dos alumnas del antropólogo estadounidense Franz Boas. Ambas (que empezaron a publicar tres décadas antes del auge del feminismo de los años 70) justifican la conducta humana en función de los comportamientos que se han establecido indirectamente en cada cultura. Es decir, cada cultura valora como positivas, deseables y prototípicas determinadas actitudes que no son permanentes, que varían o no según las circunstancias históricas y socioculturales. Y, en aplicación de esas ideas antropológicas, podemos decir que lo que las Aleluyas muestran es un ejemplo de comportamientos valorados positivamente, para las mujeres, en una determinada época y en una determinada sociedad. (Angelova, T.I. y otras autoras, 2018: 10)

Además de recurrir a los datos biológicos para asentar unas diferencias entre los dos géneros, se acuden a dos dicotomías: naturaleza/cultura y público/doméstico. La mujer se considera más próxima a la naturaleza por su función reproductora, que -a su vez- se asocia con un nivel cultural menor y un carácter mucho más doméstico que a los hombres. Como ejemplo de esto, observamos la viñeta 11 de la Muger [sic] Buena, *"Como joven laboriosa, la ropa plancha hacendosa"* (Angelova, T.I. et al., 2018: 11) . En esta Aleluya, puede verse también la vinculación entre determinados rasgos físicos en la mujer y determinadas virtudes o defectos morales que se le atribuyen, vínculo que también aparece frecuentemente en obras artísticas. (Angelova, T.I. et al., 2018: 11)

Para observar los patrones socialmente aceptados y compartidos dentro de una sociedad heterogénea, podemos acudir a diversas obras de arte, en las cuales se ven reflejados tanto los vicios como las virtudes.

La mujer viciosa está frecuentemente representada en el estilo artístico románico, el tímpano de la fachada meridional de la catedral de Santiago de Compostela es un excelente indicador de esto. Aquí, esta mujer viciosa se representa con el cabello suelto y desordenado, icono representativo del pecado carnal. Asimismo, en su regazo yace el cráneo de su marido, el cual está condenada a besar por el resto de su vida, por ser considerada una pecadora (Angelova, T.I. et al., 2018:12).

En contraposición a esto, encontramos la escena de la Anunciación de la catedral gótica de Reims, en la cual la Virgen María aparece con el cabello cuidadosamente ordenado. En perfecta simetría con esto, podemos ver la viñeta 17 en esta Aleluya sobre la Muger [sic] Buena, la cual presenta a una joven de apariencia pulcra, siendo felicitada por su respetable matrimonio (Angelova, T.I. et al., 2018:12).

De nuevo, acudimos al arte: Goya dedicó una parte de su producción artística a exponer las funciones de los matrimonios mediante contratos. En su obra *La Boda*, aparece una joven acompañada del séquito matrimonial, atravesando un puente, que representa el tránsito de estado social de una mujer. Goya destaca los contratos entre el padre de la joven y el ministro de la Iglesia para encontrar un caballero de buena posición (Angelova, T.I. et al., 2018: 13), tema elegido por Leandro Fernández de Moratín en su obra El Sí de las Niñas.

Es interesante la alusión que se hace a la cárcel a partir de actitudes disruptivas de la mujer: esta Aleluya asocia la soledad y la marginación social como castigos para la "mujer mala", perfectamente reflejado en la viñeta 23 de la Muger [sic] Mala, *"En un perpetuo aislamiento, pan y agua es su alimento"*, frase que también hace referencia simbólica a la cárcel.

Y, sobre todo, una de las imágenes artísticas más importantes para este análisis es la *Muerte de la Virgen* de Caravaggio, obra que puede relacionarse con las viñetas 12 y 23 de la Muger [sic] Buena, mostrando en ambos casos una prioridad por exhibir el cadáver en primer plano. Como ejemplo de la consecuencia que sigue a la vida de una mujer virtuosa, la virtud de la fama que persiste después de la muerte es reflejada en la última estampa de la Muger [sic] Buena, la viñeta 24.

El contraste y antagonismo, mostrados en esta Aleluya, entre las vidas de la "mujer buena" y la "mujer mala", es testimonio de que la visión sobre la mujer ha tenido un sentido dual en múltiples ocasiones, siendo considerada como la causa de los males en la tierra (como lo serían Eva y Pandora), o siendo por el contrario idealizada y alabada.

En relación con la idea sobre la "atracción" ejercida a veces por la "mujer mala", las autoras que han estudiado esta Aleluya citan el libro de Alfonso Martínez *El Corbacho*, obra que se dirige hacia los hombres para prevenirlos del alma malvada de las mujeres, en el que aparecen también curiosas similitudes en cuanto a la forma de juzgar las "malas conductas" de las mujeres: los capítulos VII y X de este libro, denominados " de cómo la mujer es desobediente" y "de cómo la mujer miente jurando y perjurando", se asemejan en sus ideas a la viñeta 4 de la Muger [sic] Mala, donde la leyenda dice *"con un diabólico anhelo a una niña corta el pelo"*, o también a la la viñeta 9, en la cual está escrito: *"por su madre es sorprendida gulusmeando la comida"*. En ambos casos, simples travesuras infantiles son condenadas como "maldad", al realizarlas la niña que será una futura "mujer mala".

Alfonso Martínez tacha a la mujer de mentirosa (Merelo, 2016:17), al igual que se muestra frecuentemente en la secuencia de estampas de Aleluya. Por ejemplo, en la viñeta número 16 de la Muger [sic] Mala dice que "cuando está en la casa sola registra en una consola". A partir de ahí, vemos el desenlace de su vida y el fruto de los vicios de la Muger [sic] Mala, que acaba siendo castigada; a diferencia de la Muger [sic] Buena que es recordada con respeto, la Muger [sic] Mala muere sola y olvidada.

Fray Luis de León proclama que el verdadero oficio de la mujer casada con hijos es la crianza de estos, el correcto gobierno del hogar y servir al marido siempre que lo necesite (Castilla, 1994:3-4) Estas características se ven reflejadas en ciertas viñetas de la Muger [sic] Buena como la 18 y 19: *"Siente el maternal cariño acariciando á su niño" y "ambos esposos al Prado van con su hijo adorado"*.

Lo que constatamos tanto en *El Corbacho* de Alfonso Martínez como en *La perfecta casada* de fray Luis de León es que hay pocas mujeres verdaderamente buenas, es decir, hay pocas que realicen el ideal perfecto de mujer que más tarde (y especialmente en el siglo XIX) sería denominado el *ángel del hogar*.

Por lo tanto, ser una mujer idealmente buena significa ser un ángel; sin embargo, esta bondad no reside en su alma, sino que tiene que sacrificar su vida para dedicarse a tiempo completo a agradar al varón, tanto padres y hermanos como esposos e hijos, ideología representada en la viñeta número 1 de la Muger [sic] Buena. Este ángel del hogar ha sido idealizado en numerosas obras, curiosamente escritas por hombres "sabios".

Aunque la Aleluya de 1869 a la que se está aludiendo históricamente pertenece al Régimen Liberal, podemos relacionarla con la figura de la Virgen María y su parto sin mancha, es decir, su estado de virginidad al dar a luz a Jesús. Por otra parte, la viñeta número 3 de la Muger [sic] Buena nombra al padre como primera figura de la niña y a quien debe obedecer; esto puede ser asemejado al *"Hágase en mí según tu palabra"*, frase de María para expresar que el único camino virtuoso de los creyentes es obedecer a Dios. Por otro lado, la mujer siempre ha sido maltratada por su condición social, como vemos en la viñeta 5 de la Muger [sic] Mala, donde se ve representada una niña castigada de rodillas o en la estampa número 8: en el ámbito doméstico, uno de los castigos más frecuentes era dejarla sin comer.

La sumisión de las mujeres es algo muy antiguo, y puede verse reflejado en la viñeta 10 de la Muger [sic] Buena: *"Muy recogida y sumisa oye, devota, la misa"*. Y, en relación con este valor de la sumisión, puede citarse como muy llamativa la obra *Cásate y sé sumisa*, de la periodista italiana Constanza Miriano, publicada en su versión espa-

ñola en 2013. Como su título indica, Miriano afirma en el libro que la mujer debe ser obediente y sumisa al hombre, y que, paradójicamente, si esto lo desarrolla correctamente, será la que tenga más fuerza.

Algunas de las frases más discutidas según el Huffington Post son:

La mujer está perdida cuando se olvida de quién es. La mujer es, principalmente, esposa y madre.

Cuando tu marido te dice algo, lo debes escuchar como si fuera Dios el que te habla.

En caso de duda, obedece. Sométete con confianza. (Angelova, T.I. et al., 2018:26)

Por último, pueden destacarse las relaciones entre cómo se planteaba el sistema educativo y esta contraposición entre los dos tipos de mujeres, realizada en cada pliego de la Aleluya, en los que se nos muestra a una mujer caritativa, laboriosa y cuidadora en contraposición con la Muger [sic] Mala, que es ladronzuela, perezosa y cotilla…

La Ley de la Instrucción Pública o Ley Moyano, publicada en 1857, reglamenta la educación tanto para niños como para niñas en enseñanzas elementales (Angelova, T.I. et al., 2018:28). Sin embargo, establecía diferencias en las materias instruidas, por lo que se adjudicaban tareas para niños que, para las niñas, estaban prohibidas por su condición de ser mujer. Este texto legal fue denunciado por Concepción Arenal manifestando que *"Gran número de profesiones, todas las que exigen principalmente sensibilidad y buenas costumbres, se desempeñarían mejor por las mujeres, a quienes están vedadas"* (Arenal, 1869:75) , es decir, esta autora señalaba que si las mujeres tuvieran una formación básica, podrían hacerse cargo de dichos puestos.

La Aleluya nos ilustra el espíritu de la legislación educativa del momento mediante la comparación de dos viñetas, la número 5 en la Muger [sic] Buena que proclama "Aplicada en sus labores pronto llega a hacer primores" (Angelova, T.I. et al., 2018:28), y por el contrario la mujer joven que no se dedica a la elaboración de las tareas domésticas "Con los muchachos regaña y en dar trompis tiene maña" (viñeta número 6 de la Muger [sic] Mala).

7.3 Aportaciones al feminismo español en la segunda mitad del siglo XIX: Emilia Pardo Bazán.

Es llamativo que, no mucho tiempo después del año 1869 en que se imprimió la "Aleluya" comentada, encontramos el gran contraste con el pensamiento de Emilia Pardo Bazán, una de las precursoras del pensamiento feminista en España, que vivió entre 1851 y 1921.

7.3.1 Formación del pensamiento feminista en Pardo Bazán

Emilia Pardo Bazán pertenece a la época decimonónica en España, es decir, a un siglo que se caracteriza por poseer unas leyes e instituciones específicas, a través de las cuales imponían, tanto a hombres como a mujeres, que tuvieran una forma de vida concreta acorde a la ley. En cambio, fue la mujer la que sufrió un modelaje de su figura más intenso: tanto en España como en países occidentales, la mujer sufrió una sublimación hasta convertirse en *ángel del hogar* (Cantero, 2011:3). Por el contrario, las mujeres que se negaron a seguir este ideal, como por ejemplo la propia Pardo Bazán, experimentaron un rechazo y crítica por parte de la sociedad.

La familia burguesa del siglo XIX "demanda una mujer que sea decente, pura, casta, controladora de sus pasiones, abnegada, sacrificada…" (Cantero, 2011: 3), pero no todas las mujeres del siglo XIX seguirán este modelo, y voces femeninas como Concepción Arenal, Rosalía Castro o Emilia Pardo Bazán lucharán por la educación de las niñas, el derecho de las mujeres a trabajar, estudiar y recibir un sueldo mínimo, con el objetivo de equiparar en derechos básicos al hombre (Zambrano, 2018:17).

Pardo Bazán argumenta contra quien defiende la instrucción femenina dedicada a la mejora de la figura de madre y esposa, y no a la realización personal de la mujer. Asimismo, critica la esencialidad de la maternidad como rasgo atribuido a la mujer, lo cual puede anular las posibilidades para la autorrealización femenina. Es decir, reconoce que la mujer tiene derechos propios, independientes de los relacionados a la familia. Su bienestar y dignidad personal deben ser sus objetivos vitales, y por lo tanto tiene que poseer el derecho de la educación en el sentido más amplio de esta, sin importar el género (Cantero, 2011: 4)

La pregunta es: ¿quién fue el referente para sus opiniones feministas? Fue su padre, hombre que no compartía los prejuicios de la época en cuanto al papel sumiso de la mujer, y que la animó siempre a estudiar y a realizarse intelectualmente. En su adolescencia, Emilia participó en múltiples conversaciones de varones, ofreciendo opiniones que no se ceñían al molde establecido por la sociedad para las damas (Cantero, 2011: 4).

Se interesó desde muy joven en el modelo político; y el rechazo a las injusticias impuestas a la mujer fue una razón que la impulsó a escribir novelas:

> *Apenas pueden formarse los hombres idea de lo difícil que es para una mujer adquirir cultura autodidáctica y llenar los claros de su educación. Los varones, desde que pueden andar y hablar, corren a las escuelas de instrucción primaria; luego al Instituto, a la Academia, a la Universidad, sin darse punto de reposo, engranando estudios […]. Todo ventajas, y para la mujer, obstáculos todo* (Pardo Bazán 1992: 307).

A pesar de todas las dificultades, la energía de Pardo Bazán destaca entre sus contemporáneos y según Bravo Villasante (1973: 69), Doña Emilia era una "mujer de muchas almas". Su actitud la lleva a una literatura naturalista, un estilo ecléctico con ideas cristianas dejando de lado el determinismo; esto le supuso suscitar un reproche en las almas de los conservadores, de los liberales y en la iglesia coruñesa; conflicto que se intensificó por el hecho de su condición de mujer.

Desde Europa, hará llegar crónicas a la prensa madrileña denunciando el discurso sexista de los hombres, la deficiente educación de las niñas y la injusta discriminación sufrida por la figura femenina en los recintos ilustrados. A pesar de todos los obstáculos, consiguió su reconocimiento como autora literaria, pero le prohibieron la entrada a la Academia de la Lengua, hecho que denunciará públicamente. Emilia creía firmemente que la transformación debía estar liderada por mujeres mediante el destierro de la sumisión y la realización de sus propios cambios, ya que ningún hombre lo iba a hacer por ellas (Cantero, 2011: 6).

Por un lado, se propone ser autónoma económicamente, con el objetivo de no estar sujeta a su padre o a un marido; por otro lado, además de publicar artículos periodísticos denunciando la situación de subordinación y discriminación de la mujer, empezó a usar la narrativa para expandir sus ideales. Ejemplos en los que puede comprobarse son los siguientes:

"Insolación", donde muestra la doble moral que la sociedad aplica a las mujeres y a los varones, y donde destaca el deseo como impulsor de las mujeres;

"Una cristiana-La prueba": primera y segunda parte de una obra en la que propone unas actitudes que la" mujer nueva" debería adoptar y potenciar; esta mujer nueva fue mucho mejor detallada en el personaje principal de Feita, perteneciente a las obras (también vinculadas entre sí), como *Doña Milagros y Memorias de un sesentón* (Cantero, 2011: 6).

A pesar de que durante su última etapa como narradora, sufrió un desengaño condicionado por las circunstancias históricas, no se le puede restar importancia a sus avances en cuanto a la crítica de la discriminación de género. Aunque sus análisis carecieron de una clara concreción social (es decir, apenas se vincularon a una reflexión social y política sobre su época), Emilia Pardo Bazán tuvo una gran influencia en la perspectiva en torno a los sexos, y es una figura fundamental por su defensa de los derechos de las mujeres y "por las reivindicaciones de que fue portadora, como mujer y escritora extraordinariamente avanzada" (Cantero, 2011: 7).

7.3.2 Ideas feministas en la narrativa de Pardo Bazán

Insolación:

Cuando se publicó por primera vez, experimentó un rechazo absoluto por parte de expertos literarios, que argumentaron la falta de decoro del personaje principal, una mujer de la aristocracia. Sin embargo, actualmente, se considera una obra llena de frescura, defensora del reconocimiento de los derechos femeninos y la validez de los deseos sexuales de la mujer, enfrentada a las convenciones sociales (Cantero, 2011: 7).

Clarín, a pesar de ser un escritor tan anticlerical, posiciona a la novela en un lugar intermedio entre lo pornográfico y lo artístico, proclamando que es "un episodio de amor

vulgar, prosaico, es decir, de amor carnal no disfrazado de poesía, sino de galanteo pecaminoso y ordinario; es la pintura de la sensualidad más pedestre" (1890a: 75, 79-80).

La escritora Marina Mayoral, define Insolación como una novela de amor, ya que el tema es la evolución de Asís, que a su vez tiene origen en la atracción que siente por Diego Pacheco. La acción de la novela viene a corroborar el derecho de la protagonista a hacer lo que sienta sin dejarse influenciar por las normas sociales, pudiendo tener la opción de equivocarse también (Mayoral, 2008).

Una de las escenas más destacadas, tanto por el interés literario como por el polémico, se da cuando Asís da a conocer sus relaciones prematrimoniales con Diego Pacheco, mostrando así su atrevimiento y las posturas rupturistas en pro de la liberación y autonomía:

> *"Asís, despeinada, alegre, más fresca que el amanecer, abre de par en par, sin recelo o más bien con orgullo. […] los dos se asoman [a la ventana] juntos, casi enlazados, como si quisiesen quitar todo sabor clandestino a la entrevista, dar a su amor un baño de claridad solar y a la vecindad entera parte de boda…"* (Pardo Bazán, 1889: 171)

La segunda época de Emilia está localizada mayoritariamente en Madrid, donde su literatura se impregna de un estilo naturalista. Sin embargo, ese viaje a Madrid fue la consecuencia de la acusación a la autora de mala esposa, mala madre e incluso mala mujer por parte de la sociedad coruñesa, debido al escándalo provocado por *Insolación*. Esto hizo que Emilia optara por la separación marital y la marcha a Madrid, antes que abandonar su pasión que era la literatura y retirar lo publicado en La cuestión palpitante, recopilación de sus artículos periodísticos. En Madrid, como sabemos, se convertiría en la mayor representante del Naturalismo en España (Cantero, 2011: 9) .

A los cuarenta años, Emilia es una importante escritora en Madrid, no obstante tiene que mantener sus ideales feministas defendiéndose con una política conservadora.

Una cristiana- La prueba

Es en este momento cuando sale a la luz Una cristiana y su segunda parte, *La prueba*, novelas que tienen como protagonista a una joven cristiana ,esposa por conveniencias sociales de un hombre que le dobla la edad , y que es sometida a una escandalosa prueba: la tentación de su sobrino, Salustio.

La protagonista cumple el perfil perfecto de "ángel del hogar" en su faceta más espiritual; muy parecido al que más tarde llevará a cabo Linda Mascareñas, protagonista de *Dulce Dueño*. *Una cristiana-La prueba* está escrita en primera persona y atiende a un nuevo enfoque psicologista, al mismo tiempo que destaca el planteamiento espiritualista-cristiano, únicamente esbozado en novelas de su primera etapa.

En la novela se manifiestan tres tipos de feminidad: el más frecuente es el mesocrático, que representa a las hijas de la familia española, no trabajan y cuyo único tema de conversación es el amor. En segundo lugar,"las mujeres del porvenir" son representadas por una inglesa que sabe hablar sobre diversos temas, como la literatura, ciencia y religión, además de dar clases. Y finalmente, el último tipo lo personifica Carmen, que es el ideal de perfección femenina tanto en maravillosa belleza como en fortaleza moral.

Luis Portal, uno de los personajes de la obra, afirma que "Nosotros, para ser felices, necesitamos mujeres ilustradas, que piensen como nosotros y que nos entiendan" (Pardo,1891:172). Tanto este personaje como Salustio Menéndez concebían a la "mujer del porvenir" como aquella que coincidiera en aspiraciones con ellos, aunque también afirman que esa mujer "nunca existirá si la condenamos antes de nacer" (Pardo, 1891:154). Pero por otra parte, Salustio confiesa abiertamente:

> *No prefiero tal clase de mujer, sino que estoy por la otra, la del pasado, la que por espacio de diecinueve siglos ha venido siendo el ideal de la humanidad; la que en cierto modo ya lo era antes, pues los rasgos esenciales difieren poco de los que traza Salomón en un bosquejo que no se ha borrado de la memoria humana* (Pardo 189: 69).

Y Luis Portal también opina abiertamente: *"Entretanto, Mó es una real mujer, que me tiene ley, que dejaría por mí la proporción más brillante…, y eso supone algo, compadrito"* (Pardo 1890: 184), por lo que nos indica que ensalza

la figura de la mujer subordinada y que limita su destino individual como mujer priorizando el de su marido.

Indudablemente, la mayoría de lectores y lectoras de esta época poseían la misma mentalidad que estos personajes. Por su parte Doña Emilia, como ha sido mencionado anteriormente, respondía frente a los prejuicios de la época y rechazaba el hecho que el único papel de la mujer fueran las funciones reproductivas, ya que eso limitaba su actividad humana y permitía al hombre imponer lo que él deseara. Pardo Bazán considera que la sociedad española de su tiempo impide el desarrollo de la "mujer del porvenir", que en principio sería posible fundamentalmente para las clases que pueden acceder a una formación intelectual elevada. La autora denuncia el doble sentido de la mayoría de los hombres que contraen matrimonio, *"y que tanto da que sean racionalistas, ateos o devotos, ya que siempre se decantan por la mujer que que sacrifica su proyecto personal en aras del marido"* (Cantero, 2011: 13)

Doña Milagros y Memorias de un solterón

Otras obras en las que se refleja el posible modelo de *"mujer nueva"* son Doña Milagros (1894) y *Memorias de un solterón* (1896).

El personaje principal de *Memorias de un solterón* es Feita, hija de un hidalgo de clase media, ella representa el modelo de "mujer del futuro" mediante sus deseos de educación, de su autonomía personal y de trabajar. Estas aspiraciones la alejan de las "señoritas" de su clase y sobre todo de sus hermanas, preocupadas sólo por el amor y por lograr un buen casamiento.

A pesar de sus ambiciones, la situación económica obliga a Feita a tener que pedirle a su padre, Benicio Neira, que le costee los estudios universitarios al igual que a su hermano Froilán, quien sin embargo los desaprovechará. El padre se niega rotundamente y critica que su hija quiera romper con los estereotipos otorgados a su sexo, a pesar de que se apoya sentimentalmente en ella para desahogarse por sus preocupaciones. Porque el deseo de romper con los estereotipos y aspirar a ser una mujer reivindicativa se convirtió en un anatema social, era la acusación más grave que se le puede atribuir a una joven, y es esto lo que le sucede a Benicio, que se conmociona por los deseos de revolución de su hija:

> *Feita es listísima, demasiado lo sé; cuando discurre, discurre mejor que nadie… pero no está en caja. Ésa sí que me dará guerra. Las otras tienen sus adoradores, como es natural que los tenga a su edad una muchacha; se despepitan por galas, por diversiones, por lo que alborota a todas las chicas del mundo: están dentro de su edad, dentro de su sexo, se ajustan a las leyes de la sociedad y de la naturaleza… Feita…, con dolor lo declaro… es un monstruo, un fenómeno aflictivo y ridículo, y si Dios no lo remedia… Ha hecho cuanto cabe para salir de su esfera y del lugar que Dios le ha señalado; como si fuese un hombre, ha leído los libros más perniciosos; ha desgarrado velos que conviene a toda señorita respetar, y por efecto de sus disparatadas lecturas y de sus atrevidos estudios, piensa, habla y quiere proceder como procedería una mujer emancipada, y temo que por ella, ¡por ella, sí, y no por las otras criaturas! Vamos a ser la fábula de la población"* (Memorias de un solterón: 838).

Estas ideas son reforzadas en los artículos publicados con el título "La mujer española", que Emilia Pardo Bazán publicó en La España Moderna en 1890. En ellos, Pardo Bazán señala que el propósito de la mujer de clase media por conquistar su propia vida se encuentra "con un obstáculo: el modo de vivir tiene que ser, por lo menos, decoroso…" "Una señorita no puede ponerse a hacer esto, aquello ni lo otro; el decoro se lo impide" (Gómez Ferrer, 1999: 302).

Mauro Pareja, el narrador testigo, expone el escándalo que causaba en los vecinos y la vergüenza que sentía su familia al ver a Feita convertida en "maestra de primeras letras" (Pardo, 1911:889), ya que esto rebajaba la categoría social de la familia. Feita se alzaba contra el hecho de la radical desigualdad de las normas sociales entre hombres y mujeres, se oponía contra la imposibilidad de las mujeres de trabajar para ahorrar su propio dinero y ganar autonomía. Además, niega la idea de "protección del hombre a la mujer, como prerrogativa del fuerte al débil".

Feita era una mujer muy valiente, sin temor a ningún obstáculo y muy poco sentimental. Con Memorias de un solterón no solo se consigue denunciar la injusticia, sino que se especifica la forma en la cual las mujeres pueden conseguir su independencia con respecto al hombre y a la sociedad patriarcal. No obstante, Pareja le advierte a Feita que el camino le va a suponer grandes preocupaciones:

> *Usted lo conseguirá; pero, pobre criatura; ¡a costa de cuántas penas, de cuántos sufrimientos, de cuántos desengaños, de cuántas privaciones y humillaciones! La sociedad, al presente, es completamente refractaria a las ideas que inspiran los actos de usted. La mujer que pretenda emanciparse, como usted lo pretende, sólo encontrará en su camino piedras y abrojos que le ensangrienten los pies y la desgarren la ropa y el corazón*. (Pardo, 1911: 923-924)

Pardo Bazán sabe con certeza que la emancipación no será lograda en sus tiempos, pero que acabará triunfando en el siglo XX, cuando su utopía se convierta en una realidad. Sin embargo, en la narrativa de esta autora, se dibuja ya el ideal de mujer nueva, que se intenta liberar a través de la educación y el trabajo; colabora, además, con el progreso general mediante su aporte personal. En este aspecto, hay notables diferencias entre la autora gallega y otras escritoras que seguían el modelo de "ángel del hogar" en su narrativa, por ejemplo la gaditana Fernán Caballero (Ponsi, 2021: 7)

En conclusión, Emilia Pardo Bazán se ha convertido en una vanguardia en sí misma, debido a la modernidad practicada en su propia vida, y sobre todo por su gran interés en defender los derechos de quienes no podían elegir la vida que querían llevar.

7.4 Siglo XX: Contexto histórico, las revistas, el ideal de mujer, pensamiento feminista

7.4.1. Contexto histórico

El Siglo XX supuso grandes cambios en los campos tecnológicos y científicos, como la invención del automóvil o el uso de la electricidad; también grandes acontecimientos históricos, como el reinado de Alfonso XIII o la Guerra Civil desde 1936 hasta 1939, causada por la oposición de los partidos conservadores a las reformas aplicadas. Y, a diferencia de los anteriores siglos, las reivindicaciones de la mujer estuvieron mucho más presentes, ya que se intentó la liberación de los cánones de mujer sumisa y ángel del hogar.

Figura 3; Fuente: https://www.accioncultural.es/es/100_a_os_femenino Recuperado 22-12-2021

A principios del siglo, en España se empiezan a aplicar algunas ideas del movimiento feminista, como la posibilidad para algunas mujeres de realizar estudios fuera de España, desde 1914. Pero no es hasta la Segunda República (que empieza en 1931, con la sustitución de la monarquía de Alfonso XIII por la república) que empezaron a producirse cambios muy notables, como la posibilidad del voto femenino, el matrimonio civil y el divorcio.

A pesar de los avances, la dictadura franquista, impuesta tras la desaparición de la república como resultado de la Guerra Civil, trajo un retroceso total de casi unos 40 años, en el cual la figura femenina estaba abocada a ser ama de casa y a cuidar de su marido e hijos, y las mujeres progresistas fueron expulsadas al exilio (Álvarez-Uría, 2013: 3,7)

La dictadura avanzó y las mujeres, aunque no se les permitía desarrollarse en el razonamiento y actitud crítica, siguieron estudiando y entendiendo su papel en segundo plano. Hasta que llegó 1975, la muerte de Francisco Franco, fecha que significó un antes y un después en la historia del

feminismo, ya que la teoría sobre cómo puede plantearse la mejora en las condiciones de la vida femenina pasa de ser individualista a colectiva, es decir, afecta a todas y cada una de las mujeres.

Finalmente, es en los años 90 cuando se empezaron ver muy avanzados los derechos de la figura femenina en varios ámbitos, particularmente los legales, laborales y educativos; sin embargo, aparece el término de "Techo de Cristal" propuesto por *The Wall Street Journal*, el cual explica el obstáculo que dificulta a las mujeres alcanzar puestos o niveles superiores: incluso no habiendo barreras legales, la mayoría de mujeres no acceden a tales puestos superiores, debido a que se sienten obligadas a responder ante todo a obligaciones en su hogar y ante sus hijos (Bozal, 2008:3)

Podemos profundizar más, en relación a cómo afectaron a las mujeres los hechos mencionados, si nos fijamos en los avances ideológicos que aportaron importantes mujeres feministas del siglo XX

Es a principios del siglo XX cuando surgen dos feminismos: uno progresista y otro conservador; sin embargo, la divulgación del discurso feminista y de la miserable situación de la mujer fue larga y lenta..

En aquel momento, tanto las feministas conservadoras como las radicales, enfatizaban que su objetivo no era conseguir la igualdad de sexos sino la civil. Carmen de Burgos también lo entendía así y diferenció entre feminismo y femineidad:

> *Ser femenina, como quieren las ilusas, es estar sometida sólo a los imperativos sexuales, sin aspirar más que a ser nodriza y gobernante. Ser feminista es ser mujer respetada y consciente, con personalidad, con responsabilidad, con derechos, y no se oponen [sic] al amor, al hogar y a la maternidad*. (Ballarín, 2006: 519-520).

El 14 de abril de 1931 llegó la Segunda República a España, régimen que tenía como objetivo hacer una nación más moderna y diferente. Entre las primeras reformas estaba hacer a la mujer más visible, por lo que el 8 de mayo de 1931 se decretó, por primera vez, la posibilidad de la elección de la mujer para las Cortes. Clara Campoamor, Victoria Kent y Margarita Nelken fueron las primeras elegidas. Unas de las primeras leyes establecidas fue el sufragio femenino, el 2 de mayo de 1932 la ley del divorcio y el 28 de junio del mismo año se permitió el matrimonio civil (Aguado, 2005:4-5)

La mujer moderna ya no tenía miedo de expresar sus sentimientos o pensamientos. Ella también se ve liberada en cuanto a su aspecto, cuando empiezan a vestir con faldas cortas o lucir pelo corto. Sin embargo, la gran mayoría de mujeres seguían pensando de forma tradicional, como se demuestra en las elecciones de 1933 cuando, según la socialista María Lejárraga en su ruta por España, fue incapaz de conseguir el voto femenino, era como si no le vieran importancia a su voto. La culpa no era completamente de la iglesia ni de la sociedad, sino que la mayoría de ellas eran analfabetas, por lo que nuevas reformas en educación empezaron a realizarse estableciéndose escuelas elementales para la eliminación del analfabetismo infantil.

Durante la España de la Guerra Civil, al no haber hombres en el mercado laboral, las mujeres se encargaron de la industria para que esta no se detuviera. A lo largo del periodo de República, y especialmente una vez que comenzó la guerra, surgieron organizaciones feministas como la AMA (Agrupación de Mujeres Antifascistas) con un elevado número de afiliadas en 1936, y Mujeres Libres, organización anarquista creada en 1936; ambas establecieron el monopolio de todas las actividades feministas en el periodo de la guerra (Andrés, 2006: 3-4-9)

Sin embargo, también surgieron movimientos opuestos a la república, como la Acción Femenina Nacional y la Acción Católica de la Mujer.

No obstante, la organización más duradera ha sido la Sección Femenina de Falange (SF), desde 1934 hasta 1977; esta fue subordinada a la organización masculina, La Falange Española (FE).

La Guerra Civil desencadenó la transformación del papel de la mujer en la sociedad: aparecían mujeres por las calles para atender a los heridos o ayudar en el trabajo de transportes y fabricación de municiones, y en las zonas del frente republicano fue importante la figura de la "miliciana" (Ávila, 2017:21)

Figura 4; Fuente: https://www.accioncultural.es/es/100_a_os_femenino. Recuperado 10-01-2022

Las milicianas eran mujeres jóvenes sin responsabilidades en el hogar, que decidieron entrar en combate junto con los hombres. Pese a que al principio fueron alabadas por su coraje, pronto pasaron a ser ridiculizadas y desacreditadas. Esto dio lugar al establecimiento de decretos militares en 1936 que obligaron a las milicianas a retirarse de los frentes y, a principios de 1937, la mayoría de ellas ya habían dimitido.

Una vez terminada la Guerra Civil, el logro de libertades para la mujer española fue desapareciendo, ya que con el Estado General de Francisco Franco se restableció la función biológica de la mujer, ser madre y esposa únicamente. (Bělohubá, 2018: 24).

Los decretos establecieron que la mujer trabajadora debía dimitir en cuanto se casara, y -en todo caso- había varios trabajos a los cuales una mujer no podía optar. Para que fuera sostenible la función prioritaria de la mujer como esposa y madre, el gobierno aportó ayudas económicas a las familias, con el fin de evitar la participación de la mujer en el mundo laboral, y fomentar así la producción de hijos para solventar los miles de fallecidos en la guerra; además, los métodos anticonceptivos fueron prohibidos (Heras, 2006: 4)

Las mujeres podían contar con propiedades, pero serían controladas por el marido, padres o hijos varones. En el caso de infidelidades extramatrimoniales de la mujer, esta podía ser maltratada físicamente por el marido; no siendo igual la situación, por supuesto, en el caso de infidelidad practicada por el marido.(Heras, 2006: 4)

A partir de 1938, Primo de Rivera pone en marcha la hagiografización, cuya función era utilizar la figura de los santos y santas como modelos ejemplares para los jóvenes; los hombres debían seguir el estereotipo que representaba San Ignacio de Loyola, mientras que las mujeres tenían que seguir los modelos de Santa Teresa de Jesús e Isabel de Castilla (Álvarez, 1982:4-5)

Ahora bien, en relación con el modelo representado por la reina Isabel, es interesante detenerse brevemente en la aportación de N. Rodríguez Bernal y E. Bort Tomo, quienes, con el título "La invención de la mujer perfecta. La imagen de Isabel la Católica del XVI al XX", contribuyeron a *las Actas de la VIII Reunión Científica de la Fundación Española de Historia Moderna*, reunión que tuvo lugar en 2004: destacaron allí estas autoras que, si se examinan textos sobre la reina Isabel escritos a lo largo de cinco siglos, puede observarse que se trata de una figura que fue, por una parte, ensalzada atribuyéndole virtudes como la hermosura, la dulzura, castidad, sumisión, piedad… Todas ellas relacionadas con el modelo femenino más tradicional; pero que, por otra parte, se adorna también su figura con cualidades tradicionalmente consideradas como "masculinas", tales como la heroicidad, el valor, la fortaleza moral, la constancia o la prudencia. Esta dualidad es muy interesante, porque sería prueba de que los prototipos de mujer "ideal" son en gran medida una construcción social. Y es más curioso todavía ver cómo confluyen virtudes de las atribuidas tanto a un sexo como al otro, cuando se trata de "inventar" a lo largo del tiempo una figura que fuera modelo supremo de conducta, para el que algunos llegaron incluso a pedir su santificación.

En noviembre de 1944, se organizan cursos desde el Ministerio de Justicia, con el fin de apartar a las jóvenes del vicio y educarlas acorde los valores de la religión católica.

El nacionalcatolicismo imperante pensaba que si un miembro de la familia montaba escándalo o su comportamiento no era el adecuado, la culpa era únicamente de la mujer, y esto hace que la imagen de la mujer y su compor-

tamiento fuera visto en un doble sentido: como referente de la virtud familiar, pero también como la fuente de todo vicio (Moscoso, 1996:5)

En los primeros años posteriores al fin de la Guerra Civil, el franquismo consideró ciertas acciones, como que las mujeres pasearan muy tarde por las calles o su pasado apoyo al poder republicano, causas para arrestarlas y torturarlas, rapándoles el pelo u obligándolas a ingerir aceite de ricino o, incluso, gasolina. La censura se aplicó tanto en los ámbitos artísticos como la televisión, el cine, las revistas o los periódicos, como en el ámbito de la vida diaria, por ejemplo la prohibición de "los baños de sol sin albornoz", comunicado por la Dirección General de Seguridad en 1941.

Concretamente, lo cinematográfico tenía que pasar por una revisión exhaustiva desde marzo de 1937 hasta noviembre de 1977.

El falangista Adolfo Maillo, uno de los referentes culturales del régimen franquista, defiende el rol tradicional de la mujer en su libro *Educación y revolución* (1943)

A pesar de la gran dificultad de las mujeres para entrar en el mercado laboral, hubo un número elevado de mujeres que trabajaban por necesidad; no obstante, la diferencia salarial era enorme y las condiciones era desafortunadas. Además de trabajar bajo esas limitaciones, las mujeres tenían que estar en el hogar al mismo tiempo que el marido y los hijos, para servirlos en sus necesidades (Montoro, 2003:7)

Sin embargo, la situación mejoró en los años sesenta, cuando nuevas fábricas de trabajo manual se construyeron y jóvenes desde catorce a veinticuatro años "empezaron a romper con el modelo de sus madres y consiguieron trabajos estables y mejor remunerados" (Stefánsdóttir, 2014: 27). Aun así, la situación no cambió completamente, ya que las mujeres tenían que seguir trabajando en las tareas domésticas.

Finalmente, es en 1966 cuando se reconoce el derecho de la mujer a realizar contratos de trabajo y a recibir una remuneración salarial muy similar a la del hombre, pero no fue hasta el 2 de mayo de 1975 cuando se anula la autorización del hombre sobre mujeres casadas. El postfranquismo supone una nueva era en España en todos los sentidos, pero en cuanto a la mujer, el artículo 14 de la Constitución española de 1975 decreta que todos los españoles son iguales ante la ley y sin distinción de sexo (Cuenca, 2008:12)

7.4.2 Revistas

Como hemos mencionado anteriormente, las revistas "femeninas" son un material de estudio importante, al apoyar el ideal de mujer calificado como perfecto, tal como antes hicieron las llamadas "aleluyas" .

El siglo XX tuvo numerosas perspectivas en cuanto al papel de la mujer en la vida diaria y a sus obligaciones y derechos, dependiendo esto de las ideas políticas y de cada clase social. Sin embargo ,fue un siglo de enriquecimiento porque hasta principios de 1900 no surgieron revistas de índole femenina: a destacar la primera revista "femenina" española denominada La Dama, en 1906, o la dirigida por Carme Karr, Feminal, una de las publicaciones más importantes y progresistas de la época (Muñoz, 2012:1)

Figura 5; Fuente http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmc6d6m3 Recuperado 9-01-2022

Aunque toda España promovió la edición de periódicos y revistas, la población catalana fue la más influyente en este sentido. Lo cierto es que, como en todo proceso de difusión de ideología, había diversas vertientes, tanto progresistas como conservadoras y patrióticas, o incluso católicas, ya que la propia iglesia quiso defender su modelo de mujer perfecta, al considerar el resto de prensa como algo adulterado y queriendo proponer su visión de excelencia femenina para las mujeres religiosas y piadosas (Menéndez, 2018:47)

La revista española pasó por dos grandes etapas: la pre y post franquismo. Durante la primera fase, la prensa era de línea revolucionaria, ya que luchaba por la emancipación social y psicológica, buscando el puesto de la figura femenina en la sociedad; aunque también en esta época podemos encontrar, como antes hemos mencionado, la prensa católica, que lo que hacía era comparar lo que las instituciones cristianas llamaban bueno con lo malo, que eran los enfoques del agnosticismo o el ateísmo. Junto con esta prensa de carácter religioso, el lado conservador editaba revistas en las cuales se promovía el modelo de mujer con la exaltación de los valores tradicionales en la figura de madre, esposa o incluso hija (Menéndez, 2018:49)

La segunda fase, ya durante el franquismo, presentaba muy a menudo la figura del "ángel del hogar", siendo este concepto la definición de una mujer cuya vida está dedicada únicamente al cuidado de la casa, y el bienestar tanto de su familia como de su marido. (Martínez y Alfonso, 2013:2)

Finalmente, nos remontamos a los años sesenta y posteriores, cuando las mujeres poco a poco se fueron despegando de los valores femeninos más tradicionales y se las empezó a valorar como las personas racionales que eran, es decir, con su inteligencia y su condición de mujer como aspectos inseparables (Muñoz, 2002: 528).

La llegada desde la democracia a partir de 1975 reafirmó esa tendencia liberadora; sin embargo, durante la Transición se editaron revistas que muchos consideraron con un carácter "demasiado feminista", por lo que se dejaron de producir y comercializar, aunque quisieran ser el altavoz de voces de subversión que habían sido silenciadas por casi cuatro décadas. Con los años noventa terminó este siglo de diferentes puntos de vista sobre los avances correspondientes a las mujeres, pero acabó con un final en punto muerto, ya que a finales de siglo el mensaje feminista desapareció y solo era mencionado de forma espontánea y dispersa en los distintos países. El importante libro de Naomi Wolf, El mito de la belleza (1990) (sobre el que más abajo comentaremos ampliamente) da cuenta del hecho de que, a partir de los 90, el mensaje feminista (fuertemente expresado en los 70) volvió a ser sutilmente silenciado.

7.4.3. Ideal de mujer: virtudes y comportamiento

Por muchos cambios que sufrió España a lo largo del siglo XX, tanto en la política como en la sociedad, el ideal de mujer durante la mayor parte del siglo XX fue bastante fijo, ocupando como se dijo antes el lugar de un ángel del hogar, dado que se pensaba que no tenía utilidad para otro trabajo y podía, únicamente, servir al hombre y a la educación de los sucesores.

En cuanto a la personalidad para la cual que se las instruía, necesitaban ser hacendosas y con gran capacidad para trabajar, con el fin de hacer del hogar un sitio acogedor y al mismo tiempo encantador, y esto lo debía conseguir sin atormentar al hombre con sus problemas de esposa y, en cambio, ayudándole a aliviar los suyos.

En cuanto a su personalidad, la mujer perfecta adquiere las virtudes de la bondad, honra, virginidad previa al matrimonio, sumisión frente al hombre, el dominio de sus sentimientos y aun durante el parto debía ser capaz de esconder su dolor (Rodriguez y Bort, 2005: 15). La fidelidad también era una cualidad imprescindible para la esposa, que debía ser capaz de conseguir esa misma fidelidad en su marido, y así " ella sentía altivez al saber que su hombre no lucía una camisa que no hubiera sido bordada e hilvanada por ella misma" (Rodriguez y Bort, 2005: 13)

7.4.4 Ideal de mujer: apariencia física

El siglo XX fue un punto de inflexión en cuanto a la moda femenina, la cual con frecuencia pasó a tener un carácter útil, y no sólo estético y estilístico.

A diferencia de los siglos anteriores, el feminismo empieza a estar presente en la sociedad y esto se plasma en la

vestimenta: comienza a haber prendas unisex que reflejan el valor de la igualdad entre los dos sexos, y son bien vistos, por tanto, los pantalones en la figura femenina.

Con la llegada de la prenda más deportiva y juvenil, llegan tanto las minifaldas como los pantalones vaqueros de todos los estilos. De la mano de la utilidad y el carácter práctico, llegan las prendas y los materiales económicos con el fin de producir moda a precios mucho más económicos, y que -por lo tanto- está al alcance de todas las clases sociales, convirtiendo la división social en un motivo del género y calidad del tejido.

En cuanto a los rasgos faciales y corporales, están muy determinados por el cine, publicidad: durante los años 50, se busca un cuerpo femenino destacado por sus curvas y pechos prominentes, rasgos físicos ligados al tópico de la maternidad desde los inicios de los tiempos. Sin embargo, pasa a no valorarse la tez pálida (que en siglos sociales había sido signo de delicadeza, y de la distinción social de quienes no tenían que quemar su piel trabajando en el campo); muy al contrario, se considera estética la piel morena como señal de una vida activa, dinámica y deportiva. (García, 2001:3)

Es también significativo que a mitad del siglo se empieza a cuidar más la higiene femenina, con el objetivo de mejorar el estado del cuerpo. Sin embargo, el modelo de la mujer físicamente perfecta cambia exageradamente en los años sesenta, cuando se instruye un cuerpo con delgadez máxima, tubular y totalmente recto, un modelo más bien andrógino en su aspecto, que ha persistido hasta la actualidad (Alvarado, 2011:6)

Finalmente, en los años 90, se pone de manifiesto en las pasarelas de moda más importantes del mundo un canon de belleza de delgadez extrema, que tiene unas consecuencias devastadoras principalmente sobre la población adolescente femenina. Son los años en los que aumenta la incidencia de los casos de anorexia y bulimia, llegando a considerarse estas enfermedades nerviosas un problema de salud juvenil serio; de ahí la necesidad de limitar determinadas medidas y pesos para las modelos, evitando así que sirvieran de referentes negativos para los millones de adolescentes que se querían identificar con patrones tan nocivos. (Tagle, 2000: 4)

7.4.5 Aportaciones feministas a finales del siglo XX: El mito de la belleza

En relación con el cambio social que supuso la valoración de la delgadez extrema en la mujer, en la última década del siglo XX (en concreto, en 1990) se publicó la obra de Naomi Wolf *El mito de la belleza*, texto de gran importancia porque reflexiona no sólo sobre esa exigencia estética de delgadez, sino más en general sobre las imágenes de "belleza" que le son impuestas a la mujer, y sobre cómo estas imágenes, en opinión de Wolf, actúan en contra de las propias mujeres.(Wolf,1990:1)

Esta autora (una de las principales representantes de la denominada tercera ola del feminismo) destaca que a comienzos de la década de los 70, las mujeres en los países desarrollados empezaron a obtener derechos legales y reproductivos que en otros tiempos se consideraban inalcanzables; y, sin embargo, a fines del siglo XX muchas mujeres no se sienten libres, sino atadas por cuestiones "frívolas" por las que ellas mismas se avergüenzan, tales como el estado de su piel o de su pelo. Sin embargo, no es cuestión de preocupaciones interiores de cada una, sino que se trata de la percepción de que, cuanto mayores son los obstáculos vencidos y los derechos ganados, más les afectan las imágenes estéticas tan inflexibles a las que son sometidas, por lo que la mayoría de ellas sienten que el progreso femenino se ha estancado.

Y sucedió que durante los años ochenta, al mismo tiempo que las mujeres alcanzaban más poder, los casos de desórdenes alimenticios se multiplicaron, la cirugía estética se convirtió en una de las especialidades principales, y amplísimos estudios sociológicos revelaron que una mayoría de mujeres tenían, como objetivo prioritario, adelgazar al menos 5 kilos. Además, desde 1985 hasta 1990 la pornografía se volvió un negocio importante y se empezó a desarrollar la asociación entre "belleza" (siempre según los cánones sociales) y posibilidades de realización sexual. N.Wolf lamenta cómo muchas mujeres, aparentemente liberadas, arrastran una "subvida", una mentalidad desde la que juzgan duramente su apariencia, generando así un odio hacia sus propios cuerpos y hacia ellas mismas. (Prado y Arteaga, 2018:4)

¿Por qué ocurre esto? Por lo que N. Wolf llama "el mito de la belleza", a partir del cual las mujeres son expuestas a múltiples imágenes de belleza , que son utilizadas contra ellas a modo de arma política, deshaciendo así los avances del feminismo. Este contragolpe surge porque la belleza es lo único que queda de las viejas ideologías que fomentaban la sumisión femenina, y por ello, a partir de los 80, se ha fortalecido la exigencia de belleza para apoderarse de otro modo del sometimiento femenino, con el objetivo de destruir psicológicamente los logros que el feminismo obtuvo especialmente desde 1970 (De la Morena López, 2019: 11-12) Y este ambiente dio lugar a varias paradojas:

Por ejemplo, aunque el feminismo nos aportó normativas contra la discriminación, en países como Gran Bretaña se desarrolló una ley que proclamó la discriminación laboral en cuanto a la vestimenta de las mujeres; en países como Gran Bretaña y Estados Unidos, se establecieron -en cambio- leyes que restablecieron la discriminación laboral basándose en el aspecto femenino. Por otra parte, las feministas se opusieron a que la prensa popular expandiera el ideal de "ángel del hogar", y a toda la publicidad que proponía continuamente nuevos electrodomésticos como necesarios para la felicidad de la mujer; sin embargo, lo que sucedió a cambio es que el espacio publicitario fue ocupado por propaganda de artículos de belleza y, consecuentemente, la mujer delgada, sexualmente atractiva y juvenil sustituyó al ama de casa, causando esto que por primera vez se ligara directamente la belleza femenina con la sexualidad de la mujer. (De la Morena López, 2019: 12)

Analizando el fondo de esta ideología utilizada para frenar las conquistas femeninas, N. Wolf explica que el mito de la belleza proclama la cualidad "belleza" como algo que existe universalmente, suponiendo que son las mujeres las que quieren encarnar esa cualidad de belleza, y que son los hombres los que quieren a mujeres hermosas, ya que la belleza estaría relacionada con la fertilidad. Sin embargo, Naomi Wolf rechaza esta teoría universalista y expone que la belleza es un modelo cambiante, el cual depende de la política, del valor que ésta quiera adjudicar a la mujer y, por consiguiente, de la dominancia que el varón vaya a tener. (Wolf, 1990:4)

Wolf critica también, tachándola de mito falso, la idea de que la competencia por la belleza entre mujeres pudiera tener una fundamentación biológica. Destaca que en la naturaleza lo importante son sólo las capacidades sexuales y reproductivas, e ironiza cuando afirma que, aunque ciertos sociobiólogos hombres mencionan los órganos sexuales rosas e inflamados como una semejanza a las modificaciones cosméticas de los humanos, en realidad este rasgo no es más que una característica universal de los primates hembras. (Wolf, 1990:5)

El mito de la belleza nunca ha sido el mismo, como antes se ha mencionado: por ejemplo, el patrón establecido en el Mediterráneo desde 25.000 a.c a 700 a.c era el de una mujer mayor con un varón joven (Venus y Adonis), ni tampoco la belleza femenina es universalmente adorada: por ejemplo, en la tribu wodaabe de Nigeria están obsesionados con el poder económico femenino y la belleza masculina, los varones se pasan horas maquillándose y compiten en concursos de belleza juzgados por mujeres (Álvarez, 2020:20)

Por otra parte, el mito de la belleza no está simplemente relacionado con la apariencia física de las mujeres, sino también en gran medida con las instituciones de los varones y su poder en la sociedad, lo cual exige determinadas "virtudes" y comportamientos de las mujeres que se someten a ese mito.

"Las cualidades que en un periodo determinado representan la belleza en las mujeres son meramente símbolos del comportamiento femenino que en ese periodo se consideran deseables. En realidad, el mito de la belleza siempre está prescribiendo comportamientos y no apariencia" (Wolf, 1990: 218).

En general, se considera la juventud y virginidad como bello ya que eso se relaciona con una ignorancia sexual y falta de experiencia, en cambio, lo viejo no es bello porque supone una sabiduría y un poder que se adquieren con el paso del tiempo. Lo que N. Wolf destaca como más preocupante, es que la obsesión por la belleza es el factor que puede hacer más vulnerable la identidad de la mujer, quien puede sentir permanentemente que el mundo exterior juzga y compara su "imperfecta" apariencia real y el "perfecto" modelo de belleza, cada vez más exigente, que la sociedad plantea (Gervilla, 2002:4)

Antes de la revolución industrial, la mujer probablemente no sentía lo mismo acerca de la belleza que la mujer moderna, ya que esta es expuesta masivamente a un modelo de mujer perfecta, a través de variadas tecnologías y medios de comunicación. Sin embargo, la mujer que vivió antes del cine o de la publicidad televisiva, solo recibía modelos de belleza y bondad instruidos desde la iglesia, ya que las únicas actividades que realizaba eran dentro de la unidad familiar y, por eso, en esta época el mito de la belleza era únicamente utilizado para mantener a la mujer encerrada en esa esfera, mediante creencias sociales como que la mujer debe estar anestesiada sexualmente, o que la niñez requería de una visión materna constante. (Velázquez y Rodríguez, 2014:31-32)

Pero cuando la segunda ola del feminismo hizo que la imagen de la mujer hogareña entrase en crisis, y las mujeres salieron del ámbito doméstico, curiosamente las tareas del hogar, antes interminables, se transformaron en la labor continua de producir y mantener una belleza efímera.

Figura 6; Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=Uy8yLaoWybk Recuperado 18-12-2021

N. Wolf destaca que el modelo de belleza femenina imperante desde los 80 (al que debían contribuir el consumo de cosméticos y cremas antiedad, dietas de adelgazamiento, horas de modelaje corporal en gimnasios y cirugía estética) es comparable a la llamada "doncella de hierro", un artilugio medieval de tortura con forma de mujer, en el que se encerraba a personas para inmovilizarlas y castigarlas. La metáfora consiste en que los cuerpos y las mentes de las mujeres reales son algo concreto e individual que crece, envejece, progresa y evoluciona, pero en cambio, la "belleza" exigida por el modelo ideal es algo genérico e inerte, algo rígido y cruel como era la "doncella de hierro".

"La cultura contemporánea dirige nuestra atención a la imagen de la doncella de hierro, mientras que censura los rostros y cuerpos auténticos de las mujeres" (Wolf,1990: 222)

En conclusión, según N. Wolf el orden social intenta esparcir imágenes de mujeres "perfectas" con un altísimo grado de exigencia, para que las mujeres reales intenten imitar ese modelo y, al no conseguirlo, se sienten desvalorizadas: el objetivo último sería contrarrestar el efecto del feminismo que había empezado a lograr que las mujeres se sintieran más valiosas.

Cuando la mujer dejó de ser definida con el ideal de "ángel del hogar" , el mito de la belleza lo redefinió como el logro de la belleza virtuosa, tarea esforzada, sacrificada, interminable, y que -además- exige instalarse en el consumismo propio de nuestra sociedad (Cruz-Cámara, 2015:3)

Y en el contexto de este "mito de la belleza", surgió también el tópico de la feminista fea, que treinta años después la caricatura resurge, y lo hace según N. Wolf para desanimar a las mujeres de la participación en asuntos públicos, dañando así su autoestima privada y provocando una neurosis en las mentes femeninas, después de que éstas hayan peleado en tantas batallas honorables para defender su dignidad.

En definitiva, la conclusión de N. Wolf es que "para librarnos del peso muerto que una vez se ha hecho de la femineidad, lo que necesitamos las mujeres no son ya sólo votos , manifestantes ni pancartas, sino sobre todo una nueva forma de ver" (Wolf,1990:11)

7.5 Siglo XXI: Contexto histórico, las revistas, el ideal de mujer, pensamiento feminista, la perspectiva de la psicología social

7.5.1 Contexto histórico

El siglo que estamos viviendo ha estado marcado por cambios constantes en cuanto a la digitalización de nuestra vida cotidiana, con la introducción de los aparatos electrónicos cada vez más inteligentes, hasta llegar al punto de no saber prescindir de ellos (Millán, 2006:2).

En cuanto a la ciencia o medicina ya en 2003, gracias al Proyecto Genoma Humano, se fue capaz de identificar el número de pares de bases que componen nuestro genoma y cartografiar este (Moreno, 2006: 3)

Pero no solo han sido protagonistas los cambios positivos, sino también los avances o descubrimientos médicos o tecnológicos. También han ocurrido verdaderos desastres: la epidemia del ébola (2014-2015), que causó 3000 muertes en todo el mundo; los atentados yihadistas contra las Torres Gemelas en Nueva York (2001), o en trenes en Madrid en 2004, dejando este último 191 muertos y más de 1.800 heridos; y, finalmente, llegando a la actualidad, España -como el resto del mundo- ha sufrido estos últimos años la pandemia causada por el virus COVID-19.

Queda más allá del tema de este trabajo analizar cómo todos estos hechos están afectando, en el siglo XXI, a la vida de las mujeres. Aunque, sin duda, siguen siendo interesantes y necesarios los estudios y reflexiones sobre el nivel de igualdad de las mujeres (en relación a los varones) en cuanto al acceso a la digitalización; sobre cómo el fanatismo islamista puede estar empeorando la situación femenina, en condiciones tan precarias como la que ha quedado recientemente Afganistán; y, sin duda, sobre el grado en que el confinamiento duro debido al COVID-19 ha podido afectar, a nivel mundial, a las niñas cuya única salida al mundo exterior era la asistencia a escuelas que vieron temporalmente cerradas, o a mujeres que pudieron quedar en un estado más vulnerable, ante posibles riesgos de violencia de género.

Pero aparte de todo esto, nos importa ahora seguir analizando en qué medida el cambio en el "ideal de mujer" ha seguido avanzando o, por el contrario, ha podido detenerse a partir del siglo XXI.

Aunque durante este siglo se haya pensado que las mujeres ya no entran en el ideal de ama de casa a tiempo completo, por la sencilla razón del aumento de las mujeres trabajadoras y la expansión del lema de la equidad entre géneros, todavía tienen que lidiar con el rol de mujer cuando están dispuestas a formar parte del mercado laboral o tienen la necesidad de solicitar un sueldo justo por el mismo trabajo que realiza un hombre (Campos-Serna, Ronda-Pérez, Artazcoz y Benavides, 2012:4).

7.5.2 Revistas

El siglo XXI ha sido un punto de inflexión en este aspecto, ya sea por las nuevas formas de comunicación o por lo que se transmite mediante estos medios; para apoyar la intensidad de este cambio, podemos comparar los periódicos tradicionales y los digitales.

Dos soportes con sus ventajas y desventajas: además de la popularidad que tenían en su época dorada, los periódicos tradicionales proporcionaban un alcance familiar y cercano; por su parte los periódicos digitales tienen la ventaja de ser mucho más accesibles, ya que solo se necesita un dispositivo móvil para obtener información de una gran cantidad de periódicos diferentes, con sus variadas visiones, en un periodo de tiempo muy corto (Travieso, 2003: 2)

Sin embargo, la desventaja de los medios de comunicación de este siglo es la intensificación de su carácter publicitario, es decir, tanto en la televisión como en las páginas web de cada periódico aparecen grandes cantidades de anuncios los cuales tienen un solo objetivo, el comercial, mediante imágenes y videos atractivos a la vista del consumidor.

En consecuencia, esto hace que nuestra mentalidad práctica y abierta a fines didácticos del siglo XX haya mutado a una mentalidad consumidora de productos más o menos lujosos, o de una marca específica.

7.5.3 Ideal de mujer: apariencia física

La moda del siglo XXI se basa en la diversidad y modernización de antiguas tendencias mediante nuevos materiales y visiones, sin embargo continúa con la idea de la utilidad (Sánchez-Contador, 2016:4)

Los pantalones vaqueros y minifaldas se conservan, pero regresan las faldas largas y las partes inferiores con cierta anchura y una altura que varía cada pocos años. La libertad de expresión en este siglo pretende verse reflejada en cuanto a la moda en las vestimentas, al no existir un estilismo fijo ni para géneros ni clases sociales, a diferencia de siglos anteriores, en los que dependiendo de la clase social a la que se perteneciera, existía un código de vestimenta muy establecido y criticado.

Sin embargo, paradójicamente, esa aparente libertad de expresión en cuanto a la vestimenta, en realidad, queda muy en segundo plano, ya que desgraciadamente hoy en día la importancia que se le atribuye a los cuerpos es mucho mayor que la que se otorga a la esencia de la persona, por lo que una buena impresión puede derivar en un mayor número de posibilidades profesionales o en mejores relaciones sociales en cuanto a la aceptación social (Prado y Arteaga, 2018:3)

A consecuencia del culto a nuestra presencia, muchas personas (y particularmente, muchas mujeres) se ven obligadas a cambiar su físico a cualquier coste, tanto económico como de salud. ¿Y cómo se consiguen estos cambios? Se consiguen mediante nuevas tecnologías, que son aplicadas por grandes y prestigiosas empresas que se lucran del deseo por la perfección, con lo que la industria de la cirugía estética se ha convertido en una fuente de consumo en una sociedad de mercado (Muñoz, 2014: 18).

Sin embargo, aquellas personas que no tienen como objetivo o no tienen acceso a este tipo de cirugía sufren un proceso de estigma social, siendo "agrupadas" en una supuesta imperfección como rasgo o característica común, y pasan así a ser consideradas inferiores o menos merecedoras de respeto o atención: por ejemplo, los cuerpos femeninos amplios y de formas redondeadas, que anteriormente estaban valorados como perfectos por su significado biológico, pasan a estar totalmente rechazados por la sociedad actual (Román, (s.f): 146)

7.5.4 Ideal de mujer: virtudes y comportamiento

Si partimos de los modelos de revistas y de la publicidad, podemos considerar que la mujer actual parece estar simplemente instruida en el consumo y en la adquisición de productos de ciertas marcas populares. Sin embargo, tanto en los blogs como en las revistas, la belleza según los cánones es identificada con el éxito en aspectos como el familiar, profesional e incluso sexual. Las mujeres protagonistas de los blogs, que al principio comienzan bajo un anonimato publicando su día a día, a medida que adquieren fama pasan a ser "influencers", que dan la imagen de una mujer trabajadora e independiente, capaz de aconsejar tanto moralmente como estéticamente. Sin embargo, no es necesario irse -como a un ideal- al negocio que como medio de vida desarrollan las "influencers": en el campo más social y generalizado, las mujeres actuales, con su día a día real, están desarrollando su independencia, y trabajando por sus derechos a expresarse y a cultivar sus experiencias y su inteligencia.

Aunque sigan existiendo actitudes machistas, según las cuales las únicas obligaciones que adquirimos las mujeres son las tareas del hogar y no el derecho de desarrollarnos profesionalmente, esto no debe desanimarnos, ya que con el paso de los años se están demostrando las capacidades de las mujeres, y poco a poco se empieza a hacer justicia a nuestras antepasadas: no solo a tantos talentos intelectuales, artísticos o políticos silenciados y en gran medida abortados, sino también a tantísimas generaciones de mujeres que han cuidado de la casa, y han criado a sus hijos, sin perder la delicadeza que se las exigía tener.

7.5.5 Algunos ejemplos de reflexión, desde el pensamiento feminista español en el siglo XXI

7.5.5.1 "La tiranía de la moda y la belleza", Susana Rioseras (2009)

Se podría entender que, aunque la dictadura patriarcal establezca leyes a favor de los derechos de igualdad, en realidad esa dictadura se beneficia y aumenta mediante la exposición diaria, e imposición indirecta, de cuerpos antinaturales y deformados por medio de las nuevas tecnologías estéticas, y que tienen como protagonistas el bisturí quirúrgico y el tecnológico del photoshop. (Alzate, 2009: 6)

Esta dictadura se lucra del trauma "que supone el rechazo de las mujeres a sus propios cuerpos" (Rioseras, 2007:1) cuando niegan la evolución natural de la madurez, por lo que se someten a tratamientos para conseguir la juventud eterna, a través del botox o de la deconstrucción de los genitales para simular un modelo completamente artificial y asexuado. Estos cambios tan arriesgados, que pueden llegar a provocar una pérdida de sensibilidad, están relacionados con la creciente industria de la pornografía y el negocio erótico de estos días y, consecuentemente, suponen una degeneración, tanto física como psicológica, para la población femenina. (Verdú, 2018: 6)

La dictadura de la belleza, impuesta por los medios de comunicación e industria, genera un discurso feminista de rechazo, que se inició a principios de los años 90 con la publicación de diversos libros que intentaban combatir esta manifestación social: el primero y más destacado, El mito de la belleza (1991), obra escrita por Naomi Wolf, feminista que apoya que "el concepto de belleza impuesto por la industria de la estética es un arma socio-política para frenar el avance de las mujeres." (Rioseras, 2007: 3).

En 1992 la autora Judith Rodin, experta en trastornos alimentarios, publicó *Las trampas del cuerpo. Cómo dejar de preocuparse por la propia apariencia física*. La obra propone una serie de sugerencias para liberarse de la fijación, no ya por la salud, sino por la apariencia física.

En 1997 se publica la obra escrita por Carol Hunter y Jane R. titulada *Cuando las mujeres dejan de odiar sus cuerpos*. Las dos autoras sugieren que para aceptarse a una misma, la mujeres deben superar el miedo a comer según las necesidades de cada una, sin seguir una dieta.

En España también se publican algunos libros sobre este mismo tema, como *Tu cuerpo es tuyo* (1997), escrito por Almudena Albi Parra, y *La tiranía de la belleza* (2000), de Lourdes Fernández-Ventura.

Como idea común a estas obras, se sugiere que el estereotipo del hombre se centra en el ser y el hacer, mientras que el de la mujer se focaliza en la apariencia, debido a que incluso en la actualidad el proceso de socialización de género hace que las mujeres no logren la autoestima necesaria para que puedan focalizarse en su proyecto personal y, en lugar de eso se, hacen vulnerables al centrarse en su apariencia física.

En la sociedad, envejecer no se considera bello y por ello la presión social hacia la figura femenina obliga a las mujeres a mantenerse jóvenes para la mayor aceptación. No obstante, borrar la edad y no ser capaz de identificarse con mujeres mayores es una forma de negar el futuro. (Becerril; Bores, 2018: 23)

La importante sufragista (y también abolicionista) Lucy Stone había dicho en 1855 que sería un gran logro que las mujeres tuvieran derecho a la propiedad, al voto y a mantener su cuerpo en derecho absoluto; sin embargo ochenta años más tarde, en 1935, cuando el voto de las mujeres ya había sido permitido, Virginia Wolf (cuya obra de 1929 *Una habitación propia* fue una de las más originales contribuciones a la literatura feminista), manifestó que aún pasarían décadas hasta que las mujeres pudieran decidir sobre sus cuerpos. En *El mito de la belleza* publicado en 1990, Naomi Wolf reflexiona sobre la necesidad, en pleno final del siglo XX, de luchar por el derecho más vital: el poder de decidir sobre nuestros cuerpos sin obligaciones sociales, culturales, políticas y económicas.

La periodista Susan Faludi, en su libro *Reacción, la guerra no declarada contra la mujer moderna* (1991), argumenta:

> Durante la década de los 80, la industria de la belleza promovía un "retorno a la feminidad", un florecimiento de todas esas cualidades femeninas innatas supuestamente suprimidas en la década feminista de los 70. Pero las características "femeninas" que más celebraba la industria eran groseramente antinaturales, logradas con medidas crecientemente duras, punitivas y poco saludables." (Rioseras, 2007: 5)

Se cita, como ejemplo curioso, un anuncio de Nivea de 1988 protagonizado por la imagen de una alta ejecutiva, y que era prototipo de una publicidad que insistía en que el progreso profesional de la mujer podía empeorar su aspecto, ofreciendo como "solución" una potente crema antiarrugas. El afán de profesionalidad en la mujer empezó a ser valorado como una "enfermedad", y la industria de la belleza se convirtió en la medicina: puso a disposición profesionales de laboratorio que manufacturaron tratamientos para la piel, el pelo y cirugía plástica; entre los

procedimientos más usados se encuentran el ácido para el cutis, que quemó la piel de muchas; las siliconas, que causan deformidades, y la liposucción, que provoca -incluso- la muerte debido a graves infecciones.

La Voz de Galicia

Sara Gómez, de 39 años, se había sometido a una cirugía estética en una clínica privada de Cartagena y llevaba un mes en la uci. Los informes califican la operación de negligente

04 ene 2022 . Actualizado a las 20:04 h.

Comentar · 4

El abogado que ha asumido la defensa en el caso de la mujer fallecida como consecuencia de las **graves lesiones que sufrió durante una intervención quirúrgica de lipoescultura en Cartagena** ha presentado una denuncia en el juzgado de guardia de Murcia en el que acusa de un presunto delito de **homicidio** al cirujano que la practicó, según informa Efe. El fallecimiento, ha señalado el portavoz de la familia, se ha producido como consecuencia de las múltiples perforaciones y lesiones en el riñón, el hígado, el duodeno, el colon y el intestino que sufrió tras la lipoescultura que se le hizo el 2 de diciembre.

https://www.lavozdegalicia.es/noticia/sociedad/2022/01/04/familia-sara-fallecida-tras-liposuccion-denuncia-cirujano-homicidio/00031641312229253689716.htm

Recuperado 10-01-2022

La industria parecía responder a la sociedad que los problemas de agotamiento físico y mental que sentían las mujeres eran puramente personales, mejorables únicamente con un costoso consumo de cambios físicos y estéticos, olvidándose de la presión social (particularmente, con el hecho de la "doble jornada") como causa directa de tales problemas.

7.5.5.2 "Pensar el cuerpo de las mujeres: cuerpo, belleza y feminidad", Elsa Muñiz. (2014)

Es destacable la película *Las mujeres perfectas* de 1975, y su versión del 2004, en la que se considera a las mujeres como *cyborgs* controladas tanto física como conductualmente según una norma de perfección física (exigencia física según unos cánones de belleza) y conductual (basada en la sumisión y el control de su comportamiento). A pesar de que esto pudiera relacionarse con la ciencia ficción, el mensaje de la película es que tales ideas son el reflejo del ideal de belleza y perfección para todas las mujeres reales de la sociedad norteamericana, que resulta una imposición general para todas ellas (Muñiz, 2014: 416).

En el s. XIX la feminidad había sido asociada con la belleza, la fragilidad y la delicadeza del cuerpo de la mujer (según los valores estéticos en ese contexto europeo, en el que la importancia central la tenía el hombre); ahora bien, a pesar de los cambios en cuanto al ideal concreto (fragilidad, delicadeza…), puede plantearse que la imposición de un modelo de belleza es algo que perdura hasta nuestros días.

En las sociedades contemporáneas se da una exigencia creciente de cuerpos perfectos según cánones de uniformidad, que no permite la más mínima diferencia física sobre determinadas características como piel blanca, cabello y ojos claros, nariz pequeña, estatura y delgadez extrema, de modo que estos cánones favorecen la discriminación racial y excluyen a los discapacitados y lógicamente también a quién no los cumpla (Muñiz, 2014: 416)

En relación con tales afirmaciones de Muñiz, podría objetarse el creciente número de modelos (femeninos y masculinos) con rasgos raciales mixtos, atendiendo a una llamada a la interculturalidad; pero no debe olvidarse que tales modelos aparecen igualmente con un grado de perfección poco real, tanto en lo referente a sus rostros como a sus cuerpos.

Estos estándares de belleza siembran en la sociedad el deseo de transformación para lograrlos, ya que se asume como objetivo adecuarse a estos cánones, luchando contra la diferencia física que supone no cumplirlos, tratando de transformar mediante la cirugía estética las facciones del rostro y alterando la masa corporal para corregir todas las diferencias individuales que no cumplan estos estándares (Alzate, 2009: 3).

Estas "correcciones" para alcanzar los cánones impuestos son posibles para sectores sociales con mayores posibilidades económicas, y en todo caso para quienes tienen más afán consumista y mayor deseo de seguir los dictados de la moda. Sin embargo, los sectores menos favorecidos que desean determinadas transformaciones físicas acuden a centros de cirugía clandestinos, con los riesgos y secuelas permanentes

(o incluso la muerte) que ello puede conllevar, pudiéndose llegar a convertir en un problema de salud pública.

Si aplicamos un enfoque histórico sobre todas estas reflexiones, podemos remontarnos a los años 60, cuando surgió una corriente de mujeres activistas que organizaron grupos de discusión sobre temas de sexualidad, aborto, embarazo, maternidad, infancia... dando lugar al libro *Our body, ourselves* (1973), recopilación de las inquietudes de estos grupos, que supuso el germen para las ideas que constituyeron el feminismo de segunda ola, con el objetivo de reclamar el derecho a decidir sobre el propio cuerpo. Pero esta corriente chocó frontalmente con la cosificación de la mujer objeto y con los concursos de belleza americanos, a los que las feministas se opusieron con el lema "¿Cubrirá el maquillaje nuestras heridas de opresión?" (Ergas, 1993)

Uno de los engaños sutiles en los que se apoyó la industria de la imagen corporal fue el reclamo de que cuidar la propia belleza era una forma de ejercer la libertad, buscando la "autogestión corporal". En los años 80, esta idea de que los sujetos tienen la posibilidad de decidir sobre el propio cuerpo y sus vidas quedaba recogida en películas como *Flashdance*, de 1983, en la que una joven de estrato social humilde, trabajadora del metal (oficio tradicionalmente masculino, siendo así el personaje más llamativo), se esfuerza duramente para salir adelante y conseguir acceder a una academia de baile elitista. La nueva noción de que los individuos tienen la posibilidad de construir su propio cuerpo como cada uno desea cobró fuerza, asociando la disciplina corporal, el esfuerzo y el trabajo de autoconstrucción del cuerpo al éxito y la fama. La autogestión corporal mediante el ejercicio y la preparación física se asocia directamente con belleza, éxito y felicidad (Muñiz, 2014:419).

Las mujeres van asumiendo así, por tanto, que su cuerpo es lo más importante, y su transformación hacia determinados cánones de belleza (hacia el modelo de belleza que impera en la sociedad) les abrirá las puertas hacia la felicidad, premiando un cuerpo joven, delgado y sensual y penalizando lo contrario: la decadencia, el envejecimiento o la discapacidad.

Todo ello constituye un objetivo industrial fundamental que prolifera en las sociedades actuales de empresas cosméticas, tratamientos estéticos, alteración corporal, cirugía estética que tratan de controlar el cuerpo según el canon de la moda, de modo que surge la pregunta: ¿en qué medida suponen decisiones personales y no consecuencia del imperativo social de estos cánones, que son exigencias?

Según Marcel Rouet, culturista y experto en temas de dietética, relajación, sexualidad y belleza, en la sociedad actual la importancia de la belleza femenina no solo se debe a un motivo narcisista individual, sino a algo más profundo y más general, ya que la belleza femenina se asocia a éxito, de modo que mantener la línea supone un compromiso con la vida activa que hemos adquirido. La mujer es animada a defender su línea y su belleza por sí misma, por su pareja, por su familia y por la sociedad, en la cual la idea de que la "mujer atractiva es dueña de su vida" se entiende como condición necesaria para el éxito femenino, e incluso para la felicidad (Rouet, 1995: 19-20).

La corriente feminista es sin duda crítica respecto a tales ideas, cuestionando si realmente la mujer es dueña consciente de la construcción de su propio cuerpo, negando el tópico de la "autogestión corporal" como decisión autónoma y libre, ya que responde en realidad a una obligación social que se constituye como la "normalidad femenina" (Muñiz, 2014:422)

En su libro de 2005 *Historia de la belleza: el cuerpo y el arte de la belleza desde el Renacimiento hasta nuestros días*, G. Vigarello destaca que la belleza es social y que depende de unos esquemas de dominación ejercidos sobre las mujeres (Jimenez, 2008:2)

Tienen su correspondencia con el universo estético; por ejemplo, la exigencia tradicional de una belleza siempre "púdica", virginal, vigilada, se impuso durante mucho tiempo, antes de que se consolidaran las "liberalizaciones" decisivas con repercusiones en las formas y en los perfiles, con movimientos mejor aceptados, con sonrisas más sueltas y cuerpos más descubiertos" (Vigarello, 2005:11).

Pudiendo indicarnos esta idea que, cuando alguien (particularmente una mujer) cree estar libremente "autogestionando su cuerpo", en realidad sólo estaría trabajando duramente en perseguir una imagen creada por otros, y que además ese

patrón estético se vincula a determinadas connotaciones en cuanto a la forma de ser y actuar considerada "buena".

La identificación con determinados cánones estéticos que se intenta reproducir en uno mismo no es algo natural, sino que se produce como una pasión por la semejanza. Esto es destacado por la filósofa Judith Butler, en su obra Deshacer el género (Butler, 2002: 35), donde descubre que la belleza como patrón impuesto, la entrega a la uniformidad, se asume socialmente como una cualidad de feminidad, pero que luego la cirugía cosmética, y otras prácticas semejantes, hacen posible la materialización de esos cánones corporales en los cuerpos individuales de muchas mujeres (Ortuño, 2016:40)

Por otra parte, Muñiz hace una alusión simbólica al clásico sobre el monstruo de Frankenstein, en la que el objetivo del Doctor era crear un ser perfecto, pero -cuando ve el resultado- queda horrorizado porque presenta una imagen espantosa. Ante esto, cabe preguntarse: ¿qué tipo de perfección era la que buscaba el Dr. Frankenstein? Lo que nos lleva a reflexionar, a su vez, que en realidad la perfección es una representación en la mente de cada persona, construida con imágenes idealizadas tomadas del mundo que nos rodea. Y en las sociedades actuales, esas imágenes idealizadas son las que nos rodean a través de los medios de comunicación y de la publicidad. En este sentido, la cirugía estética se alza como una promesa de corrección del cuerpo natural, para lograr en los cuerpos naturales la materialización de atributos físicos lo más parecido posible a lo perfecto, como si el cuerpo natural fuera sinónimo de defectuoso. Ese ideal de perfección, propio del modelo de belleza imperante, se muestra gracias al *Photoshop* o los filtros de belleza en el tratamiento de imágenes.

La perfección según ese ideal de belleza femenina es el milagro que se espera tras prácticas como ejercicio, dieta, prendas para resaltar, estilizar, maquillaje, tintes, injertos, extensiones, inyecciones de colágeno, *botox*, ácido hialurónico, *lifting*, lentillas de colores, blefaroplastia, implantes para glúteos o mamas, cortar costillas falsas, liposucción, rinoplastia y etnocirugía que adecuan la nariz, la piel, los pómulos, ojos, mentón y facciones al patrón de belleza dominante. Las mujeres se convierten en *cyborgs* visuales, imágenes no reales que dibujan una perfección homogénea que no es real ni natural.

Figura 8; Fuente https://www.institutomaxilofacial.com/es/cirugia-estetica-facial/que-es-la-cirugia-estetica-facial/ Recuperado 11-01-2022

Aludiendo a situaciones que todas podemos vivir en nuestro día a día, Muñiz alude a una escena de la película *Las mujeres verdaderas tienen curvas* (cinta dirigida por Patricia Cardoso en 2002), donde se muestra cómo una madre critica el cuerpo de su hija, que por su figura y su peso no está en línea con los patrones estéticos dominantes, recriminándole que lo enseñe en lugar de "disimularlo" con ropas más holgadas. Y se descubre también cómo la madre ha ocultado toda la vida a su propia hija, avergonzada, las cicatrices de su cesárea motivada por el parto.

En conclusión, en todas estas reflexiones se establace una relacion entre genero, cuerpo y poder, cuando centramos el analisis feminista en las tendencias de belleza manifestadas en nuevas formas de nutricion , de ejercicio, o incluso de cirugia estetica que se ve reflejada en los ideales de mujeres de cine, television o revistas.

El cuerpo femenino se tiende a concebir "desde un constructivismo que pretende representar el cuerpo como una superficie de inscripción" (Muñiz, 2014: 429), es decir, concebirlo como el resultado de los efectos del poder productivo, y como un reflejo de la propaganda comercial que rodea a la cirugía cosmética. Esta propaganda empuja al cuerpo femenino a ser adornado y deformado para conseguir una "homogeneización, como efecto contradictorio a la singularidad pretendida" (Muñiz, 2014: 429). Es decir, la búsqueda narcisista de destacar el propio yo, la

belleza de cada mujer, choca con un resultado paradójico: todas las mujeres resultan parecidísimas, debido a que todas ellas han moldeado su apariencia siguiendo el mismo patrón imperante.

Y lo más engañoso y perjudicial es que tales prácticas se conciben como el medio para realizarse personalmente, y acabar así con la muerte y la decadencia individual. Concretamente, la cirugía estética se concibe actualmente como una manera con el que cada una controla su cuerpo, por lo que así las mujeres, paradójicamente, se sienten empoderadas o liberadas a través de las prácticas de belleza, las cuales, en cambio, las constriñen y las esclavizan. (Muñiz, 2014: 430)

Aunque todo este proceso se está aplicando, recientemente, no sólo sobre mujeres sino también sobre varones, las mujeres son especialmente susceptibles a ser atrapadas en el sistema de belleza según el consumo capitalista, debido a una historia de siglos, pero sobre todo debido a los procesos de socialización de las niñas, cuya vigencia parece evidente. Y, con ello, se mantienen e incluso se acentúan las relaciones de dominación, así como la preocupación por identificarse con un género. De este modo, la pasión por la semejanza con los modelos de belleza femenina lleva a asumir riesgos psicológicos (la desvalorización por no lograr tales ideales inalcanzables), e incluso graves peligros físicos para lograr el acercamiento a tales modelos(Moreno, Rueda y Sosa, (s.f): 161)

7.5.6 Otra perspectiva para la comprensión: la psicología social

Para analizar las respuestas obtenidas en la parte experimental de este trabajo, nos ha sido también de cierta utilidad el tener en cuenta, en último lugar, algunos de los principios básicos con los que la psicología social intenta comprender los procesos de atracción interpersonal. Y es que los estereotipos sobre el ideal femenino no solo se han visto influida por los intereses económicos, políticos, organizativos y religiosos de la sociedad, sino que tal vez los estudios sobre atracción interpersonal pueden ayudarnos a entender la razón por la que unas mujeres nos resultan más atrayentes que otras.

Los estereotipos o modelos de humano perfecto, tanto para el caso femenino como para el masculino, no surgen de la nada, sino que son construidos poco a poco por la sociedad y por la exposición a ciertos cánones. Y aquí es donde entra la psicología social, es decir, el estudio sobre cómo las relaciones sociales pueden influir en nuestros cambios de opinión o en las bases de nuestro pensamiento.

Tanto la atracción física como, por supuesto, la atracción "psicológica" ante las virtudes o la conducta de otra persona, parecen relacionarse con la proximidad física y con el grado de sintonía: estos dos factores hacen que una persona que sea más afín a nosotros en cuanto a gustos o creencias, y que sea más cercana en cuanto a distancia, posiblemente provoque mayor interés en establecer una relación con ella, ya sea de amistad o de pareja (Blanco, 2011:146).

Sin embargo, al igual que nos sentimos atraídos por alguien o por la idea de algo en general , porque cuadra más con nuestra personalidad y nuestros valores, sentimos miedo o rechazo a lo diferente. Según Robert Zajonc, psicólogo social estadounidense, esto es una herramienta de la cual nos servimos para discriminar la naturaleza tranquilizadora o amenazante del ambiente, sea este físico o social (Zajonc, 1980:1)

Otro factor, descubierto por Zajonc, que incrementa la atracción hacia algo, es el "efecto de la mera exposición": esto explica que cuanto más estemos expuestos a un sujeto o a una idea en general, adquiriremos una mayor confianza y mejor opinión hacia ello.

Con lo cual, si esto los aplicamos al tema tratado, la consecuencia es que cuanto mayor sea la cantidad de fotos que veamos representando a modelos físicamente dentro de los cánones, o cuantos más comentarios oigamos sobre cuál es el comportamiento ideal para una mujer, más creeremos que físicamente y psicológicamente eso es lo bueno, lo que se va a esperar de cada una de nosotras (Zajonc, 1971:148)

Otro factor importante que puede influir en nuestra perspectiva en cuanto a estereotipos, referido en este caso a personas que nos atraen psicológicamente, es la conclusión que se saca del experimento de Donn Byrne (Byrne, Griffitt, y Stefaniak, 1967: 9)

En este, se pide a un grupo de hombres y mujeres que ordenen temas según el grado en que despiertan su interés. Y en relación con otra persona, completamente ajena a los sujetos, debe observar los resultados y estimar a quién

elegiría como compañero de trabajo o como el más inteligente. El resultado, en la gran mayoría de los numerosos experimentos realizados, es que esta elección favorecía a aquellos individuos que habían ordenado ciertos asuntos como el propio observador lo hubiera hecho. De esto se concluye que a las personas nos gusta o nos inspira más confianza la gente que sea semejante a nosotros en ideas, creencias o valores (Blanco, 2011:151)

Podemos concluir que el ideal femenino ha sufrido diversos cambios en periodos muy cortos de tiempo, y estos han sido mayormente causados por factores políticos y sociales que han hecho que las mujeres se vean encerradas en un estereotipo muy fijo.

A continuación se pasará a la parte práctica donde se verán relacionados los datos de ambas, encuestas y entrevistas con la parte teórica.

8- Recogida de datos sobre la temática estudiada.

Se ha realizado una recogida de datos mediante un cuestionario, aplicándolo a mujeres de tres grupos de edad, según se explicará al exponer los resultados. Para el grupo de mujeres de mayor edad, en lugar de pedirles que respondieran por escrito, se ha considerado más adecuado que contestaran a las preguntas del mismo cuestionario, pero se les han planteado a modo de una conversación oral con ellas, aplicando -por tanto- en este caso la modalidad de entrevista.

A pesar de haber recibido respuestas de un número significativo de mujeres, se reconoce que ciertas preguntas no han sido contestadas por lo que en esas cuestiones en concreto no se han podido valorar sus experiencias.

El cuestionario aplicado ha sido el siguiente:

1. Año de nacimiento
2. Trabajo actual y estudios terminados / Estudios que realizas actualmente, si aún no trabajas.
3. ¿Qué estudios tienen (o tuvieron) tus progenitores, y en qué trabajan (o trabajaron) tus progenitores?
4. De estas dos imágenes, señala la que más se identifique con el ideal femenino predominante en tu adolescencia.

5. ¿Por qué has elegido esa foto? Analiza las ropas, las actitudes corporales, lo que hacen los personajes.
6. Describe las tendencias de moda en tu adolescencia.

   A) Sí, en cuanto a la moda en ropas y peinados.

   B) Sí, en cuanto al patrón corporal (peso, forma física…)

   C) Nunca o casi nunca, en ninguno de esos dos sentidos.
7. En tu adolescencia, ¿intentabas seguir el estereotipo de mujer más difundido? (puedes marcar una o dos respuestas)
8. Entre los siguientes adjetivos, señala las tres cualidades que mejor se adecuan a lo que se suponía una "mujer ideal" en el momento de tu adolescencia: Prudente- Hogareña- Inteligente- Original- Maternal- Sexy- Dulce- Luchadora- Sumisa- Decidida- Crítica- Abnegada.
9. Menciona dos formas de actuar que se esperaban del prototipo de mujer ideal, cuando tú eras adolescente, y dos acciones que la mujer ideal no debía realizar.
10. Valora de 1 a 3 el grado de coincidencia entre lo que la sociedad consideraba mujer ideal cuando tú eras adolescente, y lo que tú misma dirías que es una mujer ideal, en cuanto a su aspecto físico y su forma de vestir.

    1. Coincidencia total, o casi total, entre mis ideas y el modelo establecido.

2. Coincidencias y diferencias, más o menos al 50%.

3. Gran diferencia, entre mis ideas sobre el físico de la "mujer ideal", y el modelo establecido.

11. Igual pregunta que la anterior, pero ahora en cuanto a la "mujer ideal" en sus cualidades y en su forma de actuar.

    1. Coincidencia total, o casi total, entre mis ideas y el modelo establecido.

    2. Coincidencias y diferencias, más o menos al 50%.

    3. Gran diferencia, entre mis ideas sobre la forma de ser y actuar de la "mujer ideal", y el modelo establecido.

12. Menciona el nombre de una mujer famosa o ampliamente conocida, que sería para ti prototipo de mujer admirable en cuanto a su físico, otra en cuanto a su forma de vestir, y otra en cuanto a sus cualidades y forma de actuar.

    En cuanto a su físico-

    En cuanto a su forma de vestir-

    En cuanto a sus cualidades y acciones.

9. Conclusiones teóricas. Análisis y conclusiones sobre los datos obtenidos.

9.1 Conclusiones teóricas

A partir del análisis y reflexión sobre todo lo expuesto en el marco teórico, podemos concluir las siguientes ideas que responden, en parte, a los objetivos que nos habíamos planteado en este proyecto:

Por un lado, hemos descubierto algunos factores de tipo político y económico, ideológicos y en algún momento religiosos, que han podido influir en cómo el ideal de mujer ha ido cambiado a lo largo de los siglos. Por otra parte, hemos hallado las posibles consecuencias que tienen esos estereotipos de "mujer ideal", y cómo afectan a la valoración sobre sí misma que puede desarrollar una mujer. Y finalmente, hemos constatado, confirmando nuestra hipótesis inicial, algunos ejemplos sobre la relación que existe entre la ética y la estética en cuanto a cómo se han construido esos estereotipos, mostrando a veces con claridad que lo considerado atractivo físicamente se ha relacionado con comportamientos evaluados como moralmente buenos.

Respecto al primer objetivo, parece que la causa inicial de la discriminación entre géneros ha sido el factor biológico: se ha usado el argumento de que la mujer estaba destinada a permanecer en el ámbito privado de la familia, encargándose por naturaleza de tareas como la gestación, lactancia y la crianza de los niños.

Sin embargo, podemos descubrir otras causas que ya son de tipo cultural, con las que se ha justificado el modelo de cómo debía ser y qué debía hacer una mujer "buena": en el ámbito de la economía y la organización social, repetidamente se ha condenado el adulterio femenino por considerarlo como un riesgo ante una paternidad y alteración de la herencia dudosas; asimismo, la historia, pero también la literatura o la pintura nos muestran el hecho de los casamientos organizados por el padre de la joven, a lo que esta debía ser sumisa para favorecer intereses económicos.

Desde el siglo XVIII, las escuelas para niñas impartían la enseñanza de las "labores del hogar", que hacía que se viera a la mujer como una persona cuyo deber era ser laboriosa, y hemos visto también que esto era alabado en esa especie de cómics adoctrinadores, que eran las Aleluyas.

También, en cuanto a funciones asignadas a la mujer por razones económicas y organizativas, hemos comprobado que la Guerra Civil Española trajo consigo nuevas actividades para las mujeres, tales como tareas de producción económica, curar heridos o incluso convertirse temporalmente en milicianas en el lado republicano; sin embargo, la figura de la "miliciana" duró poco más del año 1937, y a partir del establecimiento de la dictadura franquista se plantea fomentar la natalidad, obligando esto a que la mujer no saliera a penas de la esfera privada.

Otro factor de tipo económico, y que marcó en parte la ideología sobre el prototipo femenino, fue que a partir del 1980 surgió a nivel mundial la masiva industria de belleza, que declaró como objetivo la recuperación de los rasgos físicos que se consideraban más femeninos, los

cuales estarían siendo dañados (según la ideología vigente en ese momento) por el trabajo de la mujer fuera de casa. En todo caso, esta ideología no tuvo bastante en cuenta los defectos en la organización social y económica, que provocan en muchas mujeres el cansancio y el deterioro físico y mental causado por la "doble jornada" al trabajar tanto dentro como fuera de sus casas, imponiéndoles la presión de ser "supermujeres". La única solución a esto fueron múltiples cremas y productos de belleza.

Y estos factores vinculados a la economía y organización social terminan con el concepto del techo de cristal, metáfora para los límites invisibles que se producen en las instituciones u organizaciones, e impiden que las mujeres alcancen puestos directivos o de mayor responsabilidad.

La religión impuso los modelos de Eva como seductora y castigada, contrastada con la Virgen María, que refleja virtudes como la pureza o la sumisión; esta última se puede relacionar con el vínculo de máxima obediencia de la hija al padre, por eso la Virgen María se muestra obediente en la Anunciación a la voluntad de Dios, con la frase "Hágase en mí según tu palabra".

Respecto a los factores ideológicos, encontramos vías de adoctrinamiento como las Aleluyas, que muestran (por ejemplo, en la Aleluya concreta del siglo XIX a la que hemos hecho referencia) el fin de la vida que les espera a la "muger [sic] buena" y "muger [sic] mala". Esa idea de la "mujer mala", pero entendida también como peligrosamente seductora, aparecerá reflejado en el concepto de femme fatale. Y, ya desde el siglo XVI, y prolongando su influencia hasta varios siglos después, obras como La perfecta casada de Fray Luis de León enseñan cómo una mujer virtuosa se debería comportar. Además de la aportación de fray Luis de León, destacaron las discusiones ideológicas renacentistas, por ejemplo, en las figuras de Juan Luis Vives y Erasmo de Rotterdam, sobre la obediencia de la mujer y sobre su capacidad intelectual.

En el siglo XIX, surge la imagen de "ángel del hogar", la mujer que se sacrifica por la vida de su familia. Además, en el ámbito de las revistas, se empiezan a producir revistas que animan a la emancipación de la mujer durante los primeros años de la segunda república española; revistas mucho más conservadoras durante el franquismo, en las que se plasmaba a la mujer como fuente de toda la virtud, pero también como culpable de todo el vicio; y, ya a partir de la democracia, se publican algunas revistas que, a pesar de los avances políticos, fueron consideradas por buena parte del público como "demasiado feministas", y que -en consecuencia- fueron poco exitosas comercialmente. En realidad, durante casi todo el siglo XX, la sociedad tenía un ideal de la mujer bastante fijo: debía ser hogareña, dulce, pura y maternal, ideal que dejaba atrapadas a casi todas las mujeres en el ámbito privado; no será hasta casi el final de siglo (hacia la década de 1980) cuando la prensa popular (ignorando las llamadas de la segunda ola del feminismo, de los años 70) fue haciendo que el modelo cambiase del ama de casa feliz, rodeada de electrodomésticos, a una mujer sexy ocupada con sus productos de belleza, volviéndose esta entonces una "esclava de la belleza", (aceptando resignadamente el saber popular asentado: "para presumir hay que sufrir"), quedando muchas mujeres dañadas psicológicamente al no verse suficientemente reflejadas en el patrón impuesto y no poder valorarse a sí mismas desde otro punto de vista.

Esa esclavitud era disfrazada con el mito de la "autogestión corporal", es decir, de la presunta libertad para construir el propio cuerpo y belleza para agradar a su pareja, familia e -incluso- para contribuir a la sociedad.

Aunque el siglo XXI es el siglo de libertad de expresión por excelencia, y eso parece reflejarse en la diversidad de estilos al vestir, las jóvenes solo tienen energía para centrarse en su apariencia y no en su proyecto personal, ya que la sociedad piensa que el cuerpo natural es defectuoso y se tiene que modificar constantemente mediante operaciones estéticas, Photoshop y filtros de belleza.

En cuanto al segundo objetivo, averiguar cómo ha ido avanzando la visión personal de las mujeres sobre ellas mismas y qué consecuencias (positivas o negativas) han podido derivarse de ello, podemos destacar, como un primer avance claro para liberarse de la sumisión de siglos, el momento en el que el feminismo del siglo XIX empezó a reivindicar un sistema educativo para las niñas diferente al tradicional, centrado en su desarrollo personal como mujeres, no como esposas ni madres, propuesta reclamada especialmente por Emilia Pardo Bazán.

A partir de la década de 1930, en España se manifestaba un contraste entre el deseo femenino de nuevas modas (faldas y cabellos más cortos, posibilidad a veces de fumar…) frente a la poca importancia que muchas mujeres (en general, analfabetas) daban a su propio voto y participación política, aunque este derecho hubiera sido ya conseguido en la segunda república.

Ya una vez logrado el sistema democrático ,y aunque poco después de la muerte de Franco, se reforzó también en España (como en otras partes de Europa y en EE.UU) una autoimagen feminista de las mujeres; hacia 1990, las mujeres parecen empezar a perder el interés de luchar por sus derechos, dejándose más bien arrastrar por la presión para seguir unos modelos estéticos inflexibles. Esto hizo que las mujeres sintieran una necesidad cada vez mayor de adelgazar, de ocultar y disimular de manera obsesiva los rasgos de sus cuerpos que no se ajustaban a los modelos establecidos, hasta el punto de odiarse a ellas mismas de forma más o menos conscientes, al sentirse juzgadas continuamente por el mundo exterior y *autocomparándose* con el único modelo aceptado.

Otra consecuencia en la visión sobre sí misma que se ha desarrollado en muchas mujeres es el miedo a envejecer y el deseo de la juventud eterna, por lo que las "correcciones" son las únicas soluciones para una juventud física permanente; sin embargo, estos tratamientos y operaciones son muy costosos y solo personas con buenos recursos económicos lo pueden pagar, dándose entonces el caso de que mujeres con menores recursos se endeudan e incluso arriesgan su salud, sometiéndose a tratamientos clandestinos.

En conclusión, en la actualidad es frecuente que cada mujer busque mejorar su imagen para exhibirla entre tantas otras iguales, dándose entonces la paradoja de que las imágenes de todas esas mujeres pierden su individualidad.

Acerca de la relación entre las dimensiones éticas y estéticas del modelo femenino, es decir, el tercer y último objetivo en el que nos propusimos avanzar, lo que hemos descubierto ha sido más limitado que en cuanto a los dos objetivos anteriores. Aun así, destaca, por ejemplo, que en las artes plásticas del Románico se simbolizaba a la "muger [sic] mala" con el pelo suelto y desmelenado, mientras que a la "muger [sic] buena" con el cabello ordenado en un recogido.

En torno a 1950, se destaca la valoración de los cuerpos femeninos con curvas (algo que ya se había dado en momentos significativos de la historia del arte, como en la Prehistoria o en el Barroco), ya que se consideraba un signo de fertilidad.

Frente a la delicada tez pálida de momentos anteriores, también a partir de la segunda mitad del siglo XX, se empieza a valorar en las mujeres una tez morena que indicaría modernidad y actividad, además aparecen las prendas unisex como signo de igualdad entre los dos géneros, según las reivindicaciones del feminismo.

La inexperiencia y la ignorancia sexual ha sido tradicionalmente valorada como algo positivo, por lo que se puede haber seleccionado un modelo estético relacionado con la juventud; por el contrario, hay explicaciones feministas que argumentan que, al descartarse el modelo estético relacionado con la mujer más madura, puede deberse a que ese modelo sugiere el aprendizaje y por lo tanto el poder que puede adquirir una mujer con el paso del tiempo, siendo por tanto, en principio, menos manejable de lo que pudiera ser una mujer más joven.

Y también observamos que, en el fenómeno actual del auge de las *influencers*, el físico y la belleza de muchas de ellas se exhibe como directamente relacionado con su éxito y su desarrollo personal.

Por último, hemos recogido la idea de que los dos criterios que a lo largo del tiempo se han venido aplicando para considerar a una "mujer buena y bella", ya sea pudorosa y tapada o, por el contrario, más ligera en su apariencia y más destapada, han podido depender del tipo de control que la sociedad ha querido ejercer sobre la mujer: la mujer más "tapada" estaría más relacionada con la mujer "propiedad" de su padre y luego de su esposo, que debe ser guardada de otras miradas masculinas; por el contrario, la actual mujer más "sexy", cuya belleza se exhibe en sociedad, responde sin duda a un cambio en cuanto a las normas morales vigentes, pero también sería una prueba del dominio actual de la sociedad de consumo, cuando esa "belleza" que se exhibe es ante todo una suma de marcas de moda, de productos cosméticos de todo tipo, e incluso de operaciones y arreglos estéticos según el patrón imperante.

9.2 Análisis y conclusiones sobre los datos obtenidos

9.2.1 Mujeres nacidas entre 1930 y 1952

En cuanto a esta generación de mujeres, solo he podido acceder a sus experiencias personales mediante entrevistas, ya que la mayoría de ellas no disponen de un aparato electrónico para realizar la encuesta.

Se realizaron en total 12 entrevistas a socias de dos centros de mayores.

1. Trabajo actual y estudios terminados / Estudios que realizas actualmente, si aún no trabajas.

Entre los trabajos más comunes se encuentran el de ama de casa y, cuando eran más jóvenes, algunas trabajaron como modista, agricultora o telefonista . La gran mayoría respondieron que sólo poseen estudios básicos.

Un dato muy curioso es que algunas mujeres que han sido amas de casa, al preguntarles de qué les hubiera gustado ejercer, se quedan en blanco, y responden que no saben: esto nos transmite que algunas de ellas no se planteaban nada que estuviera fuera de lo que estaba "impuesto". Tan pronto como terminaban los estudios básicos, tenían que salir del colegio y ayudar en casa y en el campo.

Trabajaban fuera de casa mientras estaban solteras, y en el momento de casarse se tenían que dedicar únicamente a las labores domésticas, ya que **se consideraba una falta de respeto que la mujer trabajara porque se daba a entender que el hombre no era capaz de mantener a la mujer y a los hijos.**

Puede observarse, según lo resaltado, que el desarrollo de un proyecto profesional más allá de encargarse de la casa y los hijos era algo muy infrecuente entre las mujeres que pertenecen a esta generación de mayor edad.

Por otra parte, la idea de que el varón podría quedar algo "humillado" si con su sueldo no bastaba para mantener la casa, nos indica que tal vez haya un paralelismo entre los papeles sociales asignados a la mujer y la imagen de superioridad que los varones han necesitado tener sobre ellos mismos.

2. ¿Qué estudios tienen (o tuvieron) tus progenitores, y en qué trabajan (o trabajaron) tus progenitores?

Todas las mujeres coinciden en que sus progenitores sólo poseían los estudios básicos o ni siquiera habían estudiado.

Los trabajos más comunes entre los padres de las mujeres son agricultor o ganadero, ferroviario, albañil, propietario de un bar, pastor, trabajador de una fábrica, secretario o panadero.

En contraste a esta variedad de empleos, **todas sus madres ejercían de sirvientas, cuidadoras, limpiadoras, o ni siquiera trabajaron aparte de ser amas de casa.**

Como hemos visto en la parte teórica, en lo referente a la situación sociocultural de las mujeres españolas en las primeras décadas del siglo XX, queda reflejado que una gran parte de ellas eran analfabetas, por lo cual los trabajos fuera de casa que realizaban de forma excepcional (cuando no tenían más remedio, por razones económicas) eran actividades que no requerían ninguna cualificación cultural o profesional, sino simples prolongaciones del trabajo de ama de casa.

3. De estas dos imágenes, señala la que más se identifique con el ideal femenino predominante en tu adolescencia.

Todas eligen la imagen uno: una mujer en la cocina, en blanco y negro. Algunas explican que el ideal femenino en su época adolescente eran mujeres con valores como la integridad, **coherencia, buenos sentimientos, amor hacia los demás, simpatía, dedicada a los suyos, capacidad de trabajo y organización.**

Solo en dos casos concretos, mujeres de esta generación de más edad escogieron la imagen dos, justificando que han sido educadas para trabajar por su cuenta y no depender de nadie.

Es muy resaltable que las cualidades que las mujeres de esta edad destacan en la foto uno son, ante todo, las que responden al concepto de "ángel del hogar", del que hemos hablado en la teoría: una mujer para quien la dura entrega a su casa es una forma de manifestar amor a los suyos, dulzura y buenos sentimientos.

Pero, por otra parte, el que mencionen la coherencia, la capacidad de trabajo o la organización como valores mostrados por la imagen de una mujer en su cocina, puede sugerir que también están valorando rasgos que, en la psicología actual, son considerados como dimensiones de la inteligencia: se trataría, en este caso, de una inteligencia "práctica" o capacidad para resolver problemas, aunque aquí se trate en concreto de los "simples" problemas domésticos.

4. ¿Por qué has elegido esa foto? Analiza las ropas, las actitudes corporales, lo que hacen los personajes.

La mayoría de ellas contestan que tanto la foto en blanco y negro como la ropa que está usando les recuerda a su madre cocinando en delantal.

Además, destacan que les enseñaban que ser ama de casa era lo correcto porque de esta forma se conseguía el mayor bienestar, pero siempre a costa del sacrificio de las mujeres.

Algunas de ellas dicen que les llama la atención la segunda foto porque es más moderna y hay otro ambiente entre las jóvenes.

Es interesante que, como respuesta más frecuente a esta pregunta, la mayoría elige la primera foto y la ropa que lleva la señora en la cocina, porque **todas contestan que ven la moda actual demasiado descarada, pero no se paran detenidamente a analizar la ropa del modelo que ellas han escogido.**

Referido a la mayor identificación con la ropa del ama de casa de la foto uno, parece claro que esta generación de mujeres valoran cualidades como la femineidad y la discreción (en la foto vemos un vestido discreto, no demasiado corto ni ceñido), y además la limpieza y la laboriosidad hogareña simbolizada por el delantal.

En cambio, la valoración de la moda femenina actual como "descarada", si nos referimos en este momento a la foto número dos, puede estar indicando un cierto rechazo de lo unisex (vaqueros en todas las jóvenes de la foto), y tal vez la consideración como "poco decente" de las camisetas sin mangas y ceñidas al pecho o que, en todo caso, este tipo de ropa sugiere ideas como acción, aventura, dinamismo; nada adecuadas para la idea tradicional de mujer.

5. Describe las tendencias de moda en tu adolescencia

Las respuestas manifiestan un estilo clásico, consistente en prendas discretas y no muy atrevidas, como las faldas y vestidos por debajo de las rodillas.

Algunas mencionan (mujeres de 70 años) **que se empezaron a introducir los pantalones estrechos y campana (prenda unisex, también usada por varones); sin embargo estas también aluden al estilo más clásico y "femenino", con faldas tableadas largas y vestidos largos con botas altas.**

En esto vemos que algunas mujeres hoy mayores (pero de edad no demasiado avanzada), conocieron en su adolescencia la llegada a España, en torno a los años 70, de algunas modas procedentes de EE.UU. o Gran Bretaña, que seguramente pudieron recibirse porque la situación era ya la de cierta apertura por los últimos años del franquismo: reflejos de la moda *hippy*, o de cierta transgresión que representaban los "melenudos" con pantalones acampanados.

Sin embargo, es destacable también la convivencia de esos estilos con otro representado por la "falda tableada larga", moda femenina de corte burgués que simboliza más bien el valor de la decencia, y que incluye cierta referencia a los uniformes escolares más tradicionales.

Por tanto, podemos ver en aquellos momentos una mezcla extraña entre relaciones con ideologías de protesta (como la corriente hippy), con movimientos feministas (que manifestaron su fuerza en EE.UU. y países europeos en la segunda ola del feminismo de los 70), pero por otro lado una permanencia de modelos femeninos más tradicionales y conservadores.

6. En tu adolescencia, ¿intentabas seguir el estereotipo de mujer más difundido en cuanto a la ropa y peinados, al patrón corporal, o no lo intentabas seguir?

En términos generales, **no trataban de seguir la moda, sino que buscaban reflejar el ideal femenino en**

los valores tradicionales, y si para ello tenían que seguir unas determinadas normas en su forma de vestir, lo hacían para pasar desapercibidas sin llamar la atención.

Sin embargo, algunas de estas mujeres citan la figura de la modista, algo muy exclusivo y a lo que solo accedía gente de clase alta y en eventos especiales; si no, la ropa se la hacían o sus abuelas o sus hermanas mayores, ya que **económicamente muy pocas familias se podían permitir el lujo de seguir modas concretas.**

Destaca aquí, por una parte, algo que hemos podido ver a lo largo del estudio teórico: para las mujeres que actualmente están en la tercera edad ha estado vigente lo que fue la línea general durante siglos: la sociedad tradicional ha esperado especialmente que las mujeres se ajustasen a un ideal en cuanto a su conducta y en cuanto a sus virtudes, es decir, un ideal ético, aunque en la historia del arte también veamos reflejado cómo eran las mujeres consideradas más atractivas físicamente en las distintas épocas. Posiblemente, para que las mujeres realizaran su "papel en la vida" (que. en definitiva, se consideraba que era encontrar un buen marido y crear una familia feliz), lo importante durante siglos ha sido el que fueran "buenas mujeres", y no tanto ser guapas, con tipo deseable o vestidas a la moda.

Por otro lado, es llamativo observar que, en la adolescencia de quienes hoy son señoras mayores, no existía una sociedad de consumo como la vigente en la actualidad, en la que casi cualquiera puede comprar (por su bajo precio) todo tipo de ropas para ir a la moda que elija, tener un abundante vestuario y cambiarlo todas las temporadas, pero todo ello debido a que se usan prendas muy baratas por ser prácticamente "de usar y tirar", de baja calidad y, con frecuencia, realizadas por trabajadores semiesclavos en países pobres.

7. Cita las tres cualidades que mejor se adecúan a lo que se suponía una "mujer ideal", en el momento de tu adolescencia.

Todas ellas mencionan la **decencia**, el pasar desapercibida y **no llamar la atención**.

Luego, algunas destacan más la **capacidad de organización, de ahorro y de saber realizar tareas domésticas**, y -en general- el llevar una conducta nada frívola, muy tranquila y con las cosas tremendamente claras.

También aluden a que no debían tener muchas pretensiones y que debían ser manejables.

Las cualidades resaltadas son muy significativas, pues reflejan muy bien los valores femeninos tradicionales que hemos visto en el marco teórico: la represión sexual de la mujer durante siglos (en los que a ser "decente" u "honesta" se le ha dado solo un significado sexual), la exaltación de las capacidades para llevar la casa, tal como ya se veía en *La perfecta casada* de fray Luis de León, y el ser "manejable" y sumisa, como virtudes de una mujer que se niega a sí misma y se ajusta a lo que otros esperan de ella.

8. Menciona dos formas de actuar que se esperaban del prototipo de mujer ideal,cuando tú eras adolescente, y dos acciones que la mujer ideal no debía realizar.

Es muy notable el hecho de que las mujeres entrevistadas **no encuentran apenas cosas positivas que la mujer debería hacer, sino que destacan mucho más las restricciones** que ellas consideraban que existían.

Mencionan que una mujer no debería ser desorganizada, ni promiscua **ni adúltera, tampoco tener relaciones sexuales antes del matrimonio ni formar escándalos, ni expresar apetencias sexuales.**

Se las obligaba a no ir a ninguna taberna solas ni beber vino y **tampoco quedarse embarazada antes del matrimonio, tampoco podían emanciparse sin un hombre ni tener opiniones políticas.**

Un par de ellas destacan como valores positivos **la forma de vestir discreta y adecuada**, mantener **una vida** de lo más sencilla y decente **adaptándose a la de su marido** en cuanto a ropa y formas de actuar.

Es muy llamativa la relación entre todas estas respuestas y lo que ha aparecido en el estudio teórico: el miedo (en el que han crecido las mujeres durante siglos) a ser una "mujer mala", y -por tanto- la necesidad de actuar sin saltarse los tabúes y prohibiciones, bajo la amenaza del desprecio social, la soledad o incluso el castigo eterno si

infringían esas prohibiciones, tal como hemos visto en la Aleluya comentada. Entre esos tabúes, destaca siempre la declaración de que el principal "pecado" o mala conducta de una mujer está relacionada con la sexualidad: promiscuidad, adulterio o incluso manifestar claramente deseos sexuales ante su propio esposo.

Por otro lado, destacan los recuerdos de estas mujeres hoy mayores, en lo relativo a la "prohibición" de que una mujer acudiera ella sola a un bar o tuviera opiniones políticas. Lo primero puede relacionarse, según expusimos en el marco histórico, con el hecho de que sólo en situaciones excepcionales y por motivos de necesidad (no por ocio) las mujeres "decentes" podrían estar en el espacio público sin que las acompañara su marido o algún familiar varón: por ejemplo, en momentos tan excepcionales como cuando las mujeres en época de guerra tenían que salir a conseguir comida o a cuidar heridos.

En cuanto a las opiniones políticas en las mujeres, puede relacionarse con la queja de algunas pensadoras feministas como Margarita Nelken, sobre el desinterés que manifiestan muchas mujeres para ejercer el voto, incluso cuando ya habían adquirido en España ese derecho. O la declaración no tan lejana en boca de las mujeres tradicionales : "yo voto lo que vote mi marido".

9. ¿Coincide tu percepción de mujer ideal en cuanto a su aspecto físico con el que la sociedad, cuando eras adolescente, consideraba?

En esta pregunta todas respondieron al segundo, es decir, **todas afirmaron que coincidía, pero** parecía una respuesta poco meditada, ya que después de hablar con ellas durante bastante tiempo llegué a la conclusión de que **no se planteaban el ideal de mujer que querían perseguir**, sino que era lo que era y **se conformaban con lo que había.**

El hecho de que estas mujeres se manifiesten, en general, de acuerdo con el patrón físico femenino que estaba vigente, se debe probablemente a que esa imagen corporal reflejaba los ideales morales que se les pedía cumplir: misión de maternidad (simbolizada por cuerpos con pechos o caderas abundantes, representando fertilidad), o valores como la decencia o no llamar la atención, expresados por una moda "femenina" (no unisex), pero recatada.

10. ¿Coincide tu percepción de mujer ideal en cuanto a sus cualidades y su forma de actuar con el que la sociedad, cuando era adolescente, consideraba?

Al igual que en la anterior pregunta, las mujeres eran tranquilas y **discretas por el ambiente que les rodeaba**, es decir, textualmente manifestado por alguna, **en cuanto se salían del modelo establecido, las otras mujeres o familias las miraban mal.**

El valor de la abnegación pedido a la mujer "ángel del hogar", que pensaba mucho en su familia y muy poco en sí misma, se relaciona también con una mujer de la que se espera que no sea original, que no se destaque individualmente sino que sea "normal", para no recibir crítica social.

11. Menciona el nombre de una mujer famosa o ampliamente conocida, que sería para ti prototipo de mujer admirable en cuanto a su físico, otra en cuanto a su forma de vestir, y otra en cuanto a sus cualidades y forma de actuar.

Las respuestas a esta pregunta son también muy sugerentes, ya que a pocas se les ocurría ninguna mujer famosa de su época, e indagando más en la cultura de esos tiempos hablando con ellas, he podido llegar a la conclusión de que **no tenían referentes femeninos**, y no por la ausencia de estos, sino porque no se daban a conocer nombres femeninos, como no fueran algunos nombres como los siguientes:

Algunas mujeres entrevistadas dieron ejemplos como la actriz, cantante y presentadora de televisión **Carmen Sevilla**; la primera dama de los Estados Unidos **Jacqueline Kennedy**, o la exitosa cantautora española **Mari Trini.**

9.2.2 Mujeres nacidas entre 1970 y 1979

Primeramente, se debe mencionar que este cuestionario fue aplicado a 52 mujeres nacidas entre 1970 y 1979. Estas mujeres son profesoras del IES Guadarrama, además de que también se encuentran entre las informantes antiguas compañeras de instituto y amigas de mis progenitores:

1. Trabajo actual y estudios terminados / Estudios que realizas actualmente, si aún no trabajas.

En contraste con la anterior generación, **los trabajos y estudios realizados son muy variados**; podemos encontrar desde enfermeras hasta arquitectas, pasando por ingenieras y licenciadas que ejercen de maestras.

Vemos en estas respuestas que la realización profesional de muchas mujeres es ya, hoy en día, variada y bastante igualitaria en relación con los varones. Sin embargo, el imaginar a mujeres que desempeñan fuera de casa sus trabajos de enfermera, arquitecta, ingeniera o maestra nos lleva a pensar en cuestiones tratadas en la parte teórica de este trabajo. Tal vez estas mujeres trabajadoras puedan luego sufrir las consecuencias de la "doble jornada", si es que son ellas las que llevan el peso principal de cuidar una casa o incluso unos hijos: puede que sufran el agotamiento o la presión social de ser "supermujeres" y, en cualquier caso, es probable que se encuentren con el "techo de cristal" de no poder acceder a niveles más altos en sus trabajos, debido a que tienen que atender a la vez a obligaciones en su hogar.

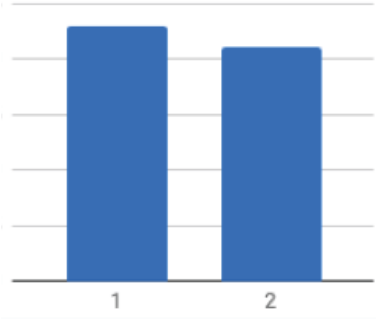
2. ¿Qué estudios tienen (o tuvieron) tus progenitores, y en qué trabajan (o trabajaron) tus progenitores?

Al igual que en las entrevistadas de la generación anterior, **la mayoría de las madres de este segundo grupo de mujeres fueron amas de casa, con estudios básicos** o sin -ni siquiera- poseer ningún estudio. Solo en algunos casos encontramos que sus madres trabajaron como comerciales, auxiliares o modistas. **Los estudios de los padres varían un poco más**, por ejemplo, algunos tienen lo que ahora es bachiller, estudios universitarios o en otros casos sólo básicos. **Los trabajos que destacamos para los padres suelen ser más variados y de tipo algo superior al que ejercieron las madres**: ingenieros, licenciados universitarios, sastres, guardias civiles, comerciales.

En estas respuestas, se refleja el importante cambio social que se ha dado en España en las últimas décadas, al comprobarse el avance educativo y profesional entre lo que viven las mujeres actuales de mediana edad (muchas con estudios superiores y con trabajos muy variados) y lo que, en cambio, vivieron sus madres, la mayoría con estudios sólo básicos, y que ejercieron o ejercen sólo como amas de casa.

3. De estas dos imágenes, señala la que más se identifique con el ideal femenino predominante en tu adolescencia.

En esta pregunta contestaron 47 personas.



4. ¿Por qué has elegido esa foto? Analiza las ropas, las actitudes corporales, lo que hacen los personajes.

En esta pregunta, observamos una variedad de respuestas, lo que se refleja en las dos columnas que pueden verse en la pregunta anterior. Las mujeres que votaron la primera como imagen de referencia (es decir, la foto en blanco y negro que muestra a una mujer en la cocina) manifiestan que es así como las educaron a ser, a saber cocinar y cuidar del bienestar del hogar y de su familia, además de no llevar pantalones sino vestidos, siendo este el modelo que la sociedad tenía instaurado. Sin embargo, a partir de la década de 1970 y coincidiendo con el desarrollo de la democracia española, **se empiezan a notar algunos cambios en la visión que las mujeres tenían sobre ellas mismas; es por esto que los resultados van muy igualados a la hora de identificarse con la foto primera o con la segunda**. Muchas mujeres opinan que su generación fue transgresora y libre, lo que se simbo-

lizaba en que algunas mujeres dejaron de vestir solo con vestido y empezaron a modernizarse, llevando vaqueros y adoptando una postura decidida y erguida, con el simbolismo que esto tiene en la segunda foto. No obstante, varias de ellas exponen que durante su juventud muchas mujeres eran todavía dependientes de su marido, y que el ideal fue cambiando muy poco a poco.

Por tanto, esto puede indicarnos que la generación de mujeres que actualmente tienen una edad intermedia es en la que se que ha dado por primera vez una mayor conciencia sobre ellas mismas, sobre cómo la educación tradicional seguía esperando de ellas sobre todo el papel de amas de casa y madres, y -en cambio- ellas poco a poco iban teniendo otras expectativas.

5. Describe las tendencias de moda en tu adolescencia.

Describen las tendencias como una variedad de estilos, una moda de tribus, donde **cada uno vestía como se sentía cómodo**, aclarando que no existían prototipos ni estereotipos; **sin embargo, las prendas que más se mencionan son un número muy limitado de modelos**: los vaqueros ajustados pesqueros o campanas de tiro alto, el uso masivo de hombreras en camisetas, cazadoras Levis o camisas, todo ello combinado con maquillaje ligero y a veces oscuro, y pelo cardado con tupé.

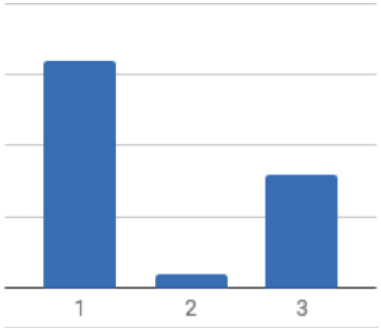
Se refleja en estas respuestas que la moda juvenil en cuanto a la forma de vestir (femenina, pero igualmente para la masculina) viene transmitiendo en las últimas décadas un mensaje parecido: la idea de gran diversidad de ofertas, de libertad para que cada persona se exprese a través de la ropa. Y, sin embargo, curiosamente, en la práctica se ve que la mayoría viste con una gama muy reducida de ropas, disminuyendo mucho la supuesta diversidad de elección.

Esto puede relacionarse con la tendencia humana a la imitación o que, como indican los citados estudios de Robert Zajonc sobre psicología social, parece que tendemos a valorar como más atractivo aquello a lo que simplemente estamos más expuestos, y por eso posiblemente las elecciones de ropa o peinados más frecuentes entre las mujeres (y también entre los varones) pueden ser las que coinciden con las que llevan personajes públicos a los que vemos a diario, cantantes, personajes de películas, etc.

6. En tu adolescencia, ¿intentabas seguir el estereotipo de mujer más difundido en cuanto a la ropa y peinados, al patrón corporal, o no lo intentabas seguir?

En esta pregunta contestaron 51:

1. = **Sí, en cuanto a la moda en ropa y peinados.**
2. = **Sí, en cuanto al patrón corporal (peso, forma física,...)**
3. = Nunca o casi nunca, en ninguno de esos sentidos.



La preocupación bastante importante por seguir la moda en cuanto a ropas o peinado (columna 1), pero muy escasa en cuanto al estereotipo de "cuerpo ideal" (columna 2), parece indicarnos que las mujeres que hoy tienen entre 35 a 50 no sufrieron en su adolescencia, en general, esa esclavitud de pretender un cuerpo perfecto de la que habla N.Wolf y otras autoras feministas.

7. Cita las tres cualidades que mejor se adecúan a lo que se suponía una "mujer ideal", en el momento de tu adolescencia.

Entre todas las mujeres que han votado, que en este caso son en total 49, consideran virtuosa a aquella mujer que sea **luchadora, inteligente, decidida y maternal**; con 30, 30, 18, y 17 puntos respectivamente.

Llama la atención que a esta generación de mujeres se les hayan inculcado virtudes que hasta hace poco se consideraban más masculinas, como la capacidad para luchar por sus objetivos , la inteligencia o la decisión. Sin embargo, es interesante que a la vez se haya seguido

valorando con frecuencia el que la mujer sea "maternal", con lo que ello incluye de ternura, espíritu de sacrificio y entrega. Esta mezcla de cualidades puede recordarnos un poco a los estudios que hemos mencionado sobre Isabel de Castilla, ya que el "mito" de esta reina como "mujer perfecta" se construyó también atribuyéndole virtudes de las asignadas a los dos géneros.

8. Menciona dos formas de actuar que se esperaban del prototipo de mujer ideal, cuando tú eras adolescente, y dos acciones que la mujer ideal no debía realizar.

En general, en la adolescencia de estas mujeres se esperaba que fueran discretas y **que no llamaran la atención, tampoco se podían vestir de forma provocativa** porque se veía como una falta de respeto hacia los progenitores. Además, **se les prohibía irse a vivir solas** y ser sexualmente abiertas, es decir, que tuvieran diferentes parejas en poco tiempo y que su orientación sexual no fuese la normativa: heterosexual.

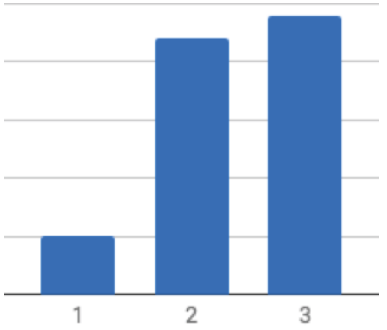
Sin embargo, se esperaba que fueran decididas y en algunos casos apuntan que sus familias **las educaron para ser personas independientes.**

Son muy llamativas estas distintas contradicciones que han conocido, desde su adolescencia, las mujeres que actualmente tienen una edad intermedia: el haber sido educadas en ideas de independencia personal, de preparar su propio futuro económico, pero .por otra parte- seguir asumiendo que no debían tomar decisiones independientes en cuanto a su sexualidad. O también, como hemos visto en preguntas anteriores, el tener el reto de la "doble jornada", siendo buenas profesionales en su trabajo externo, pero -a la vez- seguir siendo buenas amas de casa. O desarrollar virtudes antes consideradas "masculinas", como la capacidad de luchar y decidir, pero -al mismo tiempo- que una mujer fuera criticada como "poco femenina" si no mostraba intereses y sentimientos maternales.

9. ¿Coincide tu percepción de mujer ideal en cuanto a su aspecto físico, con el que la sociedad cuando eras adolescente consideraba?

Así:

1. = Coincidencia total, o casi total, entre mis ideas y el modelo establecido.
2. = Coincidencias y diferencias, más o menos al 50%.
3. = **Gran diferencia, entre mis ideas sobre el físico de la "mujer ideal" y el modelo establecido.**

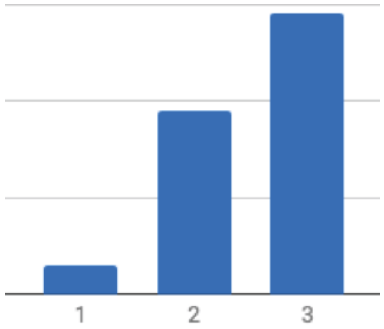


En este caso, las mujeres consideran mayoritariamente que su ideal de mujer perfecta físicamente varía de lo que estaba establecido (según se refleja en la barra 3), **por lo que empieza a haber un poco más de libertad en cuanto a vestir y presentarse a la sociedad como cada una quisiera.**

El predominio de respuestas según las cuales estas mujeres, en su adolescencia, no se ceñían demasiado a un modelo físico establecido, puede relacionarse con dos aspectos que antes hemos mencionado: la variedad de propuestas de modas en el vestir y que, por otro lado, cuando ellas vivieron su adolescencia, aún no estaba impuesto el patrón corporal tan exigente que encontramos más en nuestros días.

10. ¿Coincide tu percepción de mujer ideal, en cuanto a sus cualidades y forma de actuar, con el que la sociedad cuando eras adolescente consideraba?

1. = Coincidencia total, o casi total, entre mis ideas y el modelo establecido
2. = Coincidencias y diferencias, más o menos al 50%.
3. = Gran diferencia, entre mis ideas sobre la forma de ser y actuar de la "mujer ideal", y el modelo establecido.



Sorprendentemente, **en cuanto a las cualidades y formas de actuar valoradas, lo que las mujeres de este grupo de edad opinan varía en gran medida con respecto al modelo en el que se les educó durante su adolescencia**. Es decir, que las mujeres de esta generación empiezan a tener mayor capacidad para valorar individualmente cómo deberían actuar y ser, por lo que hay mucha diferencia entre su opinión y el modelo socialmente implantado.

Estas respuestas nos sugieren que, posiblemente, las mujeres de edad intermedia se han ido haciendo conscientes, desde su juventud y en la actualidad, de las contradicciones en las exigencias que se les han impuesto, al tener que responder a un nuevo papel de mujer, independiente y trabajadora, pero a la vez que se somete todavía a prohibiciones o exigencias propias de la "mujer tradicional".

11. Menciona el nombre de una mujer famosa o ampliamente conocida que sería para ti prototipo de mujer admirable en cuanto a su físico; otra, en cuanto a su forma de vestir; y otra, en cuanto a sus cualidades y forma de actuar.

Mencionan a la abogada, escritora y defensora de los derechos femeninos **Clara Campoamor**; la actriz, modelo y cantante estadounidense **Marilyn Monroe**; o la cantante, modelo, actriz, y empresaria estadounidense **Beyoncé.**

Observación: hemos tenido en cuenta, excepcionalmente, las respuestas de 10 mujeres que nacieron en un momento más tardío (nacidas entre 1980 y 1990); es decir, que vivieron su adolescencia aproximadamente entre los últimos años del siglo XX y los primeros años del XXI.

Sin embargo, las respuestas al cuestionario de estas mujeres (más jóvenes que la mayoría de este segundo bloque) no tienen un carácter uniforme, hecho que se puede ver reflejado en su elección entre las dos imágenes propuestas en el cuestionario: casi la mitad de ellas eligen aquella en blanco y negro que muestra una mujer localizada en la cocina en vestido, y manifiestan que se las instruyó en no destacar, no salir de aquello que se consideraba "normal", y mantener y cuidar su belleza.

También es interesante que aquellas que eligen la segunda opción, en la que se muestran un grupo de mujeres de distintas razas y apariencias muy erguidas y decididas, exponen -sin embargo- que el ideal de mujer en el que fueron educadas es un prototipo muy parecido al anterior más tradicional, es decir, explican que han sido educadas para apoyar la discreción, el carácter callado de las mujeres y el no destacar.

9.2.3 Mujeres nacidas entre 1990 y 2006

La encuesta fue aplicada a 44 mujeres nacidas desde el año 1990 hasta el 2006, entre las que se encuentran personas cercanas a mí y alumnas del IES Guadarrama.

1. Trabajo actual y estudios terminados / Estudios que realizas actualmente, si aún no trabajas.

Las mujeres nacidas a finales del siglo XX, la mayoría estudian niveles superiores como primero o segundo de bachillerato y universidad, o poseen un grado o una licenciatura, por lo que esto refleja la **igualdad de oportunidades que poseen y han poseído estas mujeres en su adolescencia.**

Encontramos aquí realizado el sueño por el que lucharon las feministas de la "primera ola", entre las que hemos destacado la figura de Emilia Pardo Bazán: la posibilidad que tienen las jóvenes actuales de optar, si se lo proponen, por estudios de cualquier tipo sin distinción de género. Nada más lejos de aquellas "clases para niñas" que hemos mencionado en la teoría, que se implantaron en las escuelas públicas españolas en el siglo XVIII, y que han continuado hasta bien avanzada la década de 1970, cuando por ejemplo los niños estudiaban "pretecnología" como rudimentos de electricidad o mecánica, y esa misma asignatura para las niñas consistía en labores de costura y nociones de higiene doméstica.

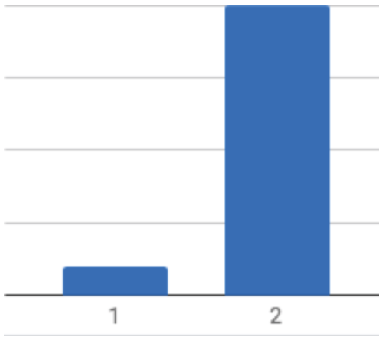
2. ¿Qué estudios tienen (o tuvieron) tus progenitores, y en qué trabajan (o trabajaron) tus progenitores?

En general, ambos progenitores tienen como mínimo estudios básicos, con mucha frecuencia estudios equivalentes a lo que es ahora bachillerato y, en un número importante, tanto su padre como su madre tienen estudios universitarios. Entre todos ellos, **una gran pluralidad trabajan en algo relacionado con lo que han estudiado, por lo que se empieza a reflejar la ausencia de discriminación laboral por razón de género.**

Sin embargo, con respecto a esa creciente igualdad laboral que disfrutan las madres de las jóvenes encuestadas, puede plantearse de nuevo hasta qué punto esas mujeres sufren también el problema de la "doble jornada", siendo ellas las que llevan casi todo el peso del hogar, además de trabajar fuera de casa. Sobre este punto, no se ha incluido en el cuestionario ninguna pregunta sobre el grado en que las jóvenes actuales colaboran en las tareas domésticas en igual o mayor medida que sus hermanos varones (si es que los tienen); sin embargo, al menos a nivel teórico, parece que el mensaje actual es cada vez más que el reparto de estas tareas debe ser igualitario, y por tanto los niños y las niñas se van socializando dentro de ese mensaje.

3. De estas dos imágenes, señala la que más se identifique con el ideal femenino predominante en tu adolescencia.

A diferencia de la generación anterior, en las que las dos opciones estaban más o menos igualadas al 50%, **en esta última se tiene bastante más claro el ideal de mujer: 40 de ellas han elegido la foto dos con el grupo variado de mujeres ,y sólo las 4 restantes se han identificado con la del ideal más tradicional.**



Sería curioso comprender por qué una pequeña proporción (aunque muy minoritaria) de las jóvenes se identifican hoy en día con la foto 1, cuyo mensaje es tan radicalmente distinto del de la imagen 2. Puede deberse, sencillamente, a que hay elementos en la foto 2 que resultan antipáticos para las jóvenes que la "rechazan". En todo caso, más sorprendente es todavía, y difícil de explicar, que el polémico libro *Cásate y sé sumisa*, al que hemos hecho alusión en la teoría, haya tenido un enorme éxito de ventas e incluso haya triunfado como regalo de Reyes.

4. ¿Por qué has elegido esa foto? Analiza las ropas, las actitudes corporales, lo que hacen los personajes.

En general, todas tienen un mismo pensamiento acerca de la segunda foto: todas ven a mujeres diferentes, de distintas razas pero **en apariencia unidas, fuertes y seguras de sí mismas**. Además, valoran positivamente el **uso de ropa que antes** era entendido como masculino, lo cual rompería el estereotipo en otros tiempos, pero que ahora nos parece de lo más usual.

En concreto, una respuesta me ha parecido de lo más representativa para englobar todas las demás: *"Son cuatro mujeres distintas que muestran una actitud igualitaria. Cada una de ellas tiene un peinado distinto, aunque llevan la misma ropa. Supongo que da a entender que aunque todas sean distintas siguen siendo mujeres libres y poderosas."*

El contraste entre los mensajes de estas dos fotos puede entenderse, por tanto, como la oposición entre dos formas de ser mujer: la que de manera individual desarrolla tranquilamente su actividad de ama de casa, en el espacio privado de su hogar (foto 1), frente a la idea de mujer simbolizada por la foto 2, en la que cada una es parte de algo mucho más poderoso, un colectivo que muestra su fuerza y pide sus derechos en el ámbito público. Esta segunda idea es la que predominó en las distintas oleadas del movimiento feminista, especialmente en la de la década de 1970 y en la actual con el concepto de "sororidad". Sin embargo, si nos fijamos en avisos como el que plantea N. Wolf en El mito de la belleza, podría entenderse que la capacidad de las mujeres para apoyarse

entre ellas, "como hermanas", es algo que pueden perder cuando se obsesionan por conseguir la perfección corporal, incluso a veces compitiendo entre ellas, ya que la "esclavitud de la belleza" elimina la energía necesaria para que las mujeres sigan luchando por sus derechos.

5. Describe las tendencias de moda en tu adolescencia.

Al igual que la foto, **describen las tendencias como algo variable**, es decir, *mencionan muchas modas de tribus* tales como *alt*, *emo, hippie, minimalista, bohemio* o *fairy grunge*; sin embargo, las prendas de ropa que más se repiten son l**os pantalones, ya sean ajustados o campana, tops cortos, camisetas oversize, sudaderas oversize y para ocasiones especiales vestidos ajustados.**

En estas respuestas se muestra, cada vez más, que la sociedad de consumo multiplica sus propuestas para que todas las mujeres encuentren estilos de ropa diferente para comprar. Y entre las prendas seleccionadas, destaca que se utiliza cada vez más el estilo unisex (camisetas y sudaderas oversize), estando ya normalizado lo que en décadas anteriores se consideró una conquista del feminismo, al poder llevar los dos sexos ropas semejantes; por otro lado, y en contraste, destaca el uso también normalizado de ropas como el top corto o el vestido ajustado, lo que refleja el cambio radical en los valores que exigían a la mujer vestir "decentemente", refiriéndose con ello a que gran parte de su cuerpo estuviera cubierto, o a que la ropa no resaltara demasiado el cuerpo al estar muy ceñida. Sin embargo, estas ideas sobre si la "mujer buena" debe ocultar su cuerpo o, por el contrario, puede exhibirlo con naturalidad, están relacionadas con lo que expusimos en la teoría sobre la aportación de G. Vigarello, según la cual a lo largo de la historia se ha hecho un uso interesado del cuerpo y la belleza femenina, tanto cuando el cuerpo es "tapado" para reservarlo a la mirada de su poseedor masculino, como cuando es una moda más desinhibida y "destapada" para que el cuerpo femenino muestre los resultados del negocio de los cosméticos, los gimnasios o la cirugía estética.

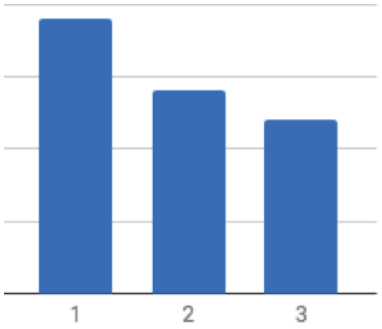
6. En tu adolescencia, ¿intentaban seguir el estereotipo de mujer más difundido en cuanto a la ropa y peinados, al patrón corporal, o no lo intentabas seguir?

Así:

1. = Sí, en cuanto a la moda en ropa y peinados.

2. = Sí, en cuanto al patrón corporal (peso, forma física..).

3. = Nunca o casi nunca, en ninguno de esos dos sentidos.



Si comparamos con las mujeres anteriores, **las adolescentes actuales se preocupan mucho más por su cuerpo en cuanto a peso y proporciones corporales**, en el sentido de **intentar parecerse a las mujeres que están expuestas a ver**. Es decir, en esta generación intentan modificar mucho más la forma del cuerpo mediante ejercicio e incluso, como antes se ha mencionado, mediante operaciones cosméticas, intentando imitar así los cuerpos de las celebridades.

En relación con estas respuestas, está claro que pueden conectarse con varias de las aportaciones que hemos expuesto en la parte teórica de este trabajo, especialmente las del feminismo que ya a partir de 1990 empezó a advertir sobre los riesgos físicos y psicológicos de dejarse engañar por el "mito de la belleza". Desde entonces, han pasado ya tres décadas y, aunque hoy en día están prohibidas las tallas demasiado delgadas en las pasarelas de moda, o las páginas de internet que pueden favorecer la anorexia, tienen cada vez más éxito en los gimnasios los programas de entrenamiento para que las mujeres consigan un cuerpo no solo delgado, sino además perfectamente musculado, para comprobar que ese esfuerzo merece la pena con el fin de conseguir la libertad del *body-building* o la "autogestión corporal". Podemos ver que, tal como advirtió N. Wolff y feministas posteriores, tiene que darse un odio inconsciente a su cuerpo natural,

o un miedo terrible a envejecer, en aquellas mujeres que se someten a operaciones a veces arriesgadas, para "mejorar" sus caras o sus cuerpos. El problema es totalmente actual, a comienzos de 2022 el Colegio Oficial de Médicos ha recibido más de 300 denuncias (sólo de 2021) por intrusismo y errores importantes en operaciones de cirugía estética.

Por otro lado, relacionamos aquí de nuevo lo expuesto en la teoría, sobre el grado infinitamente mayor en el que las mujeres actuales están expuestas a imágenes continuas de otras mujeres físicamente "perfectas". En esto influyen, especialmente, las últimas técnicas de retoque fotográfico, "filtros de belleza" etc, y aunque las jóvenes (a las que llega especialmente este bombardeo de imágenes) dicen ser conscientes de que todo esto es un poco ficticio, en realidad están más sometidas que nunca a lo que estudió R. Zajonc: la sobreexposición a estímulos que por eso son muy atractivos para ellas. Y como resultado de compararse con esas imágenes, pueden caer en una bajada de su autoestima.

7. Cita las tres cualidades que mejor se adecúan a lo que se suponía una "mujer ideal", en el momento de tu adolescencia.

En este caso, han contestado 44 mujeres, de las cuales 28 consideran que la mujer virtuosa debe poseer una **inteligencia mayor**, y 25 consideran que lo más **importante es que sea sexy.**

Sobre estas dos cualidades que parecen resaltarse hoy en el modelo de "mujer ideal" puede destacarse, ante todo, los distintos significados que pueden atribuirse a esas dos palabras: ¿desarrollan adecuadamente su inteligencia las jóvenes que se forman en los sistemas educativos actuales?, ¿era una forma valiosa de inteligencia la que ponían en práctica nuestras abuelas, para resolver sus problemas como madres y amas de casa? Por otra parte, cuando se habla de que la mujer sea "sexy", habría que averiguar si eso significa o no significa una "doncella de hierro", es decir, según el símbolo propuesto por N.Wolf, un patrón fijo y establecido por la sociedad y al que sólo se ajusten determinadas tallas y rasgos faciales, determinadas edades o determinadas formas de actuar.

8. Menciona dos formas de actuar que se esperaban del prototipo de mujer ideal cuando tú eras adolescente y dos acciones que la mujer ideal no debía realizar.

Sorprendentemente, el ideal que describen estas mujeres es algo anticuado: en otras palabras, conciben que **la sociedad les impone ser una persona sumisa, callada**, que está obligada a aguantar comentarios en público, a **depilarse y no poder experimentar sexualmente ni plantearse su orientación sexual; sin embargo**, se destaca en respuestas puntuales **que las familias de estas jóvenes desean que se formen académicamente y que vivan nuevas experiencias, además de fomentar su independencia económica.**

En estas respuestas parece reflejarse un rechazo hacia ideales de mujer que sean impuestos desde fuera. Este rechazo, expresado por parte de mujeres que actualmente son adolescentes, o que en general están en su primera juventud (con algunas excepciones, que llegan a tener hasta 30 años), se manifiesta como una rebeldía bastante radical, ya que no se trata simplemente de negar la sumisión como valor (este valor "femenino" exigido durante siglos, por supuesto que actualmente ya se encuentra muy superado), sino que se reclama una libertad mucho más amplia. Posiblemente, parte las jóvenes que dan estas respuestas en el cuestionario no se estén replanteando individualmente su orientación sexual, tal vez no necesiten en este momento una mayor experimentación sexual ni realmente les importe el hecho de depilarse, pero, sin embargo, parece que están captando con claridad la contradicción que puede haber entre que las familias y la sociedad animen por un lado a las jóvenes a que sean independientes y a vivir nuevas experiencias, pero que -por otro lado- les sigan imponiendo prohibiciones y obligaciones, solo por el hecho de ser mujeres.

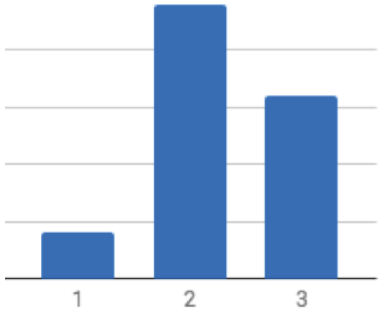
9. ¿Coincide tu percepción de mujer ideal en cuanto a su aspecto físico con el que la sociedad, cuando eras adolescente, consideraba?

Así:

1. = Coincidencia total, o casi total, entre mis ideas y el modelo establecido.

2. = Coincidencias y diferencias, más o menos al 50%.

3. = Gran diferencia, entre mis ideas sobre el físico de la "mujer ideal", y el modelo establecido.



En este caso, la percepción de las mujeres más jóvenes sobre el físico de la mujer ideal y el que mantiene la sociedad se asemejan mucho más de lo que se asemejan en la generación anterior, ya que **ha disminuido el número de mujeres que han contestado la opción 3**. Por esto, podemos sacar como conclusión que las chicas o mujeres más jóvenes siguen más de cerca el modelo corporal establecido.

Esto podría interpretarse, si nos atenemos de nuevo a lo expresado en el concepto de "mito de la belleza", como que las jóvenes están más que nadie sometidas a la esclavitud de la perfección corporal, haciéndoles el juego a las industrias que viven de ello y olvidándose de los mensajes feministas. Pero también podría significar, simplemente, que cada vez se propone más el mensaje de que la delgadez y el trabajo muscular son sinónimos de salud; y, por otra parte, si observamos que la obsesión por la imagen corporal se va extendiendo también entre jóvenes varones, las mujeres jóvenes no tendrían por qué ver como una señal de machismo sus esfuerzos por acercarse a una imagen física "perfecta".

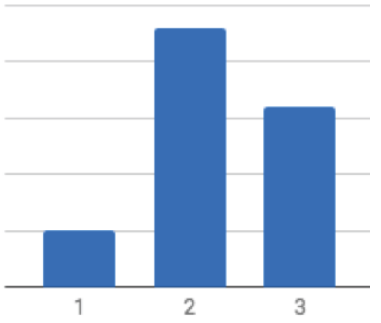
10. ¿Coincide tu percepción de mujer ideal en cuanto a sus cualidades y su forma de actuar con el que la sociedad, cuando eras adolescente, consideraba?

Así:

1. = Coincidencia total, o casi total, entre mis ideas y el modelo establecido.

2. = Coincidencias y diferencias, más o menos al 50%.

3. = Gran diferencia, entre mis ideas sobre la forma de ser y actuar de la "mujer ideal", y el modelo establecido.



Esta pregunta, y las respuestas obtenidas ante ella, pueden hacer que nos refiramos de nuevo a lo comentado en relación con la pregunta 8: igual que en ese caso veíamos que las jóvenes actuales parecen rechazar la imposición de conductas que hasta hace poco se hubieran considerado intocables, como -por ejemplo- el tener que desarrollar exclusivamente relaciones heterosexuales, también se puede poner en duda si actualmente no se está replanteando la idea misma de virtudes, o conductas que sean las mejores para una mujer ideal. Es posible que se esté desarrollando la idea de pensar más bien en las virtudes o las conductas ideales en una persona, independientemente de cuál sea su sexo; en realidad, esto ha estado siempre presente en alguno de los enfoques del pensamiento feminista, y el preguntarse si actualmente se puede superar la idea de "mujer" ideal, sería ya el contenido de otro trabajo, o de otra línea de investigación diferente.

11. Menciona el nombre de una mujer famosa o ampliamente conocida, que sería para ti prototipo de mujer admirable en cuanto a su físico, otra en cuanto a su forma de vestir, y otra en cuanto a sus cualidades y forma de actuar.

Analizando las respuestas, las mujeres que más se repiten son la artista, filántropa y mujer comprometida con el feminismo por la fundación del movimiento *HeforShe*, **Emma Watson**; la actriz y bailarina estadounidense **Zendaya**, y la pintora mexicana **Frida Kahlo**.

10. Próximas líneas de investigación

El tema desarrollado en este trabajo es el centro de donde salen nuevas ramas, nuevos campos de estudio que en un futuro podrían dar lugar a proyectos complementarios.

Estas futuras líneas de investigación surgen como consecuencia de los resultados y de las conclusiones obtenidas, y en muchas ocasiones reflejan tanto las debilidades como las fortalezas del trabajo.

A continuación se incluyen algunas de las más importantes:

» A pesar de las conclusiones que se han añadido sobre las respuestas a las distintas preguntas del cuestionario, el caso de la última pregunta representa la excepción, ya que en el estudio no se realiza un análisis en profundidad sobre quiénes son las mujeres mencionadas, sus biografías, aportaciones, o cuál es la clave de su belleza o de sus virtudes; por lo tanto, una posible línea de investigación sería recabar información lo bastante profunda como para entender por qué una serie de mujeres, muy variadas, han sido admiradas a lo largo de la historia.

» Pese a la idea (destacacada por posiciones feministas como la de Naomi Wolf) de la esclavitud a la que está sometida la mujer, cuando se obsesiona por conseguir un patrón rígido y casi inalcanzable que exige la composición corporal delgada, pero al mismo tiempo musculada, actualmente la publicidad empieza a lanzar mensajes muy distintos, exponiendo que cada mujer posee una belleza única; por lo que otra línea de investigación sería poner el protagonismo en un estudio sobre la publicidad más reciente para analizar el tipo de belleza que presenta y quizás llegar a la conclusión de que el ideal estético más actual se está convirtiendo en algo más moldeable, abierto a las mujeres con "tallas grandes" o de edad madura, e influido por las nuevas ideas sobre la interculturalidad, o sobre la aceptación del concepto de intersexualidad, para reflejar también la belleza de personas que no se ven de forma cerrada como hombre o como mujer, sino dejando espacio para otras identidades sexuales.

» Se describió una posible disolución del concepto "mujer ideal" al final del análisis de los cuestionarios. Y esto, junto con la idea de que ante todo una mujer o un hombre es una persona, nos puede llevar a la tercera línea de investigación, donde se estudiarían los aspectos positivos y negativos de tener como meta aproximarse a un "ideal de ser humano", analizando si sería conveniente que cada uno nos moldeáramos a nosotros mismos y basemos nuestros objetivos vitales en virtudes que serían exclusivamente humanas, no restrictivas de ningún género.

» Aparte de la publicidad y la propaganda, las redes sociales han sido poco mencionadas por el enfoque inicial del trabajo; sin embargo, las redes sociales son las protagonistas en la vida de muchos jóvenes hoy en día; mediante estas son indirectamente impuestas diferentes ideales e incluso ideologías, por lo que una cuarta línea de investigación podría ser profundizar en cómo influye esta sobreexposición a las redes, tanto socialmente como personalmente, en la autoestima de l@s jóvenes.

11. Referencias bibliográficas

- Aguado, A. (2005). Entre lo público y lo privado: sufragio y divorcio en la Segunda República. Ayer, 105-134.
- Alvarez Molina, L. P. (2020). Pratis: Una mirada a la pintura facial en cuatro tribus indígenas (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Álvarez Seisdedos, F. (1982). Teresa de Jesús, santa y maestra. Boletín de la Real Academia Sevillana de Buenas Letras: Minervae Baeticae, 10, 4-19.
- Alzate Yepes, T. (2009). Cuerpo tirano y tiranizado.
- Angelova, T.I. y otras autoras, "El vicio y la virtud: una historia en clave femenina", en el X Congreso Virtual sobre Historia de las Mujeres (15 al 31 de octubre de 2018). Comunicaciones. Publicado por la Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Arnez, O. R. LA CIRUGÍA ESTÉTICA. SALUD, CORPORALIDAD Y VIOLENCIA SIMBÓLICA. Vivir en las ciudades. Experiencias y percepciones en el eje metropolitano de Bolivia, 143.
- Ávila Espada, M. (2017). La miliciana en la Guerra Civil: realidad e imagen.
- Ballarín, P., "Educadoras" en Morant, I. (dir.) Historia de las mujeres en España y América Latina: Del siglo XIX a los umbrales del XX. Primera edición, volumen III, Ediciones Cátedra, Madrid, 2006, pp. 519-520.
- Barros-Rodríguez, F. (2020). Los cánones de belleza de la mujer occidental desde una perspectiva de género.
- Barrera López, B. (2014). Personificación e iconografía de la «mujer moderna». Sus protagonistas de principios del siglo XX en España. Trocadero, (26), 221-240. https://doi.org/10.25267/Trocadero.2014.i26.09
- Baún, A. E. O. (2016). Honor femenino, manipulación de la fama y sexualidad en la Castilla de entre 1200 y 1550. Clio & Crimen, (13), 75-98.
- Bělohubá, M. (2018). Papel de la mujer durante la dictadura franquista en España.
- Blanco, A. (2011) Psicología social. Centro de estudios.
- Bonafé, M. G. (2001). El siglo XX. La revolución deportiva de las mujeres. Apunts. Educación física y deportes, 2(64), 63-68.
- Bozal, A. G. (2008). Mujeres y ciencia: techos de cristal. Eccos Revista Científica, 10(1), 213-232.
- Byrne, D., Griffitt, W., & Stefaniak, D. (1967). Attraction and similarity of personality characteristics. Journal of Personality and Social Psychology, 5(1), 82.
- Camps, V. (1998). El siglo de las mujeres. Madrid: Cátedra.
- Cantero, M.A. (2001). "El ángel del hogar y la feminidad en la narrativa de Pardo Bazán", en Revista Electrónica de Estudios Filológicos (número 21), Universidad de Granada.
- Cruz-Cámara, N. (2004). Matando al" ángel del hogar" a principios del siglo XX: Las mujeres revolucionarias de Margarita Nelken y Federica Montseny. Letras femeninas, 30(2), 7-28.
- Cuenca Gómez, P. (2008). Mujer y Constitución: los derechos de la mujer antes y después de la Constitución Española de 1978.
- Cuesta, F. J. M., & Sánchez, J. M. A. (2013). Tardes de enseñanza y parroquia: el adoctrinamiento de las niñas en la España franquista a través de las revistas" Bazar" y" Tin Tan"(1947-1957). El futuro del pasado: Revista Electrónica de Historia, (4), 227-253.
- Esteban, N. A. (2000). El ángel del hogar y sus demonios. Ciencia, religión y género en la España del siglo XIX. Historia contemporánea, (21).
- Faludi, S. (1993). Reacción, la guerra no declarada contra la mujer moderna, Anagrama.
- Folguera, P. (1995). Mujer y cambio social. Ayer, (17), 155-171
- Freedman, R. (1991). Amar nuestro cuerpo, Paidós.
- Gervilla Castillo, E. (2002). La tiranía de la belleza, un problema educativo hoy. La estética del cuerpo como valor y como problema.

- González, R. B., & Calle, N. J. B. (2018). El resultado del proceso de envejecimiento, se llame como se llame, es siempre algo negativo. Ágora para la Educación Física y el Deporte, 20(2), 341-367.
- Granel, H. A. (2006). Mujeres Libres: emancipación femenina y revolución social. Germinal: revista de estudios libertarios, (2), 43-57.
- Gurich, C. M. (2003). Cambios en el estatus social de las mujeres casadas en la España del siglo XX. Reis, 181-198.
- Heras, M. O. (2006). Mujer y dictadura franquista. Aposta. Revista de Ciencias Sociales, (28), 1-26.
- Jelin, E. (2011). Subjetividad y esfera pública: el género y los sentidos de familia en las memorias de la represión. Política y sociedad, 48(3), 555-569
- Jiménez Marce, R. (2008). Georges Vigarello, Historia de la belleza. El cuerpo y el arte de embellecer desde el Renacimiento hasta nuestros días. Signos históricos, 10(19), 214-220.
- Menéndez Menéndez, I. (2018). "Del Bello Sexo a las It Girls: Cartografía de la prensa femenina en España" Lecturas y Lectores, 37-58.
- Merelo Melchor, S., & Montaner Frutos, A. " La muger ser de dos fazes e cuchillo de dos tajos": La misoginia en el Arcipreste de Talavera o Corbacho de Alfonso Martínez de Toledo.
- Millán-Paredes, T. (2006). La digitalización de la realidad en las nuevas generaciones del siglo XXI. Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación, 13(26), 171-175.
- Miriano, C. (2013). Cásate y sé sumisa, Nuevo Inicio.
- Moreno Luce, M. S. (2006). El proyecto genoma humano.
- Moreno, P. S. P., Rueda, M. P., & Sosa, M. C. " Doctor, quiero parecerme a mi selfi". Distorsiones de la autoimagen: cuestiones para un debate 40. Autorrepresentación en la era digital: implicaciones estéticas.
- Moscoso, M. (1996). Imagen de la mujer y la familia a inicios del siglo XX. Procesos. Revista Ecuatoriana de Historia, 67-82.
- Muñiz, E. (2014). " Pensar el cuerpo de las mujeres. Cuerpo, belleza y feminidad", en Sociedad y Estado (415-432)
- Muñoz, A. (2012). La revista" Feminal": paradigma de las publicaciones feministas españolas de principios del siglo XX. El Futuro del Pasado: revista electrónica de historia, (3), 91-105.
- Muñoz López, A. (2014). La imagen corporal en la sociedad del siglo XXI (Trabajo de Fin de Grado). Universitat Internacional de Catalunya, Cataluña.
- Muñoz Ruiz, M. D. C. (2018). Mujer mítica, mujeres reales: las revistas femeninas en España, 1955-1970. Ene, 9, 24.
- Núñez Seixas, X. (2010). "La nación en la España del siglo XXI: Un debate inacabable". Pasado y Memoria, 9, 129-148.
- Ortuño Monge, V. (2016). Rostro: deformación y transformación, lo bello, lo feo y lo monstruoso.
- Osuna, J. E. A (2019). Evolución de las escuelas de primeras letras y su impulso por Carlos III. Especial referencia al Reglamento para el establecimiento de escuelas gratuitas para niñas de 1783. Revista Educa UMCH, (13), 84-101.
- Ponsi Vilà, M. (2021). Cecilia Böhl de Faber. La excepción hecha costumbre y realidad: Análisis del género narrativo de la autora a partir de La Gaviota.
- Prado, J., & Arteaga, F. (2018). Relación de la presión social con la percepción de la imagen corporal y las características sociodemográficas en adolescentes. Impetus, 10(2), 75-84.
- Rico, F. A. U. (2013). Mujeres y política. Las políticas de las mujeres en la España de la Segunda República y la Guerra Civil. Papers. Revista de sociología, 98(4), 629-646.
- Rios Mabel Graciela (2013). Mujeres: Educación y subordinación, en la obra de Fray Luis de León "La Perfecta Casada". XIV Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia. Departamento de Historia de la Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

- Rioseras, S. (2007). “La tiranía de la moda y la belleza. Reinventando la corporalidad femenina”, Asociación Hypatia.
- Rodríguez Bernal, N; Bort Tormo, E (2004). “La Reina Isabel I y las reinas de España: realidad, modelos e imagen historiográfica”
- Stefánsdóttir, B. (2014). La perfecta casada: La mujer española desde la Edad Media hasta la época franquista (Tesis Doctoral) Universidad de Islandia, Islandia.
- Steller, V. A., & Bermúdez, K. S. (2011). La belleza del cuerpo femenino. Wímb lu, 6(1), 9-21.
- Tagle, M. A. (2000, January). Evolución de la alimentación a través del Siglo XX. In Anales de la Universidad de Chile (No. 11).
- Travieso Aguiar, Mayelín. (2003). Las publicaciones electrónicas: una revolución en el siglo XXI. ACIMED, 11(2), 1-2. Recuperado en 16 de enero de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000200001&lng=es&tlng=es.
- Valiño, A. P. (2017). Eva y María: dos imágenes enfrentadas. In Autoridad, poder e influencia: Mujeres que hacen Historia (pp. 763-775). Icaria Editorial.
- Verdú Delgado, A. D. (2018). El sufrimiento de la mujer objeto. Consecuencias de la cosificación sexual de las mujeres en los medios de comunicación.
- Vigarello, G. (2005). Historia de la belleza: el cuerpo y el arte de la belleza desde el Renacimiento hasta nuestros días, Nueva Visión.
- Wolff, N. (1991). El mito de la belleza, Emecé.
- Zambrano Martínez, A. (2018). La igualdad y los derechos sociales en la obra de Concepción Arenal.

12. Anexos

Con el fin de apoyar los datos, tanto cualitativos y cuantitativos sobre los que me he basado, se incluye como anexo el enlace directo al excel donde se ven recogidas todas las respuestas, divididas en 4 grupos mediante un código de color: los datos en rojo son aquellas mujeres nacidas entre 1970-1979; los que estan destacados en verde pertenecen a las mujeres nacidas entresiglos, de las cuales he incluido un apartado como forma de observación; los datos en azul pertenecen a las mujeres jóvenes o adolescentes de hoy en día, es decir, las nacidas entre 1990 y 2006, y -finalmente- los pocos datos en negro son aquellas cuya fecha de nacimiento es anterior a 1970.

Cuestionario Proyecto Investigación (respuestas)

LA CARA OCULTA DE LA COMUNICACIÓN:

"Lo esencial es invisible a los ojos"

Nora Mahfoud Balboa
Tutor: Enrique Ortiz Aguirre

ÍNDICE

1. Agradecimientos…… 301
2. Resumen…… 301
3. Abstract…… 301
4. Justificación…… 302
5. Introducción y objetivos…… 302
6. Metodología…… 302
7. Marco teórico…… 303
   - ¿Qué es la pragmática?…… 303
   - El papel de la pragmática en el estudio de la comunicación…… 304
   - La intencionalidad del hablante…… 305
   - Los actos de habla …… 305
   - El principio de cooperación…… 306
   - La teoría de la cortesía…… 306
   - Teoría de la relevancia…… 307
   - Conclusión sobre la teoría de Shannon y Weaver…… 307
   - El significado y el sentido …… 308
   - La pragmática y la literatura…… 308
8. Recogida y análisis de datos…… 308
   - La pragmática en la enseñanza de la lengua materna …… 308
   - Análisis pragmático de textos (rúbrica)…… 314
   - Comentario pragmático…… 317
   - La pragmática en intercambios orales …… 320
   - Calificación de los textos según la rúbrica…… 322
   - Resultados de la encuesta…… 325
9. Conclusiones…… 327
10. Próximas líneas de investigación…… 327
11. Referencias bibliográficas…… 328

1. AGRADECIMIENTOS

Este proyecto me ha acompañado durante dos años y no hubiera sido posible llevarlo a cabo si no me hubieran ayudado, apoyado y motivado para seguir adelante con él.

Quiero agradecer especialmente a mi tutor Enrique Ortiz, por ser tan paciente y por mostrarme las vías por donde podía conducir mi trabajo. Muchas gracias por tu tiempo y tu ayuda.

A Celia Ramos por ayudarme con la parte de inglés de este proyecto.

Y, por supuesto, a mi familia, que me apoyaron y motivaron para que no me rindiera con este trabajo cuando me era difícil seguir.

También me gustaría agradecer a los alumnos del IES Guadarrama, ya que me ayudaron cuando los necesitaba; especialmente, a aquellos que respondieron la encuesta. Sin su aportación, esa importante parte de mi proyecto no se podría haber llevado a cabo.

A todos los que me han acompañado estos dos años: muchas gracias.

2. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La comunicación es un proceso más complejo de lo que parece. Además de las reglas gramaticales y semánticas, hay que considerar la pragmática. Esta última pasa desapercibida para muchos, aunque el papel que juega es principal para que los seres humanos puedan entenderse entre sí.

A lo largo de este proyecto, se irán explicando conceptos y diferentes teorías, cuyo propósito es profundizar y comprender la función de la pragmática. Para ello, en los últimos apartados, hay una parte práctica con la cual se busca demostrar las teorías previamente explicadas.

Este trabajo también demostrará que en la actualidad esta disciplina no recibe la suficiente atención en los manuales de Bachillerato, equivalente a su valor dentro de la comunicación humana.

Palabras clave: pragmática, signos preestablecidos, significado de la oración, significado del hablante, interlocutores, máximas, implicaturas, actos de habla, fuerza ilocutiva, descodificación y codificación.

3. ABSTRACT AND KEYWORDS

Communication is more complex than it seems. In addition to grammatical and semantic rules, there are pragmatic rules. These go unnoticed by many people, although their role is essential for human beings to understand each other.

Throughout this project, different concepts and theories will be explained whose purpose is to deepen and understand the role of pragmatics. In the last sections, there is a practical part that seeks to demonstrate the theory explained above.

This essay also aims at showing that nowadays this discipline does not receive enough attention in secondary school manuals for the teaching of the Spanish language, equivalent to its importance within human communication.

Keywords: pragmatics, pre-established signs, meaning of the sentence, meaning of the speaker, interlocutors, maxims, implicatures, speech acts, illocutionary force, decoding and encoding.

4. JUSTIFICACIÓN

Cuando nos anunciaron que podíamos hacer un trabajo de investigación, mi primer interés era encontrar un tema sobre el que hacerlo. No siempre es fácil elegir. Sabía que lo que eligiera me acompañaría durante casi dos cursos, así que me pregunté algo que me gustaría saber. En un principio, quería saber cómo era posible que cuando alguien hacía uso de figuras literarias, como la ironía, por ejemplo, fuéramos capaces de entenderlas, aún siendo conscientes de que las palabras que se usan tienen un significado literal totalmente distinto al que el hablante les pretende conferir. Es más, es precisamente a través de la utilización de figuras en la comunicación, que lo que decimos y lo que queremos decir habitualmente no coinciden y, sin embargo, solemos entenderlo. Por lo tanto, nuestra comunicación no es, pues, una mera codificación y descodificación, pero ¿cómo podemos entender algo que en verdad no ha sido dicho ni expresado lingüísticamente?

Esto me llevó a la pragmática; nunca antes había escuchado este término y, una vez que me puse a buscar, me di cuenta de que era mi solución.

Cuando comencé con la investigación, comprendí que tan fundamental resulta para nuestro día a día, sin embargo, me llamó la atención que un elemento tan importante no hubiera aparecido en las asignaturas, y digo asignaturas, porque no es algo que solo se use en la materia de lengua y literatura castellana, sino en todas ellas, ya que la comunicación humana es igual de importante en todas.

Antoine de Saint-Exupéry dijo en su libro *El principito*, "Lo esencial es invisible a los ojos" (Saint-Exupéry, 1943: 80), lo mismo se podría decir con la pragmática. Esta es esencial para la comunicación, pero invisible a los ojos, incluso invisible en los libros de texto y en las aulas.

5. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Las palabras tienen un gran poder sobre los seres humanos. Pueden influir en el estado de ánimo de una persona, puede hacerla cambiar de opinión sobre una situación o hacerla cambiar de perspectiva sobre un hecho.

El mundo, en cierto modo, se mueve gracias a las palabras, es la forma más común de transmitir mensajes entre los seres humanos. Incluso los pensamientos están formados por ellas. Pero el verdadero misterio es cómo los seres humanos pueden transmitir sus pensamientos a otros seres humanos. Esto es posible, en gran medida, gracias a la pragmática.

Asimismo, con este trabajo de investigación se pretenden unos objetivos específicos:

- Dar a la pragmática la importancia que se merece.
- Demostrar su utilidad y lo desconocida que resulta para la mayoría.
- Definir la pragmática para que llegue al alcance de estudiantes de 1° y 2° de Bachillerato, y que estos puedan comprender tanto su significado, como su protagonismo en la comunicación humana.
- La necesidad de la Pragmática para comprender el intercambio comunicativo entre los seres humanos (se pretende demostrar con las aplicaciones prácticas fundamentadas en el marco teórico).
- Interpretar el estado de la cuestión y proponer una integración de la Pragmática en el estudio de la comunicación humana.
- Identificar el espacio que se le concede a la pragmática en los libros de texto de bachillerato, ya que esto demostrará el reconocimiento que recibe la Pragmática.

6. METODOLOGÍA

Para realizar la presente investigación, se han realizado los siguientes pasos:

En primer lugar, se ha seleccionado un tema con potencial, interés y repercusión en la enseñanza-aprendizaje; después, se han determinado los objetivos y delimitado el campo de búsqueda para la posterior recolección de datos. Los datos se han hallado principalmente en libros sobre la pragmática y en diversas fuentes de internet, así como en el análisis de libros de lengua castellana, por lo que el análisis de fuentes, su selección y jerarquía, así como su análisis crítico, han formado parte del cómo en esta investigación.

Para poder analizar los textos, se ha elaborado un prototipo de rúbrica capaz de analizar con éxito un intercambio conversacional humano presentando los principales factores que se deben encontrar en este, y de esta forma crear una propuesta de comentario más conversacional y rigurosa. Este instrumento supondría demostrar la ausencia de elementos fundamentales de la comunicación en los materiales didácticos, ya que los elementos allí presentados, en su mayoría, no aparecen en los libros de texto dedicados al estudio de nuestra lengua materna.

También se han creado dos historias: en una, sus personajes no usan la pragmática para comunicarse entre ellos, pero en la segunda historia, sí. Con ello, se pretende mostrar cuánto cambiaría nuestra forma de comunicarnos si la pragmática no existiera, hasta el punto de que sería imposible.

Y, por último, se realizó una encuesta a los alumnos de cuarto de la ESO y de primero y segundo de bachillerato, para indagar en el conocimiento sobre este tema en el IES de Guadarrama, con un enfoque eminentemente cualitativo, pues se trata de recoger las concepciones por parte de los alumnos.

7. MARCO TEÓRICO

Las siguientes teorías y principios que se explicarán a continuación son necesarios para poder comprender la complejidad y la importancia de la pragmática. Más adelante, estas explicaciones serán fundamentales para poder llevar a cabo la parte práctica de este trabajo.

¿Qué es la pragmática?

La pragmática es la ciencia que estudia el lenguaje en uso, es decir la relación existente entre hablantes, contextos y signos lingüísticos. Además, es la encargada de dar respuesta a esos agujeros negros de la lengua que, ni la gramática, ni la semántica pueden atender (Reyes, 1995: 23). En realidad, esta es una definición dada en términos generales; a lo largo de la historia, ha ido recibiendo distintas explicaciones, ya que se considera difícil de definir por su condición compleja. Según Graciela Reyes, en su libro *El abecé de la pragmática*, la pragmática carece de metodología y de una unidad teórica resuelta, lo que explicaría su dificultad para ser definida (Reyes,1995: 23).

La pragmática es fundamental en la lengua; a veces, parece que no seamos plenamente conscientes de ella, por lo que cae en el olvido. Sin embargo, es algo que se usa a diario; sin ello, no podríamos entender un asunto central: la comunicación humana. Y, como afirmó Saussure, sin habla no existiría la lengua (Saussure, 1916), es decir, sin la realización concreta e inmediata (sustanciada en nuestros intercambios cotidianos). La lengua es el sistema de signos organizados por reglas preestablecidas, es necesaria para poder comunicarnos. Por su parte, el habla es la manifestación oral o escrita de esos signos, es decir, la puesta en práctica de la lengua. Por lo tanto, si no hubiera manifestaciones concretas, intercambios comunicativos diarios, la lengua no sería necesaria y, por eso mismo, no existiría.

Gracias a la pragmática, se pueden captar los verdaderos significados de diversas situaciones, como la siguiente:

A: ¿Tomas un café?
B: Son más de las diez, después no pego ojo.

En esta situación (cuya aplicación desarrollaremos también más adelante) se demuestra que -realmente- lo que le está comunicando B es que no quiere el café, aunque en ningún momento el sujeto lo haya dicho explícitamente. Los enunciados son convencionales, pero poseen un significado no convencional que está vinculado de manera indirecta, y esto crea una dependencia del orden de palabras y del contexto (Escavy Zamora, 2009).

En otros casos, se hace uso de referencias, que es necesario entender e interpretar para que llegue la información que desea transmitir el enunciado. Por ejemplo, si nos enfrentamos a chistes o memes sobre una película que no hemos visto, lo más probable es que no nos hagan ninguna gracia, que no susciten una respuesta significativa, ya que -al hacer referencia a algo que no entiendes- las probabilidades de que los comprendamos son básicamente nulas (Raiter y Zullo, 1999).

De aquí que la pragmática se enfrente a problemas que no pueden resolver otras ciencias. Además, al ser una ciencia que estudia los principios del mecanismo de la comunicación, aquella parte que resulta implícita, tácita, tampoco es fácil determinar los mecanismos que interfieren para hacer el intercambio de información posible, ni establecer su estructura (Escandell, 1993).

El papel de la pragmática en el estudio de la comunicación

Así pues, la pragmática se centra en las reglas que regulan el uso del lenguaje en la comunicación, por lo que deberíamos centrarnos en cómo se enseña la comunicación. Desde la niñez, el tema de la comunicación se muestra desde un punto de vista mecánico casi matemático; normalmente, mediante el famoso esquema de los seis elementos de la comunicación: emisor, receptor, mensaje, código, canal y contexto (que hace referencia exclusivamente al entorno físico), del que nos ocuparemos también más adelante (Watzlawick (et al.), 2011).

Esta fórmula puede servir para la interacción de información entre máquinas o incluso entre animales, pero la comunicación humana va mucho más allá. A diferencia de las máquinas o de los animales, los humanos son capaces de planear, de hablar de cosas que todavía no han pasado, de generar expectativas, asumir acuerdos tácitos y de poder expresar su propio punto de vista (Ramírez, 1969).

Son, pues, los hablantes (emisor-receptor) los que dan vida al lenguaje e interpretan la intención comunicativa. El tipo de relación que mantengan los hablantes entre sí influye directamente en cómo se expresan los enunciados. La pragmática reformula algunos conceptos del esquema de la comunicación de Claude Shannon y Warren Weber, y añade dimensiones fundamentales para comprender las conversaciones en toda su extensión (Pastor, 2006).

Pero, primero: ¿quiénes son estos iniciadores de los estudios sobre comunicación? ¿Por qué son importantes a la hora de estudiar la comunicación?

Warren Weaver (1894-1978) fue un matemático, teórico de la informática y estadístico estadounidense; a su vez, Claude Elwood Shannon (1916-2001) fue un matemático, criptógrafo, e ingeniero eléctrico estadounidense. Juntos, en 1948, lanzaron la teoría matemática de la comunicación. Dentro de los estudios de la comunicación, es uno de los métodos más conocidos. En un principio, fue creado para el campo de la electrónica; sin embargo, terminó convirtiéndose en el pilar fundamental para el desarrollo de lo que hoy conocemos como *Teorías de la comunicación* (Galeano, 1997).

Su teoría se podía aplicar a cualquier mensaje, sin importar el contenido de este, desde la consideración de un emisor mecánico, y no de una hablante; de un receptor material. El objetivo de este modelo lineal era mejorar los procesos de comunicación electrónica. Para eso, medían la capacidad de información que un medio era capaz de soportar y transmitir. La clave de conseguir esto era elaborar los mensajes evitando la ambigüedad, para que quien recibiera el mensaje fuera capaz de interpretarlo, es decir, que fuera capaz de decodificar la información. Para mejorar la comunicación, también era fundamental tener en consideración que cuanta más información se desea transmitir, más tiempo sería necesario para una codificación y descodificación eficaz (Rodrigo, 1995).

El modelo presenta un esquema compuesto por seis elementos:

1. Fuente: puede ser de naturaleza humana o mecánica. Es el encargado de transmitir el tipo de mensaje que se desea mandar, así como el grado de elaboración que este tiene.
2. Transmisor: equipo técnico que transforma el mensaje en señales y las transmite a través de un medio.
3. Canal: medio físico encargado de llevar las señales por el espacio; sus funciones son de mediación y transporte.
4. Ruido: son distorsiones que sufre la información durante su recorrido.
5. Receptor: recurso técnico encargado de recibir las señales de la fuente, y decodificarlas.
6. Destino: meta final del mensaje.
   (Shannon; Weaver, 1948)

Este modelo se sigue usando hoy en día en casi todos los libros de texto para explicar el proceso de la comunicación, sin ser prácticamente modificado. Es decir, desde hace casi 75 años. ¿Esto significa que el estudio de la comunicación no ha tenido avances en todo este tiempo? No. Sin embargo, dichos avances no se han plasmado en los libros de texto de la lengua castellana.

"El modelo de Shannon y Weaver es muy atractivo debido a su relativa sencillez y flexibilidad" (Galeano, 1997: 26). Pero, tal y como se ha anticipado, estuvo planeado para la comunicación electrónica, lo que significa un enfoque de la comunicación desde un punto de vista muy esquemático y cuadriculado, casi matemático. No obstante, el modelo no es suficiente para poder explicar la comunicación humana. Es por eso que la pragmática reformula estos conceptos, y sustituyen al receptor por el destinatario, en tanto en cuanto participa en la construcción del mensaje. Cuando se habla de destinatario, significa que el mensaje lingüístico se ha mandado expresamente para él y no para otros, sin embargo, si se habla de receptor, este puede ser un oyente casual. Lo mismo ocurre con el mensaje; cuando nos referimos a la comunicación humana, su objeto de estudio es la comunicación lingüística, por lo tanto, el nombre correcto debería ser mensaje lingüístico o enunciado (Fernández, 2013). John Austin explicó que los enunciados pueden ser constitutivos o performativos (Escandell, 1993: 56). En el primer caso, los enunciados son verdaderos o falsos, describen el estado de cosas. Mientras que en los enunciados performativos, afirman o niegan algo; en ellos, el hablante expresa verbalmente lo que está haciendo, por lo tanto, siempre aparecen en primera persona del singular del presente indicativo.

Otro elemento fundamental es el contexto. En el esquema de Shannon y Weber, este hace referencia tan solo al entorno físico, pero no es así. En la pragmática, el contexto es un elemento fundamental, su papel sobrepasa al de las reglas. Esto es, porque para poder entender una conversación es crucial un contexto. El contexto comunicativo hace referencia al entorno físico, a la situación, pero también a la relación emisor-receptor y a los conocimientos que poseen los hablantes, es decir, se tiene en cuenta tanto el contexto lingüístico, como el situacional y el sociocultural (Escandell, 1993: 31-32). Y, como expresó Jacob L. Mey (profesor de lingüística, especializado en pragmática), todas estas condiciones sociales, políticas, culturales, históricas y los mecanismos psicológicos son estudiados por la pragmática (1999: 359).

La intencionalidad del hablante

La comunicación humana es muy diferente a la que puede existir entre dispositivos mecánicos o la que se produce entre los animales. Tiene características específicas, como la intencionalidad del hablante. Casi todas las acciones que el humano realiza tienen una finalidad. Al expresarnos con palabras, lo que estamos haciendo es reflejar nuestras intenciones (Reyes, 1990). Por ejemplo, cuando alguien menciona a sus amigos que se aburre, lo hace con la intención de que hagan algo para que deje de estar aburrido. Otro ejemplo podríamos encontrarlo si el emisor profiere: "mañana viene mi suegra a comer"; el receptor entiende que, entonces, mañana no podrán ir a esa quedada que tenían planeada desde hace una semana, por lo tanto, la verdadera intención del emisor, al anunciar que viene su suegra, en realidad, es comunicar que mañana no podrá quedar.

Los actos de habla

El filósofo británico John Langshaw Austin formuló la teoría de los actos de habla en su libro Cómo hacer cosas con palabras (1962), y, más adelante, esta teoría fue completada por su discípulo John Searle. La teoría de los actos de habla es el origen de la característica de la intencionalidad, ya que afirmó por primera vez que la acción realizada al emitir un enunciado tiene un fin comunicativo concreto (fuerza ilocutiva = intención con la que se emite el enunciado). Con el tiempo, otros lingüistas han seguido desarrollando este concepto. Teun A. van Dijk, en su libro La pragmática de la comunicación literaria, definió:

Un acto de habla es el acto llevado a cabo cuando un hablante produce un enunciado en una lengua natural en un tipo específico de situación comunicativa. Tal situación recibe el nombre de contexto. Ello significa que un acto de habla no es solo un acto de «hablar» o de «querer decir», sino además, y de manera decisiva, un acto social, por medio del cual los miembros de una comunidad hablante entran en interacción mutua. (Dijik, 1975; 172).

Los actos del habla están divididos en tres categorías:

- Acto de emisión: es el acto de proferir palabras, morfemas u oraciones.

- Acto proposicional: es el acto de referir y predicar.
- Acto ilocucionario: es el acto de preguntar, mandar, prometer…

Hay que tener en cuenta que las condiciones y las reglas de los actos de habla solo se cumplen en ciertos contextos (Austin, 1970: 129) (Searle, 1969: 43).

Sin embargo, deducir la intención del hablante no siempre es fácil. Según Perret, la intención no se manifiesta, pero la acción de la intención, sí (Perret, 1999). Por este motivo, Paul Grice, filósofo británico, formuló el Principio de cooperación.

El principio de cooperación

Paul Grice (1913-1988) fue un filósofo del lenguaje británico, que se especializó en la comunicación, sobre todo en la pragmática conversacional. Estudió el lenguaje como medio de comunicación natural, y en 1975 estableció el "Principio de cooperación". Allí explicaba que todo intercambio comunicativo exige que tanto el emisor como el receptor deseen establecer dicha comunicación (Grice, 1975).

En el principio de cooperación, se afirma que durante una conversación los hablantes se comportan siempre de una manera racional y cooperativa, cumpliendo cuatro principios conversacionales, es decir, máximas (Grice, 1975: 45). Estas son las siguientes:

- Máxima cantidad: la información que se transmite ha de ser precisa. Debe corresponder a lo que ha solicitado el interlocutor, ni más ni menos. Por lo tanto, no es necesario hablar más de la cuenta. Por ejemplo: Si A le pregunta a B dónde está la calle Alcalá, B solo debe limitarse a darle las indicaciones necesarias, y no debe detenerse a realizar una descripción de dicho lugar.
- Máxima de calidad: la información tiene que ser verdadera, esto es, no se puede afirmar algo falso o algo de lo que no se tenga suficientes pruebas. Por ejemplo, al contar un rumor, como por lo general no se sabe quién lo empezó ni la veracidad de su contenido, se estaría incumpliendo esta máxima.
- Máxima de relación: la información que se transmite tiene que ser relevante y adecuada a la situación.
- Máxima de modo o manera: la información debe ser clara y precisa, ordenada. (Grice, 1975: 45-47)

Si los hablantes no respetan alguna de estas máximas durante la conversación, no significa que dejen de ser racionales y cooperativos, ya que siempre harán un esfuerzo para poder entenderse mutuamente. En estos casos, significa que están intentando comunicar información que no se dice explícitamente en el enunciado. Y esto es lo que Grice denomina implicaturas, que -en la comunicación- los hablantes deben ser capaces de reconocer y, así, poder deducir las intenciones de los interlocutores. Grice nos proporciona de este modo un método para ser capaces de entender el significado inferencial, que de lo contrario no seríamos capaces de comprender.

En una conversación no es imprescindible que los enunciados tengan una conexión directamente lógica y semántica entre ellos, ya que si se prescinde de esta conexión, el intercambio de información puede seguir teniendo sentido (Serrano, 1981).

Por ejemplo:

A: Se me ha caducado el bono de transporte.
B: Al otro lado de la calle hay un estanco.

(Aquí A puede suponer que B dice eso para indicar que allí puede recargar su bono de transporte).

La teoría de la cortesía

La Teoría de la cortesía complementa el Principio de Cooperacion de Grice (Grice, 1975: 47). Entendemos por cortesía el conjunto de estrategias, de normas sociales orientadas al control de la imagen de los hablantes (Cabeza, 1997). Si estas reglas no se cumplen, pueden provocar situaciones desagradables.

Por ejemplo:

A: ¿Te gustó la película que te regalé?
B: Tiene unos actores muy buenos.

En la siguiente situación, en vez de decirle que no le ha gustado la película que le regalaron, lo cual puede sonar descortés, decide alabar otra parte para no mentir y, a la vez, no dañar los sentimientos de su interlocutor. Este principio explica la pertinencia en la utilización de enunciados que no parecerían coherentes (Padilla, 2007). Por tanto, se trata de otro aporte fundamental a la pragmática.

La teoría de la relevancia

Sperber y Wilson, en su teoría de la relevancia, afirmaban que el emisor no dice completamente lo que desea transmitir; en su lugar, transmite una información (normalmente más simple) con la que pretende que el receptor capte todo su verdadero significado. Dicho así no parece muy seguro, pero ¿cómo sé si el receptor lo deducirá correctamente? La respuesta es sencilla: aquella interpretación que sea más relevante y que se consiga con menos esfuerzo será la correcta.

"La tesis central de la teoría de la relevancia es que las expectativas de cumplimiento de la máxima de relevancia que suscita un enunciado deben resultar tan precisas y predecibles que guíen al oyente hasta el significado del hablante" (Sperber; Wilson, 2004: 238-239).

Como se puede comprobar, la comunicación es un mecanismo complejo, pero esto no significa que no se pueda saber cómo funciona. La comunicación humana está basada en un código lingüístico cuyos signos se combinan basándose en unas reglas que los hace semánticamente interpretables, y esto es lo que permite el intercambio de información, aunque se debe tener en cuenta que el silencio también puede ser un medio indirecto para transmitir el mensaje y conseguir el objetivo.

Pero, ¿cómo es posible que cuando se hace uso de figuras retóricas, como puede ser la ironía, el receptor sea capaz de entenderlas? Aquí nos referimos a otra de las características que posee la comunicación humana: la falta de univocidad. Esto quiere decir que el significado de una oración no va directamente ligado al significado literal de las palabras que la componen. Muchas veces, una misma palabra puede poseer varios significados, sin embargo, el receptor sabe perfectamente a cuál de los significados se refiere el emisor, incluso es capaz de inferir significados no dichos, pero que se han pretendido comunicar (Sperber; Wilson, 1994). Por ejemplo, la conjunción "y" tiene muchos valores (causalidad, condicionalidad, resultado…), lo que provoca que su definición no sea precisa; sin embargo, los podemos diferenciar sin problema gracias a la pragmática. Esto significa que las palabras que forman nuestro lenguaje no tienen un significado único, rigurosamente determinado, sino que su significado puede variar dependiendo del contexto donde se empleen.

Lo mismo sucede con las metáforas. La metáfora es la prueba de que lo que decimos no siempre significa lo que queremos decir. Pero, a diferencia de otros procedimientos lingüísticos, las metáforas no necesitan contexto para ser entendidas; ¿cómo puede ser esto posible? Según Searle, existen ciertos patrones que nos permiten reconocerlas (Searle,1979). Por otra parte, según Sperber y Wilson, el emisor expresa la metáfora y no espera que nadie se la tome literal gracias a la teoría de la relevancia (Sperber, Wilson, 1986). Grice también habló sobre la metáfora, y aseguró que esta no respetaba la máxima de cualidad, ya que en virtud de su aplicación, el emisor se debe a la verdad, es decir, a explicar hechos que tiene por ciertos, sin embargo, en la metáfora no es así, y se pueden expresar significados figurados mediante expresiones literales que no son verdaderas (Grice, 1975).

Conclusión sobre la teoría de Shannon y Weaver

Lo anteriormente explicado es una de las razones por las cuales el modelo tradicional de la comunicación basado en *La teoría matemática de la comunicación* de Shannon y Weaver (1948) no es suficiente, ya que no explican cómo es posible que, aun existiendo varias interpretaciones para la misma palabra, los seres humanos sean capaces de distinguirlas sin dificultad.

Según el modelo tradicional de la comunicación, para que esta pueda producirse, solo hace falta que se comparta el mismo código para poder codificar y descodificar sin problemas. Pero lo cierto es que, en una conversación, es necesario relacionar el mensaje con el contexto en el que se emite y con los conocimientos que tiene el hablante sobre su respectivo interlocutor, por lo que las reglas semánticas y gramaticales no son suficientes para explicar los mecanismos de la comunicación. Por eso, resulta fundamental establecer la diferencia entre el significado y el sentido de una palabra, de un enunciado.

El significado y el sentido

El significado es un valor semántico dentro de la lengua, mientras que si hablamos del sentido de una palabra, hacemos referencia a los valores adquiridos por esta en un contexto concreto, y depende directamente del enunciado.

Para ilustrarlo, pensemos en la palabra "número". Su significado, según la RAE es: *"**1**. m. Expresión de una cantidad con relación a su unidad."* (DRAE, 2014).

Pero, si se está hablando de un espectáculo de magia y se profiere: *"El mago realizó un nuevo número"*, aquí la palabra "número" adquiere el valor de un espectáculo de magia, gracias al contexto en el que se usa la palabra. Esto se conoce también como el significado de la oración y el significado del hablante.

Como se ha mostrado, no siempre el significado literal de una oración es lo que se desea transmitir; este es el caso de los dichos o expresiones lexicalizadas. Seguro que a todos nos resulta familiar la expresión: "A buenas horas, mangas verdes"; su significado literal tiene poco que ver con lo que se quiere decir (algo que es muy esperado, y que se produce o se presenta cuando ya no sirve para nada). Por tanto, lo que realmente estamos diferenciando es el significado de la oración y el significado del hablante.

En el primer caso, su significado es lo que se dice literalmente y se obtiene descodificando la oración; sin embargo, en el segundo, se hace referencia a lo que se quiere decir y se obtiene, gracias a la pragmática. Para ayudar a comprenderlo, por ejemplo, seguro que alguna vez hemos preguntado: "¿tenéis hora?" Si se hiciera caso solo al significado oracional, el receptor respondería con un sí o un no, ya que solo haría caso al significado literal de la pregunta, pero, gracias a que el receptor es capaz de entender el significado del hablante, le respondería diciendo la hora en ese momento.

En conclusión, se podría decir que los dos significados son importantes y que, si faltara uno, la comunicación entre seres humanos no sería efectiva. La pragmática evalúa los mensajes en términos de adecuación o inadecuación. Y para ello incluye los factores extralingüísticos, pero asume y supera los lingüísticos, los reinterpreta en función de las relaciones entre los interlocutores y el efecto del contexto, interactuante.

La pragmática y la literatura

La pragmática literaria trata de analizar la literatura desde la perspectiva de su contenido comunicativo. En el caso de la literatura, el lector es el que decide coger o dejar el mensaje y, sin embargo, no puede interferir en la comunicación literaria. Es por eso que John Langshaw Austin consideraba que la literatura no se debía considerar como un intercambio convencional de la comunicación humana, sino como una singular variante:

Hay usos "parásitos" del lenguaje que no son "en serio" o no constituyen su uso normal pleno. Pueden estar suspendidas las condiciones normales de referencia o puede estar ausente todo intento de llevar a cabo un acto perlocucionario típico, todo intento de obtener que mi interlocutor haga algo (Austin,1962: 196).

Sobre todo, si tenemos en consideración que la comunicación literaria es unidireccional, ya que el lector no puede interactuar en simultaneidad con el emisor o hablante, como sí sucede en las conversaciones humanas cotidianas. Sin embargo, conviene recordar que es un tipo de comunicación que emula las dimensiones pragmáticas esenciales en nuestros intercambios comunicativos.

8. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

En este trabajo, se han seguido dos líneas en el ámbito experimental: por un lado, se han analizado diversos libros de lengua y literatura castellana de primero y segundo de bachillerato para demostrar que la pragmática no recibe la atención equivalente a su importancia; y, por otro lado, se ha diseñado una rúbrica y se ha puesto en práctica para analizar textos de una forma pragmática, con el fin de aportar una herramienta para mejorar la enseñanza-aprendizaje de la comunicación humana.

La pragmática en la enseñanza de la lengua materna

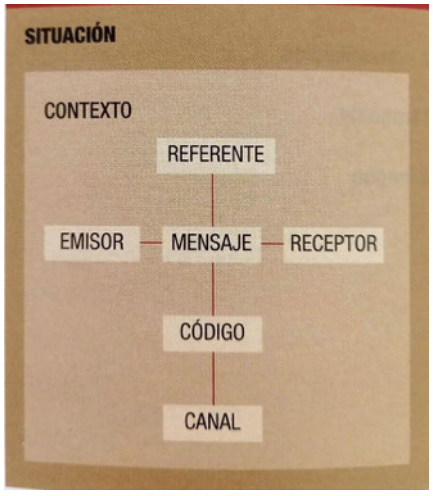
Como se ha podido comprobar, la pragmática se encarga de estudiar el significado de las palabras en un momento concreto, relacionándolas con los hablantes y el contexto (Reyes, 1995). Por lo tanto, va mucho más allá de intercambiar palabras cuyo significado se establece en un

diccionario. Es un mecanismo complejo, que va implícito siempre que se intercambia información.

Es por eso que, cuando se estudia lengua castellana, no es suficiente con que el estudiante aprenda todas las reglas gramaticales. De hecho, esto no sirve de mucho si no se domina la competencia comunicativa, que comprende más competencias que la lingüística o gramatical, y que concede especial relevancia a la competencia estratégico pragmática. La finalidad real de aprender un idioma es conseguir hablarlo y entenderlo con facilidad, y esto no se conseguiría si no entrara en acción la pragmática.

A continuación, se han analizado diversos libros de texto de primero y segundo de bachillerato de lengua castellana; el 61,1% de ellos mostraban un modelo de comunicación basado en el de Shannon y Wever. Estos están aquí indicados y muestran la página exacta donde se puede encontrar este modelo.

Algunos de los libros de texto que no mencionan este modelo era porque no tenían un apartado dedicado al estudio de la comunicación, pero -cuando este apartado se incluía- aparece el modelo antiguo. Tal y como se había expresado con anterioridad, se ha priorizado absolutamente el modelo de transmisión mecánica de la información, y ello supone un acercamiento fallido a la comunicación humana. El modelo de Shannon y Wever representa los principales elementos de comunicación:



Fuente: foto perteneciente al libro ¨Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato¨ de la editorial Edelvives con ISBN: 84-263-4770-3 página 12

Sin embargo, aunque escasos y sin apenas profundización, empezaremos por los libros que sí incluyen la pragmática o, al menos, alguno de sus aspectos:

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial SM con ISBN: 9788467526479

Se refiere a la intención comunicativa, y a los dobles significados en relación con el contexto, pero la palabra "pragmática" no es mencionada, y tampoco profundiza en los temas ya mencionados. Simplemente, los nombra superficialmente, como algo extra y no como contenido fundamental.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Espasa con ISBN: 84-239-9637-9

Comienza estableciendo la diferencia entre significante (elemento perceptible) y significado (lo representado). El signo está formado por estos dos elementos. A continuación, clasifica los signos desde tres puntos de vista:

- Según el aparato receptor, en este caso pueden ser visuales, acústicos, táctiles, olfativos, y gustativos.
- Según la relación que existe entre el significante y el significado. Por un lado, nos encontramos con los signos icónicos (aquellos que se parecen a la realidad que representan), y, por otro lado, podemos señalar los arbitrarios (aquellos que no tienen ninguna similitud con lo que representan).
- Además, también se clasifican según los que tienen la intención de comunicar (señales) y los que no (indicios).

A continuación, se centra en las lenguas naturales humanas, en su intención comunicativa; el mensaje lingüístico se considera lineal y su soporte es la acústica. Presenta la lengua como un sistema de signos arbitrarios. A partir de aquí, explica la formación de palabras y los fonemas.

La unidad 2 se centra más en la comunicación, en sus elementos, en los códigos verbales y no verbales, la situación comunicativa, las distintas funciones del lenguaje y la pragmática. Considera que el enfoque pragmático y el enfoque gramatical son complementarios.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Edebé con ISBN: 978-84-683-2066-3.

En este libro, la comunicación es tratada como en la casi totalidad de los libros que hemos analizado hasta ahora, empezando con los elementos de la comunicación (emisor,receptor...etc). Le siguen las distintas funciones del lenguaje (representativa, expresiva, apelativa, fática, poética y metalingüística). El siguiente apartado se llama "La comunicación humana" (página 22), en el que se expone el modelo del código, es decir, que es suficiente que el receptor y el emisor se comuniquen con el mismo código para entenderse, aunque no sea suficiente para expresarnos. Establece diferencias entre el significado de la oración y el significado del hablante; a continuación, nos presenta la pragmática y el principio de cooperación de Grice, así como la teoría de la relevancia de Sperber y Wilson, proponiendo así una nueva manera de estudiar la comunicación.

El siguiente apartado es sobre el lenguaje, el cual es fundamental para la comunicación, tanto el verbal como el no verbal, cuando nos habla del estudio del lenguaje donde menciona a Ferdinand Saussure, imprescindible para adquirir una competencia lingüística, gramatical, pero insuficiente para entender de manera completa la comunicación.

Lengua y Literatura de 1º de bachillerato, editorial Santillana, ISBN: 9788429406122.

En este libro, hay un apartado llamado "Los actos de habla", que es una parte importante en el ámbito de la pragmática. Dentro de este apartado, se refiere a los distintos tipos de actos de habla, y más adelante explica las diferencias entre el significado literal y el significado pragmático.

Muchas veces, la mejor manera de aprender algo es con la práctica. Como ya se ha mencionado antes, la pragmática estudia el lenguaje en uso, es decir, en permanente interacción, pero por desgracia en las aulas de primaria y secundaria los alumnos escuchan más que hablan, y esto hace que no se desarrollen suficientemente sus competencias comunicativas. Para estudiar pragmática, se necesita algo más que la teoría, se necesita comprobar en la práctica, con material auténtico, es decir, mediante grabaciones reales, películas, programas de radio, etc.

Se pueden contextualizar, analizar los actos de habla que usan y ver la estructura.

De esta manera, se podría preparar a las nuevas generaciones con un punto de vista más crítico y más experto a la hora de exponer sus argumentos.

Entonces, ¿cómo enfocan el estudio de la comunicación los demás libros?

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Edelvives con ISBN: 84-263-4770-3

El tema 1 se llama "Comunicación. Lenguaje. Lengua" (página 12). Comienza con una introducción a la comunicación; allí explica que existen diversos modos para comunicarnos (no solo hablando), como pueden ser el baile, la pintura, la música...etc. Durante toda nuestra vida, vamos codificando y descodificando diversos sistemas comunicativos. Explica que existen muchos lenguajes, y que el que puede expresar más situaciones es el lenguaje verbal. Luego, prosiguen con los elementos de la comunicación lingüística (emisor,receptor, código, mensaje, referente, canal, contexto y situación). Cuando explica la situación del contexto, podemos darnos cuenta de que eso está directamente relacionado con la pragmática, sin embargo, no la menciona, y únicamente se limita a explicar los conceptos. A continuación, se dedica al signo, definiéndolo como la unidad de comunicación. Nos explica los diversos tipos; cuando habla del "signo lingüístico", detalla sus características y nos menciona el significante (la parte externa, es la imagen acústica) y el significado (parte interna, el concepto aludido por el significante). Estos conceptos, aunque el libro de texto no lo menciona, fueron estudiados por Saussure, los cuales proporcionaron el andamiaje para la pragmática. Más adelante, se centra en el lenguaje, tanto oral como escrito. Explica las diversas características, funciones y niveles que este puede tener. Y, por último, habla de las lenguas a nivel fónico, morfosintáctico y léxico-semántico. También tiene un apartado donde habla de las lenguas que podemos encontrar en España (castellano, gallego, vasco...etc).

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial McGraw Hill con ISBN: 84-481-3454-0

Aquí podemos encontrar un apartado, llamado "la comunicación", pertenece al tema 1 (página 17). Esta sección consta de una página y media; en ella, nos habla de los signos y sus diferentes tipos -recordemos que un signo es

un objeto material que podemos percibir gracias a algún sentido, el cual tiene un significado. Por tanto, la lengua se considera un sistema de signos. Por eso, luego aborda "el signo lingüístico", que se basa en las palabras. Y, por último, nos habla del proceso de comunicación, y aquí es donde se incluyen los seis elementos necesarios para que se pueda producir la comunicación (receptor, emisor, código, canal, mensaje y el referente o contexto).

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Anaya con ISBN: 978-84-678-2685-2

Este libro no contiene ningún apartado donde se aborde los procedimientos de la comunicación, o de los factores que influyen en ella. Se centra en las palabras (formación,-categorías gramaticales…), más adelante se centra en los medios de comunicación y en la variación lingüística a lo largo del tiempo.

Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato de la editorial Casals con ISBN: 978-84-218-511-42

El bloque de competencia en comunicación lingüística se divide en tres secciones: la primera parte se centra en el conocimiento de la lengua; comienza con el estudio de las unidades lingüísticas y las categorías gramaticales de las palabras; más adelante, va profundizando en temas componentes morfosintácticos de las palabras, relaciones semánticas, hasta la clasificación de las oraciones compuestas.

En la segunda sección, se centra en la comunicación escrita, es decir, en los tipos y en las modalidades textuales, esto da paso a explicar los diversos medios de comunicación.

La última sección se llama "el conocimiento de la lengua", y trata temas como el bilingüismo. No dedica espacio a la comunicación en sí, ni a los elementos que la componen, probablemente porque eso se considera como punto de primero de bachillerato.

Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato de la editorial Anaya con ISBN: 978-84-667-8246-3

En este caso, en el bloque de la lengua, estudia el léxico castellano desde su origen; también su formación. Más adelante, estudia la oración: comienza con la oración simple, y termina con la compuesta. A continuación, se ocupa el texto; aquí aborda su significado y sus tipos, con las características que corresponden a cada uno. Por último, se refiere al castellano en España, con sus variantes.

Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato de la editorial Espasa con ISBN: 84-239-9638-7

En este libro, aparte de hablar de todos los temas referentes a la lengua castellana (formación de palabras, oraciones, diferentes tipos de textos y sus propiedades textuales... etc), también estudia el lenguaje que se usa en los diversos textos. En el lenguaje de los textos literarios, aborda la comunicación literaria y los factores comunicativos.

Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato de la editorial Mc Graw Hill con ISBN: 844813799-X

Como en los demás libros, en su apartado de comunicación y lenguaje, se centra mayoritariamente en la semántica y la gramática.

Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato de la editorial SM con ISBN: 978-84-348-9227-9

En el bloque de comunicación, se desarrollan los siguientes temas: la lengua en la sociedad, el bilingüismo, el texto y sus propiedades, los marcadores, el contexto, la deíxis, los distintos tipos de textos según su temática (científicos, publicitarios, periodísticos, humanísticos, jurídicos y literarios). Después, se centra en las categorías y funciones de las palabras, con lo que da paso a los diferentes tipos de oraciones y a los procedimientos para analizarlas; por último, aborda la morfología.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Bruño con ISBN: 978-84-216-5983-0

Este volumen no se centra mucho en la comunicación. En el tema 3, bajo el nombre de "Las propiedades de los textos", incluye los elementos de la comunicación y la intención comunicativa del emisor (obtener o dar información). El resto del tema se centra en las propiedades de los textos (coherencia y cohesión).

Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato de la editorial Teide con ISBN: 84-307-5039-8

Comienza por el estudio y las propiedades del texto. En el tema 2, trata la comunicación oral; explica la estructura

que debe presentar (introducción-desarrollo-conclusión) y las técnicas extralingüísticas en la exposición oral, como la entonación, la pronunciación y la expresión.

A continuación, cada tema explica las características de los distintos tipos de textos.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial SGEL con ISBN: 84-7143-596-9

En la página 10, se define la comunicación como "el intercambio de información entre seres." Asimismo, se explican las diferencias entre la comunicación verbal y la no verbal. También habla de la relación que existe entre el lenguaje y las imágenes; cómo estos códigos pueden ser complementarios o de redundancia, es decir, cuando la parte icónica y la verbal comunican lo mismo. A continuación, explican la diferencia entre pictograma (dibujo de un objeto) e ideograma (símbolo o imagen que representa una idea).

En los siguientes temas, trata temas como la comunicación verbal, los textos y la tipología textual.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Almadraba con ISBN: 84-8308-401-5

Como casi todos los libros que se han analizado hasta ahora, comienza con la definición de comunicación, para dar paso a los elementos que la componen. Lo siguiente son los signos y la comunicación verbal - no verbal. El resto de temas del bloque de lengua tratan temas como las variedades de la lengua, los dialectos, las categorías gramaticales… etc.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial CCIR editorial con ISBN: 84-7065-531-0

No hay un tema como la comunicación, pero explica temas que tienen relación como son la lingüística y el bilingüismo. Pero, aparte de esto, no hay más; posteriormente, en la parte de lengua hay temas sobre la formación y los tipos de palabras, así como de los textos.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Aral editores con ISBN: 84-89556-00-8

La unidad 1 comienza con el concepto de comunicación, el cual define como "el traslado de información de un punto a otro del espacio." Este libro abarca más aspectos de la comunicación, a diferencia de los otros libros que han sido analizados. Primero, presenta los elementos que son imprescindibles para que pueda ocurrir un buen intercambio de información (emisor, receptor, mensaje, código, canal y situación); después, da importancia a las imágenes y sonidos que interfieren en el comportamiento comunicativo, el cual a veces puede ser complementario con la parte verbal y otras veces de redundancia, esto ocurre cuando la parte icónica y la verbal expresan lo mismo, tal y como hemos podido comprobar en otras editoriales. Explica la comunicación, tanto verbal como no verbal; en la segunda, relata que los estudios del lenguaje se centran en abordar los signos lingüísticos, lo que nos demuestra, principalmente, que se centra en criterios gramaticales. Tras esto, se centra en la situación comunicativa, es decir, en el ámbito donde sucede la comunicación; en ella, destaca la relación hablante-oyente y la importancia que tiene aquí el papel de la intención (persuadir, informar…). El siguiente apartado trata el mensaje, cuando se aborda un texto; en estos casos, tiene que haber una unidad lingüística compleja, cerrada y de sentido completo. Más adelante, profundiza en el canal del texto y en el código. Por último, dedica un apartado a las principales funciones del lenguaje (referencial, expresiva, conativa, fática, metalingüística y poética).

En la unidad 2, se centra en la comunicación oral y sus principales características. La unidad 3 trata la comunicación escrita, donde -aparte de explicar sus características- también menciona la tipología textual y la lectura, junto con sus funciones.

Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato de la editorial Aral editores con ISBN: 84-89556-06-7

En la parte de lengua, se centra en analizar los distintos tipos de discursos (oral, escrito, humanístico, periodístico,literario, jurídico y administrativo...), donde expone sus características principales. Más adelante, se centra en el análisis sintáctico de las oraciones.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Aral editores con ISBN: 84-89556-00-8

La unidad 1 comienza con el concepto de comunicación, el cual define como "el traslado de información de un punto a otro del espacio." Este libro abarca más aspectos

de la comunicación, a diferencia de los otros libros que han sido analizados. Primero, presenta los elementos que son imprescindibles para que pueda suceder un buen intercambio de información (emisor, receptor, mensaje, código, canal y situación). Luego, da importancia a las imágenes y sonidos que interfieren en el comportamiento comunicativo, el cual a veces puede ser complementario con la parte verbal y otras veces de redundancia.

Explica la comunicación tanto verbal como no verbal; en la segunda, relata que los estudios del lenguaje se centran en estudiar los signos lingüísticos, lo cual nos demuestra que principalmente se centra en criterios gramaticales. Tras esto, se centra en la situación comunicativa, es decir, en el ámbito donde sucede la comunicación; en ella, destaca la relación hablante-oyente y la importancia que tiene aquí el papel de la intención (persuadir, informar…). El siguiente apartado trata el mensaje cuando es un texto, en estos casos tiene que tener una unidad lingüística compleja, cerrada y de sentido completo. Más adelante, profundiza en el canal del texto y en el código. Por último, dedica un apartado a las principales funciones del lenguaje (referencial, expresiva, conativa, fática, metalingüística y poética).

En la unidad 2, se centra en la comunicación oral y sus principales características. En la unidad 3, trata la comunicación escrita, donde -aparte de explicar sus características- también menciona la tipología textual y la lectura, junto con sus funciones.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Edebé con ISBN: 978-84-683-2066-3

La comunicación se trata al principio como en casi todos los libros que hemos analizado hasta ahora, empezando con los elementos de la comunicación (emisor, receptor...etc).

Le siguen las distintas funciones del lenguaje (representativa, expresiva, apelativa, fática, poética y metalingüística). El siguiente apartado se llama "La comunicación humana'' (página 22); expone el modelo del código, es decir, que es suficiente que el receptor y el emisor se comuniquen con el mismo código para entenderse. Diferencia entre el significado de la oración y el significado del hablante. A continuación, nos presenta la pragmática y el principio de cooperación de Grice, tanto como a la teoría de la relevancia de Sperber y Wilson. Proponiendo así una nueva manera de estudiar la comunicación.

El siguiente apartado es sobre el lenguaje, el cual es fundamental para la comunicación, tanto el verbal como el no verbal, cuando habla del estudio del lenguaje.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial CCIR editorial con ISBN: 84-7065-531-0

Aquí no hay un tema como la comunicación, pero explica temas que tienen relación, como son la lingüística y el bilingüismo. Pero, aparte de esto, no hay más menciones al respecto; más adelante, en la parte dedicada a lengua, hay temas sobre la formación y los tipos de palabras, así como información sobre los textos.

Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato de la editorial Aral editores con ISBN: 84-89556-06-7

En la parte de lengua, se centra en analizar los distintos tipos de discursos (oral, escrito, humanístico, periodístico, literario, jurídico y administrativo), donde expone sus características principales. Más adelante, se centra en el análisis sintáctico de las oraciones.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Espasa con ISBN: 84-239-9637-9

Comienza estableciendo la diferencia entre significante (elemento perceptible) y significado (lo representado). El signo está formado por estos dos elementos. A continuación, clasifica los signos desde tres puntos de vista:

- Según el aparato receptor; en este caso pueden ser visuales, acústicos, táctiles, olfativos, y gustativos.
- Según la relación que existe entre el significante y el significado. Por un lado, nos encontramos con los signos icónicos (aquellos que se parecen a la realidad que representan) y, por otro lado, los arbitrarios (aquellos que no tienen ninguna similitud con lo que representan).
- Según los que tienen la intención de comunicar (señales) y los que no (indicios).

A continuación, se centra en las lenguas naturales humanas, en su intención comunicativa, en que el mensaje lingüístico es lineal y en su soporte: la acústica. Presenta

la lengua como un sistema de signos arbitrarios; a partir de aquí, explica la formación de palabras y los fonemas.

La unidad 2 se centra más en la comunicación, en sus elementos, en los códigos verbales y no verbales, en la situación comunicativa, en las distintas funciones del lenguaje y de la pragmática. Considera que el enfoque pragmático y el enfoque gramatical son complementarios.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Bruño con ISBN: 978-84-216-5983-0

No se ocupa mucho de la comunicación; en el tema 3, bajo el nombre de "Las propiedades de los textos", se refiere a los elementos de la comunicación y a la intención comunicativa del emisor (obtener o dar información). El resto del tema se centra en las propiedades de los textos (coherencia y cohesión).

Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato de la editorial Teide con ISBN: 84-307-5039-8

Comienza por el estudio y las propiedades del texto; en el tema 2, trata la comunicación oral; explica la estructura que debe presentar (introducción - desarrollo - conclusión), las técnicas extralingüísticas en la exposición oral, como la entonación, la pronunciación y la expresión. A continuación, en cada tema explica las características de los distintos tipos de textos.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial SGEL con ISBN: 84-7143-596-9

En la página 10, define la comunicación como "el intercambio de información entre seres." Explican las diferencias entre la comunicación verbal y no verbal. También habla de la relación que existe entre el lenguaje y las imágenes, cómo estos pueden ser complementarios o de redundancia. A continuación, explican la diferencia entre pictograma (dibujo de un objeto) e ideograma (símbolo o imagen que representa una idea).

En los siguientes temas, trata asuntos como la comunicación verbal, los textos y la tipología textual.

Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato de la editorial Almadraba con ISBN: 84-8308-401-5

Como en casi todos los libros que se han analizado hasta ahora, comienza con la definición de comunicación, para dar paso a los elementos que la componen. Lo siguiente son los signos y la comunicación verbal-no verbal. El resto de temas del bloque de lengua tratan temas como las variedades de la lengua, los dialectos, las categorías gramaticales...etc

Como podemos ver, a modo de análisis crítico de este vaciado de libros de texto que pueden abordar aspectos pragmáticos, en la mayoría de libros, se tratan temas sobre semántica, gramática, tipología textual, y elementos de comunicación lingüística (emisor, receptor…). Estos temas están directamente relacionados con la comunicación, pero -sin embargo- la pragmática no es mencionada. Enfocan el estudio de la comunicación desde su punto más estructural, y no profundizan en el mecanismo que va más allá. Ese conjunto de elementos que pertenecen a la naturaleza de la comunicación humana, que la posibilitan y que son invisibles a los ojos, como todo lo esencial, es decir, la pragmática.

Análisis pragmático de textos (rúbrica)

Esta rúbrica es una propuesta de comentario más conversacional, contempla los principales aspectos de la comunicación humana, también llamada situación retórica. Su objetivo es ser capaz de analizar con éxito el intercambio conversacional humano. Está pensada para poder hacer un comentario orientado hacia la pragmática, para resolver las carencias que se han ido desgranando en este trabajo:

Indicadores para calificar un comentario pragmático	No lo cumple 0	Lo cumple parcialmente 1	Locumple perfectamente 2
Propósito de la comunicación	La comunicación no tiene un propósito, el cual incita a que la conversación ocurra.	La comunicación casi siempre tiene un propósito, el cual incita a que la conversación ocurra.	La comunicación siempre tiene un propósito, el cual incita a que la conversación ocurra.
Registro	El registro que se emplea no es adecuado a la situación.	El registro que se emplea no siempre es adecuado a la situación.	El registro que se emplea es adecuado a la situación.
Claridad	La comunicación que se establece no es clara y nítida, ya que los interlocutores no pueden entenderse y se crean malentendidos.	La comunicación que se establece es casi siempre clara y nítida, ya que los interlocutores no suelen tener ningún problema para poder entenderse.	La comunicación que se establece es clara y nítida, ya que los interlocutores no tienen ningún problema para poder entenderse.
Precisión: Lenguaje	No se usa un lenguaje concreto.	Parcialmente se usa un lenguaje correcto.	Usemos un lenguaje concreto evitando las vaguedades y las exageraciones.
Precisión: muletillas	Si hace uso de muletillas y palabras comodín.	Hace uso de algunas muletillas pero no es un uso frecuente.	Restringe las muletillas o palabras comodín
Precisión: frases recargadas	Transmite diversas ideas en una sola frase a menudo.	Casi siempre las frases son cortas y precisas, no suele haber más de una idea por enunciado.	las frases son cortas y precisas, no suele haber más de una idea por enunciado.
La importancia del contexto	Los interlocutores no prestan atención al contexto a la hora de intercambiar información entre ellos.	No siempre se tiene en cuenta al contexto, para poder establecer la comunicación humana	Se hace caso al contexto, el cual hace referencia tanto al entorno físico, como al social y al cultural. Este es el factor central de la comunicación humana, y de él depende si el intercambio de información se lleva a cabo con éxito o no.
La comunicación se hace a través de enunciados.	La comunicación no se hace a través de enunciados.	La comunicación no siempre se hace a través de enunciados.	La comunicación se hace a través de enunciados.
El hablante acepta, describe, niega o expresa su opinión sobre algo. Es decir, se emiten actos representativos o asertivos.	No se emiten.		Se emiten.
El hablante emite un mensaje con la finalidad de persuadir, obligar o aconsejar a su interlocutor a que realice una determinada acción (acto directivo).	No se emiten.	Se emiten pero no con enunciados elaborados.	Se emiten.

El hablante asume un compromiso, una obligación o un propósito, obligándose a realizar una determinada acción en el futuro (actos compromisivos).	No se emiten.		Se emiten.
El enunciado muestra la emoción del hablante, expresa su estado afectivo físico o emocional (felicitaciones,-dis-culpas, condolencias, tristeza,…) (acto expresivo)	No se emite.		Se emite.
Para que el enunciado del emisor tenga valor debe estar apoyado en una figura de autoridad. Muchas veces su finalidad es cambiar una situación. También son los que se limitan a corroborar una situación jurídica, (Acto declarativo)	No se emite.		Se emite.
Los hablantes expresan tanta información como sea necesaria, ni más ni menos. (Máxima de cantidad)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.
El emisor se ciñe a la verdad. Su contribución es verdadera, no afirma nada que sea falso, y no dice nada de lo que no tenga pruebas suficientes para saber su veracidad. (Máxima de cualidad)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.
La información que se transmite es relevante. (Máxima de relación)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.
El mensaje es claro en su expresión para esto el mensaje debe ser breve, ordenado y evita la ambigüedad. (Máxima de modalidad)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.
Se tiene en cuenta la incidencia del contexto para la construcción de ostensiones e inferencias. (Teoría de la relevancia)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.
Se considera el grado de esfuerzo y la cantidad de información que se extrae. (Teoría de la relevancia)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.
Se hacen giros comunicativos para hacer peticiones corteses. (Teoría de la cortesía)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.

Comentario pragmático de El ruiseñor y la rosa

A continuación, se procede al análisis pragmático del texto, haciendo uso de la rúbrica, con un fragmento. No se trata de analizar la comunicación literaria, sino de tener en consideración la dimensión pragmática en los intercambios comunicativos que incluye (pretendidamente reales y absolutamente identificables con interacciones de comunicación humana cotidianas).

Se ha elegido este intercambio comunicativo del cuento El ruiseñor y la rosa porque en él se perciben de manera clara y sencilla aspectos de la pragmática.

Introducción:

En 1888, Oscar Wilde publicó el cuento El ruiseñor y la rosa, junto con otros cuatro cuentos que recopiló en su libro titulado El príncipe feliz y otros cuentos.

Oscar Wilde es considerado uno de los escritores, poetas y dramaturgos más importantes del Londres victoriano tardío. Sin embargo era de origen irlandés (Harris, 1999).

El ruiseñor y la rosa cuenta la historia de un joven estudiante que se enamora de la hija de su maestro. Él busca en su jardín una rosa roja porque su amada le ha prometido que iría con él al baile si le traía esa flor. Pero, para su desgracia, no encuentra ninguna y se lamenta en voz alta. A todo esto, las criaturas del jardín, tanto los árboles como los animales que habitan en él, comentan la situación del estudiante. El ruiseñor se conmueve con el amor que profesa el joven hacia esa muchacha, y decide ayudarlo a obtener esa rosa roja, aunque tenga que sacrificar su vida al teñir una rosa blanca con su sangre roja. El estudiante lleva la rosa roja a la chica esperanzado, pero esta lo rechaza argumentando que ya otros le habían dado regalos más caros, y que esa rosa no tenía valor alguno.

A continuación, se ha realizado un análisis pragmático de un fragmento del cuento, según la rúbrica previamente creada. Este se inicia cuando los animales del jardín comentan la circunstancia del estudiante y continúa con la posterior búsqueda que hace el ruiseñor para encontrar una rosa roja.

Texto:

-¿Por qué llora?- preguntó una pequeña lagartija verde, pasando con su cola
levantada junto al ruiseñor.
- De veras, ¿por qué? - dijo una mariposa que revoloteaba en un rayo de sol.
-Es cierto, ¿por qué?- susurró en voz baja y melodiosa, una margarita a su vecina.
-Llora por una rosa roja- dijo el ruiseñor.
-¿Por una rosa roja?- exclamaron todos -¡Qué tontería!- Y la lagartija, que era algo cínica, se echó a reír.
Pero el ruiseñor conocía el secreto de la pena del estudiante, y permanecía silencioso, posado en el encino, y reflexionando sobre el misterio del amor. De pronto, extendiendo sus alas oscuras para volar, se remontó en el aire. Pasó a través de la arboleda como una sombra, y como una sombra cruzó el jardín.
En el centro del parterre se erguía un rosal precioso, y al vislumbrarlo, voló hacia él en seguida.
-Dame una rosa roja- dijo suplicante -y te cantaré la más dulce de mis canciones.
Pero el rosal sacudió su cabeza.
-Mis rosas son blancas- contestó -Tan blancas como la espuma del mar, y más blancas que la nieve en la cumbre de las montañas. Pero ve a mi hermano que crece alrededor del reloj de sol, y quizá pueda darte lo que quieres.
Entonces el ruiseñor voló sobre el rosal que crecía alrededor del reloj de sol.
-Dame una rosa roja- imploraba- y te cantaré la más dulce de mis canciones.
Pero el rosal sacudió su cabeza.
-Mis rosas son amarillas- respondió- Tan amarillas como el cabello de la sirena que reposa en un trono de ámbar, y más amarillas que el narciso que florece en los prados, antes de que el segador llegue con su hoz. Pero ve con mi hermano que crece bajo la ventana del estudiante, y quizá pueda darte lo que deseas.
Entonces el ruiseñor voló sobre el rosal que crecía bajo la ventana del estudiante.
-Dame una rosa roja- dijo -y te cantaré la más dulce de mis canciones.
Pero el rosal sacudió la cabeza.

– Mis rosas son rojas, tan rojas como la pata de la paloma; y más rojas que los hermosos abanicos de coral que se mecen y mecen, en las profundas cavernas del océano. Pero el invierno ha helado mis venas, y la escarcha ha quemado mis capullos, y la tormenta ha quebrado mis ramas, y no tendré rosas en todo el año.
Y el ruiseñor insistía:
-Una sola rosa roja es lo que necesito. ¡Sólo una rosa roja! ¿No existe algún medio por el cual pueda conseguirla?
-Hay una forma en que podrías conseguirla- contestó el rosal -Pero es tan terrible, que no me atrevo a decírtelo.
-Dímelo -dijo el ruiseñor- No tengo miedo.
-Si quieres una rosa roja, la tendrás que formar con música a la luz de la luna, y teñirla con la sangre de tu propio corazón. Tendrás que cantarme con tu pecho apoyado contra una espina. Toda la noche deberás cantarme, y la espina rasgará tu corazón, y la vida de tu sangre correrá por mis venas, y será mía.
-La vida es un precio muy elevado por una rosa roja -dijo el ruiseñor- y la vida nos es a todos muy querida. Es agradable posarse en los árboles del bosque, contemplar el sol en su carroza de oro, y la luna en su carroza de nácar. Es dulce el aroma del espino blanco, y dulces son las campánulas azules que se ocultan en los valles, y el brezo que se esparce en las colinas. Sin embargo, el amor es mejor que la vida, y... ¿Qué es el corazón de un pájaro, comparado con el corazón de un hombre?

Entonces extendió sus oscuras alas para volar, y se remontó en el aire. Se deslizó sobre el jardín, como una sombra, y como una sombra cruzó el bosque. (Wilde, 1888: 61-62)

Comentario pragmático:

Los destinatarios son aquellos que descodifican el sentido literal de la oración y lo conectan con el contexto para poder descubrir el significado implícito del hablante. Esto se ve claramente, por ejemplo, en esta oración:

"-Es cierto, ¿por qué?- susurró en voz baja y melodiosa, una margarita a su vecina."

Cuando la margarita formuló esta pregunta, hubiera sido muy difícil saber a qué se refería si se hubiera aislado completamente del contexto. Sin embargo gracias a la situación se entiende que pregunta por la razón por la cual el estudiante llora.

Como se explicó con anterioridad, no sería del todo correcto llamarlos receptores, ya que estos pueden ser oyentes casuales, mientras que los destinatarios son aquellos a los que va dirigido directamente el mensaje. En este caso, sería la vecina de la margarita.

Como se puede observar, todos los diálogos de este fragmento tienen una finalidad. En los primeros, es descubrir por qué llora el estudiante (líneas 1-5), y una vez que el ruiseñor les da la respuesta, este mantiene una conversación con distintos árboles con el propósito de encontrar una rosa roja (líneas 14-50). Para que la comunicación entre seres exista, debe haber siempre una finalidad, ya que es esta la que incita o provoca que la comunicación ocurra.

Se puede observar a lo largo de todo el fragmento que presenta los elementos básicos para que el intercambio de información sea exitoso, estos son: la claridad, la concisión y la precisión.

Sin embargo, el factor central para que el intercambio comunicativo sea eficiente es el contexto. Aquí vemos que el contexto principal de la historia es la búsqueda de una rosa roja en el jardín para la amada del estudiante. Si no se supiera esto, podría ser confuso para el intercambio de información; puede constatarse muy bien en el diálogo que comienza al principio del fragmento escogido, en el cual se preguntan por qué llora un estudiante en el jardín. Este sería el contexto.

"-¿Por qué llora?- preguntó una pequeña lagartija verde, pasando con su cola levantada junto al ruiseñor.

- De veras, ¿por qué? - dijo una mariposa que revoloteaba en un rayo de sol.

-Es cierto, ¿por qué?- susurró en voz baja y melodiosa, una margarita a su vecina.

-Llora por una rosa roja- dijo el ruiseñor."

Si no se supiera en este caso el contexto y se aislaran algunos diálogos de este fragmento, no se podrían entender, porque no se sabría a qué se refiere. Por ejemplo en este caso:

"- De veras, ¿por qué? - dijo una mariposa que revoloteaba en un rayo de sol."

El contexto permite que el diálogo pueda ser más pequeño porque ya se dan cosas por entendidas (Teoría de

relevancia de Sperber y Wilson).

Los enunciados son los encargados de transmitir el mensaje lingüístico. Por ejemplo, aquí lo que le está diciendo el rosal al ruiseñor es que sus rosas son amarillas y no rojas, por lo tanto, no puede cumplir su deseo y entregarle una rosa roja, pero tal vez su hermano pueda.

"-Mis rosas son amarillas- respondió- Tan amarillas como el cabello de la sirena que reposa en un trono de ámbar, y más amarillas que el narciso que florece en los prados, antes de que el segador llegue con su hoz. Pero ve con mi hermano que crece bajo la ventana del estudiante, y quizá pueda darte lo que deseas."

También se puede decir que posee la propiedad textual de la adecuación. Su presentación se adapta al tipo de texto, tanto la ortografía como la gramática son correctas. Muestra un lenguaje claro, exento de vaguedades y exageraciones. Y, en cuanto al registro de la lengua que se emplea, es acorde con la situación. Al ser un cuento, su lenguaje no es muy complicado y los personajes emplean un registro estándar, ya que no es formal, pero tampoco se puede considerar ni coloquial ni vulgar porque no tiene las características propias de estos registros, como los diminutivos, las muletillas, las frases hechas…etc

A lo largo de este texto se aprecian distintos actos de habla:

El representativo, en el cual el hablante expresa su opinión sobre algo, por ejemplo en el siguiente fragmento:

"-¿Por una rosa roja?- exclamaron todos -¡Qué tontería!- Y la lagartija, que era algo cínica, se echó a reír."

A continuación, el siguiente párrafo dice así:

"Pero el ruiseñor conocía el secreto de la pena del estudiante, y permanecía silencioso, posado en el encino, y reflexionando sobre el misterio del amor."

Aquí se ve la reacción del ruiseñor al oír al lagarto; su silencio es interpretable como un signo de desacuerdo (otro ejemplo de cómo a veces no hacen falta las palabras para expresar una opinión o un pensamiento frente a un hecho).

En el directivo, el hablante intenta que el oyente realice una acción determinada "-Dame una rosa roja- dijo suplicante -y te cantaré la más dulce de mis canciones."

Pero, como se ve en este ejemplo, no siempre el oyente obedece a la petición del emisor. En este caso, es porque el rosal no tiene lo que se le pide, aún así no se conforma con decirle que no tiene rosas rojas; el rosal describe sus rosas de una manera bella, y luego le indica al ruiseñor otro rosal para que pruebe suerte

"Pero el rosal sacudió su cabeza.

-Mis rosas son blancas- contestó -Tan blancas como la espuma del mar, y más blancas que la nieve en la cumbre de las montañas. Pero ve a mi hermano que crece alrededor del reloj de sol, y quizá pueda darte lo que quieres."

En la siguiente parte, hay un claro ejemplo de un acto compromisivo, donde el emisor expresa una certeza ("no tengo miedo"):

"-Dímelo -dijo el ruiseñor- No tengo miedo."

El rosal como respuesta, cambia de opinión, ya que primero no estaba dispuesto a decirle la forma en la que podría encontrar una rosa roja, pero al afirmar que no tiene miedo su posición cambia y se lo cuenta.

Primera posición del rosal:

"-Hay una forma en que podrías conseguirla- contestó el rosal -Pero es tan terrible, que no me atrevo a decírtelo."

Segunda posición del rosal al escuchar el acto compromisivo:

"-Si quieres una rosa roja, la tendrás que formar con música a la luz de la luna, y teñirla con la sangre de tu propio corazón. Tendrás que cantarme con tu pecho apoyado contra una espina. Toda la noche deberás cantarme, y la espina rasgará tu corazón, y la vida de tu sangre correrá por mis venas, y será mía."

Y el acto expresivo, donde se muestra la emoción del hablante (felicitaciones, alegría, tristeza…) que, en este caso, es frustración:

"-Una sola rosa roja es lo que necesito. ¡Sólo una rosa roja! ¿No existe algún medio por el cual pueda conseguirla?"

El acto de habla expresivo, al igual que otros, puede conseguir que el interlocutor cambie de parecer. En esta historia, el ruiseñor pide una rosa roja a un rosal y este le contesta que no tiene. Pero, al ver lo frustrado que está el ruiseñor, cambia de opinión y le confiesa una manera para poder conseguir dicha rosa tan deseada por el ruiseñor:

"-Una sola rosa roja es lo que necesito. ¡Sólo una rosa roja! ¿No existe algún medio por el cual pueda conseguirla?

-Hay una forma en que podrías conseguirla- contestó el rosal -Pero es tan terrible, que no me atrevo a decírtelo.

-Dímelo -dijo el ruiseñor- No tengo miedo.

-Si quieres una rosa roja, la tendrás que formar con música a la luz de la luna, y teñirla con la sangre de tu propio corazón. Tendrás que cantarme con tu pecho apoyado contra una espina. Toda la noche deberás cantarme, y la espina rasgará tu corazón, y la vida de tu sangre correrá por mis venas, y será mía."

Las máximas de Grice se articulan en cuatro principios que se deben cumplir durante la comunicación; si no se cumplen, aparecen las implicaturas, las cuales deben ser reconocidas por el interlocutor para descubrir el significado implícito que lleva el mensaje. Las tres primeras máximas se cumplen, es decir, la máxima de calidad (la información no afirma nada falso), de relación (transmite información relevante y adecuada a la situación) y de modo (es claro y preciso). Sin embargo, la máxima de cantidad no se cumple, ya que -a veces- los personajes de esta historia dan más información de la que se les pide. Por ejemplo, se ve claro en el siguiente fragmento, en el cual el árbol no se limita a decir que no tiene rosas rojas, sino que especifica que las suyas son blancas e informa de que son más blancas que la nieve. La información de cómo son las rosas de ese rosal no es de interés para el ruiseñor, ya que él solo quiere una roja:

"-Mis rosas son blancas- contestó -Tan blancas como la espuma del mar, y más blancas que la nieve en la cumbre de las montañas. Pero ve a mi hermano que crece alrededor del reloj de sol, y quizá pueda darte lo que quieres."

En este caso, una de las razones de por qué no se cumple la máxima de cantidad es para no incumplir otra de mayor importancia (máxima de relación). En un principio, el ruiseñor sólo quiere saber si tiene o no rosas rojas, pero el rosal le informa de dónde -tal vez- puede encontrarlas (aunque no ha sido preguntado al respecto, y por eso se considera que incumple la máxima de cantidad); esto lo hace porque está transmitiendo información relevante y adecuada a la situación.

Posteriormente, este fragmento del cuento se ha sometido a la rúbrica, para obtener una puntuación de eficiencia, en la cual ha sacado 38, esto es, prácticamente el puntaje total, lo que demuestra que el intercambio comunicativo es eficiente si se analiza desde una perspectiva pragmática.

La pragmática en intercambios orales

Es una puesta en práctica, de nuevo con la rúbrica, del comentario, pero en esta ocasión, los intercambios son directamente orales, y no literarios.

Concretamente, se presentan dos historias: en la primera, ningún interlocutor con los que interacciona la protagonista (Carla) usará la pragmática, por lo que se guiarán a través de las reglas gramaticales y semánticas. La finalidad de esta primera historia es descubrir si la comunicación humana podría ser posible si la pragmática no existiera. En el segundo diálogo, las situaciones serán las mismas que en la primera, pero -a diferencia de esta-, aquí los interlocutores de Carla sí utilizarán la pragmática para poder comunicarse.

Así se podrá comprobar la diferencia entre las dos historias.

Un mundo sin pragmática:

Carla es una estudiante que va de camino al instituto, cree que llega tarde, pero no lo puede confirmar porque no se ha traído reloj. Ve a un transeúnte con reloj, así que decide preguntar por la hora. Lo que no sabe es que la función que hacía la pragmática ha desaparecido en toda la población por lo que se encontrará con algunos problemas…

Carla: Perdone, ¿me podría decir la hora?
Transeúnte: Sí (sigue su camino).
Carla se sorprende de que el transeúnte le haya contestado con un simple sí y se disponga a continuar su camino, así que decide preguntar a otra persona.
Carla: Perdone, ¿me podría decir la hora?
Transeúnte 2: Sí (sigue su camino).
Carla se sorprende al recibir la misma contestación y se enfurece.
Carla: Pero, bueno, ¿qué le pasa hoy a la gente? No quiero saber si tienen hora o no, quiero saber qué hora es en este preciso momento.
Transeúnte: ¡Oh, por supuesto!, haberlo explicado antes; son las 9:05 am.
Carla: Gracias, sabe por casualidad cómo ir al instituto que hay aquí, es que soy nueva, y estoy un poco perdida.
Transeúnte 2: Por supuesto que sé donde está (y se dispone a irse).

Carla: ¿Me lo podría indicar? (perdiendo la paciencia).
Transeúnte 2: Está dos calles más abajo.
Carla: Gracias (se despide).
Transeúnte 2: ¿Usted sabe cómo se llama la calle de la estación de tren?
Carla: Sé que la estación de tren está a las afueras del pueblo.
Transeúnte 2: No le he preguntado dónde se encuentra la estación; simplemente, necesito el nombre de la calle para poder mandar la dirección a un amigo.
Carla: Si supiera el nombre de la calle, se lo hubiera dicho directamente, pero no lo sé, por eso le indiqué por dónde se encontraba la estación…
Transeúnte 2: Entonces, ¿no sabe el nombre de la calle?
Carla: No.
Transeúnte 2: No sé para qué se enrolla, en vez de decirme que no.
(continúa su camino enojado)
Carla (para sí misma): ¿Qué le pasará hoy a la gente? ¿Por qué todo el mundo parece más lenta a la hora de entenderme? En fin, supongo que simplemente he tenido mala suerte.

Carla ya está en el instituto, la mañana ha pasado sin mayores altibajos, el profesor ha tenido que salir de clase, y Carla, al ser la delegada, es la encargada de mantener el orden. Para su desgracia la clase se convierte en un auténtico caos:

Carla: Por favor sentaos, ¡Tú y tú, pero no tú, avisad al profesor!
Ante esta exclamación la clase calla, y los mira aturdidos.
Alumno: ¿Qué te pasa, Carla? ¿Por qué hablas tan raro? "¡Tú y tú, pero no tú, avisad al profesor!" no tiene sentido, ¿cómo se supone que vamos a saber a quién te refieres con tantos "tú"? "Tú" es un pronombre personal de 2.ª persona del singular, que puede ser tanto masculino como femenino, el cual designa a la persona a la que se dirige al hablar. Pero, en esta clase, somos 30 personas, y con tantos "tú" ¿cómo vamos a saber a quién te refieres?
Carla: Es obvio, a las que he mirado…Se sabe por el contexto…
Alumno: Ya, claro. Como si eso importara a la hora de hablar… Lo único que hace falta es la semántica y la gramática… ¡Qué rara estás hoy!

Llega el profesor y la clase sigue su curso; Carla no puede comprender qué es lo que pasa hoy, se plantea que tal vez es ella la que está haciendo un uso incorrecto del lenguaje.

Carla llega a su casa y decide darse una ducha después de este largo día, cuando de repente llaman a la puerta:

Madre de Carla: Han llamado a la puerta Carla, ve a abrir.
Carla: Estoy en el baño.
Madre de Carla: ¿Qué tiene que ver que estés en el baño con abrir la puerta?
Carla: Pues que no puedo abrirla, porque estoy en el baño…
Madre de Carla: ¡Ah!, de acuerdo, ahora lo entiendo, a ver si te explicas mejor, hija.

La madre de Carla abre la puerta. La que llama es su vecina, que viene a tomar un café y a charlar un rato. Carla sale del baño y se reúne con ellas:

Vecina: Hola, Carla, cariño, ¿quieres una taza de café?
Carla: Son más de las 22:00 pm., después no puedo dormir.
Madre de Carla: Carla te ha preguntado si quieres café… No por tu hora de dormir…

Carla sigue sin entender por qué hoy todo el mundo tarda mucho más en captar lo que quiere decir; está cansada, hoy ha sido un día muy largo, así que decide responder con un claro y escueto "no" e irse a dormir.

Un mundo con pragmática

Carla es una estudiante que va de camino al instituto, cree que llega tarde, pero no lo puede confirmar porque no se ha traído reloj. Ve a un transeúnte con reloj así que decide preguntar por la hora:

Carla: Perdone, ¿me podría decir la hora?
Transeúnte: Son las 9:05 am.
Carla: Y, por casualidad, ¿sabe cómo ir al instituto que hay aquí? Es que soy nueva, y estoy un poco perdida.
Transeúnte 2: Está dos calles más abajo.
Carla: Gracias (se despide).
Transeúnte 2: Perdone, ¿me podría decir cómo se llama la calle de la estación de tren?
Carla: Sé que la estación de tren está a las afueras del pueblo.
Transeúnte 2: De acuerdo, gracias.

Carla ya está en el instituto, la mañana ha pasado sin mayores altibajos, el profesor ha tenido que salir de clase y Carla, al ser la delegada, es la encargada de mantener el orden. Para su desgracia la clase se convierte en un auténtico caos:

Carla: Por favor, sentaos, ¡Tú y tú, pero no tú, avisad al profesor!
Por suerte los alumnos se callan y obedecen, los que han sido indicados van en busca del profesor y se restablece el orden.

Carla llega a su casa y decide darse una ducha, cuando de repente llaman a la puerta:

Madre de Carla: Han llamado a la puerta Carla, ve a abrir.
Carla: Estoy en el baño.
Madre de Carla: De acuerdo, ya voy yo.

La madre de Carla abre la puerta, la que llama es su vecina, que viene a tomar un café y a charlar un rato. Carla sale del baño y se reúne con ellas:

Vecina: Hola, Carla, cariño, ¿quieres una taza de café?
Carla: Son más de las 22:00 pm., después no puedo dormir.
Vecina: Entiendo.
Carla: Me voy a dormir, que lo paséis bien, buenas noches.
Carla está cansada, hoy ha sido un día muy largo, así que decide irse a dormir.

Conclusiones

Se ve claramente cómo la pragmática es necesaria y, de hecho, es imprescindible para comprender nuestros intercambios comunicativos diarios. Como se ha demostrado, si no existiera, la comunicación humana sería mucho más complicada, si no imposible de entender. Y se tardaría más en expresar lo que uno quiere decir exactamente, si es que se pudiera conseguir. La pragmática es, pues, necesaria para poder entender el significado que desea transmitir el interlocutor. Seguro que al leer la primera historia, a diferencia de sus personajes, sí se puede entender lo que Carla quería decir, y no hacía falta la explicación posterior que tuvo que dar para que sus interlocutores la entendieran. Esto es gracias a la pragmática, por eso es tan importante. Es algo que se usa continuamente de manera inconsciente, sin la cual la comunicación humana sería más difícil.

Las dos historias son sometidas a la rúbrica previamente presentada. Sus resultados son muy distintos: mientras que en la de Un mundo con pragmática obtuvo una puntuación de treinta siete puntos, Un mundo sin pragmática tiene tan solo veinte. Esto es una demostración gráfica de la importancia que tienen las normas de la pragmática.

Calificación de los textos según la rúbrica

A lo largo del comentario y las dos historias, se ha ido comprobando cómo se van cumpliendo (o no) los respectivos criterios de la rúbrica. Mediante este instrumento, se puede medir hasta qué punto se hace uso de la pragmática:

Indicadores para calificar un comentario pragmático	No lo cumple. 0	Lo cumple parcialmente. 1	Lo cumple perfectamente. 2	El ruiseñor y la rosa.	Un mundo sin pragmática.	Un mundo con pragmática.
Propósito de la comunicación.	La comunicación no tiene un propósito, el cual incita a que la conversación ocurra.	La comunicación casi siempre tiene un propósito, el cual incita a que la conversación ocurra.	La comunicación siempre tiene un propósito, el cual incita a que la conversación ocurra.	2 pto.	2 pto.	2 pto.
Registro.	El registro que se emplea no es adecuado a la situación.	El registro que se emplea no siempre es adecuado a la situación.	El registro que se emplea es adecuado a la situación.	2 pto.	2 pto.	2 pto.
Claridad.	La comunicación que se establece no es clara y nítida, ya que los interlocutores no pueden entenderse y se crean malentendidos.	La comunicación que se establece es casi siempre clara y nítida, ya que los interlocutores no suelen tener ningún problema para poder entenderse.	La comunicación que se establece es clara y nítida, ya que los interlocutores no tienen ningún problema para poder entenderse.	2 pto.	0 pto.	2 pto.
Precisión: Lenguaje.	No se usa un lenguaje concreto.	Parcialmente se usa un lenguaje correcto.	Usemos un lenguaje concreto evitando las vaguedades y las exageraciones.	2 pto.	0 pto.	2 pto.
Precisión: muletillas.	Si hace uso de muletillas y palabras comodín.	Hace uso de algunas muletillas pero no es un uso frecuente.	Restringe las muletillas o palabras comodín.	2 pto.	2 pto.	2 pto.
Precisión: frases recargadas.	Transmite diversas ideas en una sola frase a menudo.	Casi siempre las frases son cortas y precisas, no suele haber más de una idea por enunciado.	Las frases son cortas y precisas, no hay más de una idea por enunciado.	2 pto.	1 pto.	2 pto.

La importancia del contexto.	Los interlocutores no prestan atención al contexto a la hora de intercambiar información entre ellos.	No siempre se tiene en cuenta al contexto, para poder establecer la comunicación humana.	Se hace caso al contexto, el cual hace referencia tanto al entorno físico, como al social y al cultural. Este es el factor central de la comunicación humana, y de él depende si el intercambio de información se lleva a cabo con éxito o no.	2 pto.	0 pto.	2 pto.
La comunicación se hace a través de enunciados.	La comunicación no se hace a través de enunciados.	La comunicación no siempre se hace a través de enunciados.	La comunicación se hace a través de enunciados.	2 pto.	2 pto.	2 pto.
El hablante acepta, describe,niega o expresa su opinión sobre algo. Es decir, se emiten actos representativos o asertivos.	No se emiten.		Se emiten.	2 pto.	2 pto.	2 pto.
El hablante emite un mensaje con la finalidad de persuadir, obligar o aconsejar a su interlocutor a que realice una determinada acción (acto directivo).	No se emiten.	Se emiten, pero no con enunciados elaborados.	Se emiten.	2 pto.	2 pto.	0 pto.
El hablante asume un compromiso, una obligación o un propósito, obligándose a realizar una determinada acción en el futuro (acto compromisivo).	No se emiten.		Se emiten	2 pto.	0 pto.	2 pto.
El enunciado muestra la emoción del hablante, expresa su estado afectivo físico o emocional (felicitaciones,disculpas, condolencias, tristeza,…). (acto expresivo)	No se emite.		Se emite.	2 pto.	2 pto.	2 pto.
Para que el enunciado del emisor tenga valor debe estar apoyado en una figura de autoridad. Muchas veces su finalidad es cambiar una situación. También son los que se limitan a corroborar una situación jurídica, (Acto declarativo)	No se emite.		Se emite.	2 pto.	0 pto.	1 pto.
Los hablantes expresan tanta información como sea necesaria, ni más ni menos. Máxima de cantidad	No se cumple	No siempre se cumple	Se cumple	1 pto	0 pto.	2 pto.

El emisor se ciñe a la verdad. Su contribución es verdadera, no afirma nada que sea falso, y no dice nada de lo que no tenga pruebas suficientes para saber su veracidad. Máxima de cualidad	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.	2 pto.	2 pto.	2 pto.
La información que se transmite es relevante. Máxima de relación	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.	1 pto.	1 pto.	2 pto.
El mensaje es claro en su expresión para esto el mensaje debe ser breve, ordenado y evita la ambigüedad. Máxima de modalidad	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.	2 pto.	0 pto.	2 pto.
Se tiene en cuenta la incidencia del contexto para la construcción de ostensiones e inferencias (Teoría de la relevancia)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.	2 pto.	0 pto.	2 pto.
Se considera el nivel de esfuerzo y la cantidad de información que se extrae. (Teoría de la relevancia)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.	2 pto.	0 pto.	2 pto.
Se hacen giros comunicativos para hacer peticiones corteses. (Teoría de la cortesía)	No se cumple.	No siempre se cumple.	Se cumple.	2 pto.	2 pto.	2 pto.
Resultados:				38 puntos	20 puntos	37 puntos

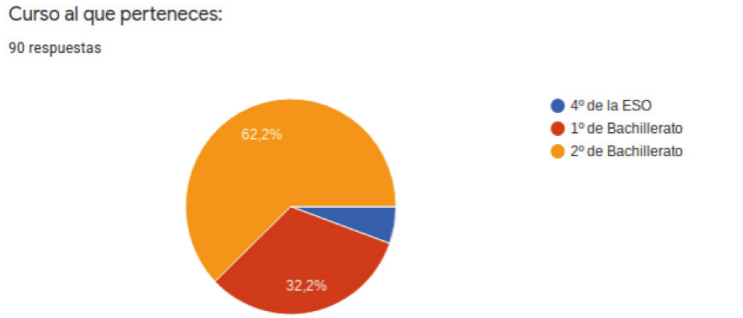
Resultados de la encuesta

Como se mencionó al principio de este documento, uno de los objetivos de este trabajo es demostrar el escaso conocimiento sobre la pragmática entre los alumnos de secundaria, a pesar de su carácter transcendental en la competencia comunicativa. Para ello, se ha realizado la siguiente encuesta a alumnos de cuarto de la ESO, primero y segundo de bachillerato.

A partir del 15 de diciembre de 2021, se mandó un cuestionario que trata distintos aspectos relacionados con la pragmática. Fue totalmente anónimo; lo único que se preguntó era el curso al cual pertenecían los alumnos que deseaban participar. Solo fue enviado a los alumnos pertenecientes a cuarto de la ESO, primero y segundo de Bachillerato del IES Guadarrama.

La finalidad de esta encuesta es profundizar y demostrar cómo no se le da la suficiente importancia a la pragmática.

En total participaron 90 estudiantes, de los cuales 56 (62,2%) son de segundo de bachillerato, 29 (32,2%) de primero de bachillerato y 5 (5,6%) de cuarto de la eso.

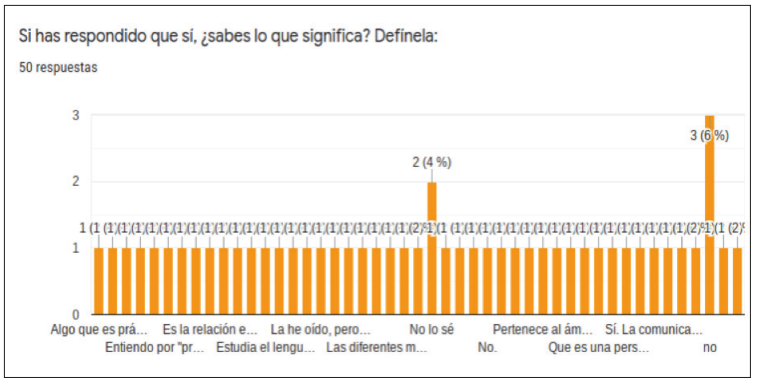


A continuación, se expondrán y se analizaran los siguientes resultados obtenidos en el cuestionario:

La primera pregunta era una oración en la cual había que determinar si era verdadera o falsa. Estrictamente hablando, es falsa, ya que la comunicación humana no se trata tan sólo de intercambiar signos preestablecidos, no es una simple codificación y decodificación de información. Si fuera así, con las reglas de la semántica y la gramática bastaría para explicar el procedimiento de la comunicación entre seres humanos. Pero, como se ha visto a lo largo de este proyecto, en muchas circunstancias estas reglas no son suficientes. Es por eso que la pragmática es necesaria, ya que estudia el significado que transmite el hablante, y no simplemente el significado literal de una oración.

Sin embargo, a lo largo de los cursos académicos, los libros de lengua y literatura castellana han tratado la comunicación como algo mecánico, siguiendo el esquema de Shannon y Weber; por eso, para la mayoría de alumnos, esta definición sobre la comunicación es suficiente, y no piensan que está incompleta. Si fuera así, la comunicación requeriría de un proceso muy simple, y no es así.

En cuanto a la segunda pregunta, podríamos encontrar una respuesta contraria a la anterior, ya que la mayoría de estudiantes (63,3%) afirma haber escuchado la palabra pragmática. Es cierto que en bachillerato (especialmente en segundo), se hace una introducción a la pragmática para que la tengamos en cuenta en la realización de comentarios de texto; sin embargo, como se demostró en el vaciado de los libros de texto, no suele ser algo que aparezca en los materiales didácticos; por lo tanto, si se aborda en clase, es por la iniciativa del profesorado de lengua y literatura castellana. En nuestro instituto, sí que lo hemos tratado, aunque, al no aparecer en la mayoría de los libros de texto, puede que en otros institutos ni se mencione.



Por último, se solicitó que dieran una definición a la palabra pragmática, si sabían lo que era. Como se puede observar, 50 personas respondieron, pero algunas respuestas eran un simple 'no'. Por lo que se deduce que, de esas 50 personas (un poco más de la mitad encuestadas), realmente había pocas que dieran una definición acertada. Otras lo definieron como adjetivo, pero -cuando la palabra pragmática se usa como adjetivo- quiere decir que algo pragmático es algo que se refiere a la práctica, la ejecución o la realización de las acciones. Esta definición no estaría mal, aunque cuando se habla de comunicación humana, la pragmática no es un adjetivo, sino una parte de la lingüística que estudia el lenguaje en su relación con los usuarios y con las circunstancias de la comunicación.

Esto respondería a la pregunta de por qué tanta gente aseguró conocer el término "pragmática" pero, sin embargo, casi nadie dio en la siguiente pregunta la definición correcta. Esto confirma que se conoce el término, muchas veces, por una causa ajena a la lengua, específicamente a la comunicación humana.

9. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta varias conclusiones: por un lado, como se ha visto en el marco teórico, la pragmática es compleja y tiene muchas teorías y conceptos que la hacen interesante. Cada teoría fue creada con la intención de explicar el complejo mecanismo que es la comunicación humana, y de mejorar o completar las teorías anteriores.

Cuando se analizaron los libros de texto, se comprobó que, efectivamente, la información era muy escasa o casi nula sobre la pragmática. La comunicación humana era presentada como un proceso mecánico. Por eso, a continuación, se realizó una rúbrica para poder hacer comentarios de textos que asumiese los aspectos de la pragmática, elementos que no se presentaban en los libros de texto.

Y, a continuación, se presentó un ejemplo de este tipo de comentario de texto. Con los distintos intercambios orales y con su posterior análisis en la rúbrica, se llegó a la conclusión de que un intercambio comunicativo sin pragmática era realmente imposible, porque las conversaciones se alargaban, y había que dar más explicaciones para llegar a una simple respuesta.

Esto demuestra que, en realidad, aunque la gente no sea consciente, la pragmática se emplea en la vida cotidiana continuamente, y no cuesta un mayor esfuerzo ("lo esencial es invisible a los ojos"). Por tanto, si tiene un papel tan crucial, al igual que la gramática o la semántica, debería recibir la misma atención que reciben las otras dos disciplinas.

Además, al realizar la encuesta, se demostró que esto era cierto, ya que -aunque bastantes encuestados afirmaban conocer el término- realmente pocos sabían a qué se refería en el campo de la comunicación humana.

10. PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En este trabajo, se ha decidido llegar hasta lo necesario para poder demostrar la hipótesis inicial: la pragmática no recibe la suficiente atención e importancia en los manuales de secundaria para la enseñanza de la Lengua castellana y, sin embargo, resulta decisiva para comprender la comunicación humana. Esto no significa que no haya más información sobre esta materia, los autores aquí mencionados no son los únicos que hablan sobre la pragmática. Así pues, quien quiera profundizar más en ella podría seguir buscando nuevos lingüistas y sus correspondientes contribuciones.

Sin embargo, en el presente documento, no ha sido posible abarcar más terreno debido, principalmente, al tiempo. Además, el proyecto adquiriría demasiada extensión. Pero, para próximas líneas de investigación, sería muy interesante ver cómo añadir a los libros de texto esta disciplina.

También se podría investigar la pragmática orientada a otros fines, por ejemplo estudiar cómo funciona la pragmática en otras lenguas y si lo hacen de la misma manera que en el castellano. Incluso en lenguajes no verbales, como el lenguaje de signos.

Otro punto interesante para investigar es si ha cambiado el uso de la pragmática a lo largo de las diferentes épocas de la historia.

Sin duda, hay una infinidad de opciones para seguir con la pragmática como protagonista de un trabajo.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aramburu, Fernando; Cercas, Javier (2005). "El texto literario desde la Pragmática: sus aplicaciones en el aula de ELE". https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/16/16_0643.pdf (03/08/2021).

Benítez Figari, Ricardo (2000). "La situación retórica: Su importancia en el aprendizaje y en la enseñanza de la producción escrita", Revista signos, en el v.33 n.48 2000, https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-09342000004800005 (11/07/2021)

Berrendonner, A. (1982). Introducción a la lingüística del texto. Madrid: Espasa- Calpe.

De Santiago, Guervós, Javier (2005). "Retórica,pragmática y lingüística de la comunicación", Revista de investigación lingüística, en el volumen 8 2005, https://revistas.um.es/ril/article/view/6611 (09/07/2021).

De Saint-Exupéry, Antoine (1943). El principito. Madrid: Salamandra.

Escandell Vidal, M.ª Victoria (1993). Introducción a la pragmática. Madrid: Ariel letras.

Fernández Smith, G. (2013). "Contexto pragmático y receptor: la aceptabilidad como norma textual", Revista de investigación lingüística. en el vol.16 2013, https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/40887 (21/07/2021).

Galeano, E.C. (1995). Modelos de comunicación. Buenos Aires (Argentina): Macchi.

Galeano, Eduardo (1997). El libro de los abrazos. Madrid: Siglo XXI de España.

Gutiérrez Ordóñez, Salvador (2000). Comentario pragmático de textos literarios. Madrid: Arco Libros.

Harris, Frank (1999). Vida y confesiones de Oscar Wilde. Madrid: Biblioteca Nueva.

Langshaw Austin, John (1962). Cómo hacer cosas con palabras. Massachusetts: Harvard University Press.

Leech, Geoffrey; Thomas, Jenny; Pratt, Mary Louise; Ochs, Elinor (2000). Pragmática. Conceptos claves, https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1430&context=abya_yala (20/08/2021).

Padilla, X.A. (2007). Cortesía. Alicante: Griale.

Parret, Herman (1999). Semiótica y pragmática. Buenos Aires (Argentina): Edicial.

Pastor Ruiz, Yolanda (2006). Psicología social de la comunicación: aspectos básicos y aplicados. Madrid: Pirámide.

Raiter, Alejandro & Zullo, Julia (1999). Lingüística y política. Argentina: Biblos.

Ramírez, L.H (1969). Estructura y funcionamiento del lenguaje. Barcelona: Studium.

Real Academia Española (2014). Diccionario de la lengua Española. Madrid: Espasa.

Reyes, Graciela (1995). El abecé de la pragmática. Madrid: Arco Libros.

Reyes, G. (1990). La pragmática lingüística: el estudio del uso del lenguaje. Granada: Montesinos.

Rodrigo, M. (1995). Los modelos de la comunicación. Madrid: Tecnos.

Searle, John (1969). Actos de habla: ensayo de filosofía del lenguaje. Madrid: Cátedra.

Serrano, S. (1981). La semiótica: una introducción a la teoría de los signos. Barcelona: S.A. Montesinos Editor.

Shannon y Weaver (1948). La teoría matemática de la comunicación. Madrid: Forja.

Van Dijk,Teun Andrianus (1987). La pragmática de la comunicación literaria. Madrid: La Muralla S.L.

Wilde, Oscar (1888). El príncipe feliz y otros cuentos. Madrid: SM.

Watzlawick, P. & Bavelas J.B & Jackson D. (2011). Teoría de la comunicación humana: interacciones, patologías y paradojas. Barcelona : Herder.

Zamora Escavy, Ricardo (2009). Pragmática y textualidad. Murcia: Universidad de Murcia.

Libros de texto de primero y segundo de bachillerato:

Alonso, Santos (et al.) (2016). Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato. Barcelona: Casals.

Amorós, Andrés (et al.) (2006). Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato. Madrid: SM.

Arrufat Pradera, Marina (et al.) (2015). Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato. Madrid: Edebé.

Barrero Pérez, Óscar (et al) (2000). Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato. Madrid: Espasa.

Barrero, Óscar (et al.) (1999). Lengua castellana y literatura de 2ºBachillerato. Madrid: Espasa.

Becerra, Juan; Sanchez, Rafael; Herrero, José (1998). Lengua castellana y literatura de 1º Bachillerato. Madrid: McGraw Hill.

Blasco, Gala (et al. (2003). Lengua castellana y literatura de 2º Bachillerato. Madrid: Aral.

Blasco, Gala (et.al) (2003). Lengua castellana y literatura de 1º Bachillerato. Madrid: Aral.

Blecua, Alberto (et al.) (2008). Lengua y Literatura de 1º de Bachillerato. Madrid: Santillana.

Casado, Amparo (et al.) (2000). Lengua castellana y literatura de 1º Bachillerato. Valencia:CCIR.

Fortuny, J. (et al.) (2000). Lengua castellana y literatura de 2º Bachillerato. Barcelona: Teide.

García, Pilar: Moragón, Carmen; García, José Manuel (2002). Lengua castellana y literatura de 1º Bachillerato. Madrid: Edelvives

Guitiérrez, S.; Serrano, J.; Hernández J (2015). Lengua castellana y literatura de 1º Bachillerato. Madrid: Anaya.

Guitiérrez, Salvador; Serrano, Joaquín; Hernández, Jesús (2016). Lengua castellana y literatura de 2º Bachillerato. Madrid: Anaya.

Jiménez, Jesús Maria (2013). Lengua castellana y literatura de 1º Bachillerato. Barcelona: Almadraba .

Manuel, José (2000). Lengua castellana y literatura de 1º Bachillerato. Alicante: SGEL.

Nicolás, Carmen (et al.) (2008). Lengua castellana y literatura de 1ºBachillerato. Madrid: Bruño.

Valls, M.ª José; Villar, Paz; Navarro, Pilar (2008). Lengua castellana y literatura de 1º Bachillerato. Madrid: SM

Vilaplana, José Luis; Mayol, Albert; Ferré, Rosa María (2003). Lengua castellana y literatura de 2º Bachillerato. Madrid: McGraw Hill.

VARIACIÓN DE LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LOS DEPORTISTAS DE ÉLITE EN LOS PRIMEROS VEINTE AÑOS DEL SIGLO XXI. FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO.

MANUEL MORENO BALBOA
Tutor: Daniel Capote Gómez

ÍNDICE

AGRACEDIMIENTOS 333
RESUMEN 334
ABSTRACT 334
MARCO TEÓRICO 335
Antropometría o cineantropometría. Las características físicas. Somatotipo y rendimiento deportivo 335
La tecnología en el deporte 337
El doping 339
Principales sustancias usadas en el dopaje y efectos en el deportista 340
Sistemas actuales de entrenamiento 343
JUSTIFICACIÓN 345
OBJETIVOS 347
METODOLOGÍA 348
RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS 348
Dificultades 348
Resultados 349
Análisis de resultados 349
PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN 355
CONCLUSIONES 356
BIBLIOGRAFÍA 356
ANEXO I 358
ANEXO II 364
ANEXO III 365

AGRACEDIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Daniel Capote Gómez, tutor de mi proyecto de investigación, toda su ayuda. Sus correcciones y aportaciones han conseguido dar un giro mucho más científico a mi proyecto.

También a Jesús Bonilla Rodríguez, mi primer tutor, que me proporcionó los primeros conocimientos para iniciar este trabajo.

A mis tutores de bachillerato, Enrique Ortiz Aguirre y Pinar Molera Sanz, que cuando todos (incluso yo mismo) no confiábamos en mi proyecto, ellos siempre estaban ahí.

Quiero darle las gracias a mi familia, en especial a mi padre, que me ha ayudado a organizar la información y me ha apoyado y motivado para seguir adelante. También a mi hermano que me ha ayudado en la recogida de datos.

Xoel, mi gran amigo y compañero de clase, me ha aportado importantes ideas para mejorar mi proyecto de investigación. Al mismo tiempo, quiero agradecer a Eugenio Jiménez, mi profesor de matemáticas que me ha ayudado con la parte del análisis de datos y agradecer también el tiempo empleado en mi proyecto.

Juan Francisco Caballero, amigo de mis padres, me ha ayudado mucho para gestionar la base de datos de manera eficaz.

Agradecer también los aportes técnicos de Laura Herrera León, doctora en biología y amiga de la familia.

Para finalizar, quiero agradecerle a Alberto de La Cruz Vicente, mi entrenador de fútbol en el Club de Fútbol Collado Villalba por la bibliografía e interés mostrado al hablarle sobre mi proyecto de investigación.

A todos ellos, mi más sincero agradecimiento.

RESUMEN

El deporte de élite y la mejora continua de resultados es un tema recurrente en medios de comunicación y tertulias sociales. Son muchos los factores que se asocian a la mejora del rendimiento. Las medidas antropométricas y el somatotipo, la evolución en los sistemas de entrenamiento, los avances tecnológicos o el consumo de sustancias dopantes.

La altura y peso son considerados algunos de los elementos claves para la práctica del deporte (Kevin Norton, 2001). Si estudiamos dicha evolución en deportistas de élite de varias disciplinas podremos sacar conclusiones asociadas al rendimiento en dichas disciplinas.

Se hace un estudio para ver la evolución desde inicios del siglo hasta la actualidad de tres disciplinas de atletismo con somatotipos bien diferenciados. 100 m. 1500 m y lanzamiento de peso. También se recopilan los mismos datos de los deportes de fútbol y baloncesto, estos con proporciones físicas claramente distintas. Por otro lado, se comparan los datos de crecimiento de la población mundial en ese periodo con los de los deportistas de nuestro estudio.

Los datos de los deportes colectivos muestran cifras prácticamente idénticas al inicio y fin del periodo estudiado. La evolución física en altura de los atletas muestra variaciones en positivo y en negativo, encontrando en el peso una ligera tendencia a subir. Las marcas también se mejoran ligeramente y en algunos casos se puede asociar esa mejora a la evolución en altura.

Varios resultados revelan que tecnología y entrenamiento tienen influencia decisiva en la mejora del rendimiento.

Palabras clave: Somatotipo, deporte de élite, tecnología, entrenamiento, evolución física.

ABSTRACT

Elite sport and continuous improvement of results is a recurring theme in the media and social gatherings. Many factors are associated with improved performance. Anthropometric measurements and somatotype, evolution in training systems, technological advances or the use of doping substances.

Height and weight are considered key elements for the practice of sport. If we study this evolution in elite athletes from various disciplines, we can draw conclusions associated with performance.

We will do a study to see the evolution from the beginning of the century to the present of three athletic disciplines with well differentiated somatotypes. 100 m. 1500 m and shot put. We will also collect the same data from soccer and basketball sports, these with clearly different physical proportions. On the other hand, we will compare the growth data of the world population in that period with those of the athletes in our study.

The data for team sports show practically identical figures at the beginning and end of the period studied. The physical evolution in height of the athletes shows positive and negative variations, finding a slight tendency to rise in weight. The brands are also slightly improved and in some cases this improvement can be associated with the evolution in height.

The results reveal that the increase in height and weight of the athletes is not significant and its evolution cannot be associated with the improvement in the results observed. Therefore, we can say that in the period studied other factors such as technological advances and training become more important to achieve sporting success.

Keywords: Somatotype, elite sport, technology, training, physical evolution.

MARCO TEÓRICO

Dentro de este apartado veremos algunos temas que nos van a ayudar a comprender mejor determinados aspectos que influyen en la mejora del rendimiento deportivo como pueden ser la antropometría, el somatotipo, los avances tecnológicos aplicados al deporte, el doping o los actuales sistemas de entrenamiento.

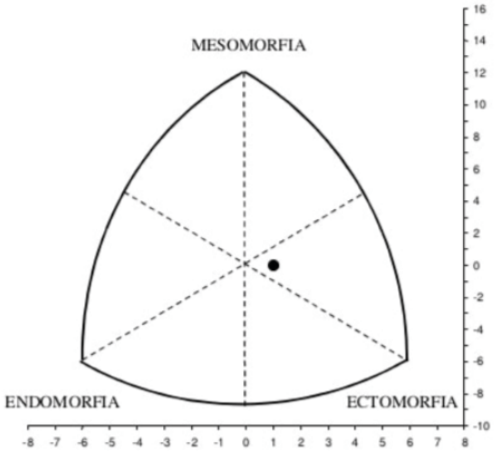
Antropometría o cineantropometría. Las características físicas. Somatotipo y rendimiento deportivo

Una definición muy utilizada es "La Cineantropometría es el estudio del: tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica, y función corporal; con objeto de entender el proceso de crecimiento, el ejercicio y el rendimiento deportivo, y la nutrición." (Esparza Ros, 1993).

Las características físicas y proporciones corporales pueden influir de forma decisiva en la adquisición y práctica de determinadas destrezas deportivas. Se pueden encontrar estudios que demuestran que desde hace mucho tiempo ha existido una preocupación por conocer la influencia de variables biológicas en el rendimiento deportivo como la estatura, el peso, el índice de masa corporal, la envergadura, el porcentaje de grasa o los diámetros óseos.

El somatotipo es un descriptor del físico en su totalidad, en términos de forma y composición. Es independiente de la edad, tamaño y sexo. Define la constitución morfológica de un individuo mediante tres cifras consecutivas, siempre en el mismo orden, que cuantifican los tres componentes denominados: endomórfico, mesomórfico y ectomórfico. El primer componente representa la adiposidad relativa, el segundo el desarrollo musculoesquelético y el tercero informa sobre la linealidad relativa (Canda, 2010).

Se utiliza frecuentemente el triángulo de Franz Reuleaux para representar gráficamente el somatotipo.



Fuente: Manuel Sillero 2005. Apuntes de kinantropometría.

El somatotipo que más se conoce en la actualidad es una modificación del anterior hecha por Carter y Heath en 1990. El método de Heath-Carter mantiene que la tipología del individuo sí podía estar influida por factores exógenos como la edad, sexo, la actividad física, la alimentación, factores ambientales y el medio cultural en el que se mueven.

Los cálculos de los diferentes somatotipos se obtienen siempre a través de una fórmula en la que se introducen variables relacionadas con diferentes mediciones corporales (Sillero, 2005).

Los cinco tipos de medidas utilizadas son el peso (Es la medición de la masa corporal total), pliegues o panículos adiposos (Tríceps, Supraespinal y Subescapular), perímetros (las circunferencias más frecuentes son las del brazo, glúteos, muslo y pantorrilla), diámetros corporales (es la medición de la longitud de los diámetros biepicondilar del húmero y el biepicondilar del fémur) (Sierra, 2011).

La estructura y proporción corporal son factores que están estrechamente relacionados con el rendimiento deportivo y también son índices que pueden determinar el bienestar y la salud de las personas. Antropometristas y estudiosos de las ciencias relacionadas con el deporte han desarrollado estudios que especifican características muy concretas que deben poseer los deportistas de las diferentes modalidades deportivas.

Se denomina "Optimización morfológica" a la obtención del perfil antropométrico ideal para la modalidad deportiva practicada. Es decir, según los requerimientos, sobrecarga, gesto biomecánico implicado, duración de la prueba o competición, características técnicas y reglas de juego existirá un tamaño, forma, composición y proporcionalidad corporal idóneas que favorezcan y aumenten el rendimiento deportivo (Canda, 2010).

Desde el punto de vista del rendimiento, los componentes del peso de mayor relevancia son la masa grasa y masa muscular. La masa grasa se estudia mediante el perfil de pliegues cutáneos que informan sobre la distribución del panículo adiposo. Para la valoración de la masa muscular se miden los perímetros corporales a diferentes niveles. Los deportes que exigen correr, saltar, es decir, trasladarse en contra de la gravedad, se beneficiarán de porcentajes de grasa corporal bajos, ya que la grasa actúa como un peso inerte y aumenta el coste energético de la actividad. Por otro lado, aquellos deportes donde se necesite fundamentalmente potencia y fuerza deberán desarrollar una mayor masa muscular (Canda, 2010).

Los valores presentados están basados en una muestra de 406 mujeres y 1056 varones españoles. En la tabla 1 se muestra el porcentaje de grasa y porcentaje muscular de diferentes modalidades deportivas.

Tabla 1. Porcentajes de grasa y muscular de diferentes modalidades deportivas.

	MARATÓN	VELOCIDAD	PRUEBAS COMBINADAS	NATACIÓN	PIRAGÜISMO	TIRO OLÍMPICO
% grasa						
Varón	9,5	9,9	11	11,3	10,8	17,5
Mujer	13,3	14,9	15,4	18,8	15,3	22,6
% muscular						
Varón	47,7	48,5	48,3	47,7	48,9	43,9
Mujer	47,4	46,6	46,8	45,8	46,6	39,1

Fuente: Alicia Canda Moreno

Si situamos las modalidades deportivas según su valor medio en los respectivos percentiles (Tabla 2), podemos constatar cómo las modalidades predominantemente de fondo y las de gimnasia están en el rango más bajo, seguidos también de las pruebas que requieren además de capacidad aeróbica, velocidad, saltar contra la gravedad o bajo peso corporal. En los rangos altos están los deportes en los que la composición corporal no es un limitante importante en su rendimiento como los deportes de precisión y también aquellos que requieren de un gran peso corporal total (Canda, 2010).

Tabla 2. Modalidades deportivas según percentil de porcentaje de grasa corporal.

Percentil Muestra deportista	Rango	Modalidades Deportivas
P3 – 15	Muy bajo	Maratón, atletismo fondo, gimnasia artística, gimnasia rítmica.
P20 – P30	Bajo	Mediofondo, marcha, S. longitud, S. altura, S. pértiga, velocidad prolongada, ciclismo, triatlón, judo (60 – 66 Kg.)
P35 – P45	Medio bajo	Velocidad corta, Pruebas combinadas, halterofilia (h 67 Kg.), boxeo (<63,5 Kg.), esquí de fondo.
P50 – P60	Medio	Baloncesto (puesto 1), H. hierba, fútbol, voleibol, natación, piragüismo, remo, florete, boxeo (67 – 81 Kg.), judo (73 – 81).
P65 – P75	Medio alto	Baloncesto (p. 2,3 y 4), L. jabalina, espada, sable, halterofilia (83 – 91 Kg.), judo (<90Kg.), esquí alpino.
P80 – P85	Límite Alto	Lanzamiento de disco, baloncesto (p. 5), boxeo (81 – 91 Kg.)
P90 – P95	Alto	Lanzamiento de martillo, judo (<100 Kg.), golf, tiro olímpico
P97	Muy alto	Lanzamiento de peso

Fuente: Alicia Canda Moreno

Se puede hacer una planificación de cambio de peso a lo largo de la temporada, es decir, desde la pretemporada hasta la competición. Las modificaciones en el peso corporal pueden ser debidas tanto al componente graso como al componente magro, y el peso total no nos ofrece ninguna información sobre estos cambios. Un deportista puede gracias al entrenamiento y a una dieta equilibrada perder grasa corporal y aumentar su masa muscular, sin que esto se refleje en su peso corporal. Es por ello, que los controles antropométricos son fundamentales para conseguir que el atleta llegue a las competiciones con la composición corporal más idónea. Determinando el somatotipo y mediante su comparación con

los valores de referencia, podremos orientar a la persona que quiere iniciarse en la práctica deportiva en aquellas modalidades donde podrá tener más posibilidades de rendir más y alcanzar el éxito deportivo (Canda, 2010).

Las tablas 3 y 4 muestran el somatotipo de deportistas de élite de 100 m. 1500 m. y lanzamiento de peso en hombres y mujeres. También se muestran los valores de fútbol y baloncesto. En estas tablas podemos observar que los deportes elegidos para nuestro estudio cumplen con los requisitos que inicialmente pretendíamos. En el caso de las pruebas de atletismo observamos que presentan niveles de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia distintos en cada modalidad. En Baloncesto y fútbol observamos que el somatotipo sigue unos patrones muy parecidos, pero la altura y el peso, que son los valores principales de nuestro estudio, presentan diferencias importantes.

Tabla 3. Somatotipo modalidades deportivas.

DEPORTE	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
100m. hombres	1,8	5,2	2,7
100m. mujeres	2,4	3,3	3,3
1500m hombres	1,6	3,7	3,7
1500m mujeres	2,1	3,3	3,9

Fuente: Alicia Canda Moreno

Tabla 4. Somatotipo modalidades deportivas

DEPORTE	Endo-morfia	Meso-morfia	Ecto-morfia	IMC	Altura	Peso
Lanzamiento peso hombres	3,6 ± 1,4	6,1 ± 1,7	1,1 ± 0,9	28,4 ± 3,6	182,6 ± 6,3	95 ± 14,6
Lanzamiento peso mujeres	4,3 ± 1,7	4,1 ± 1,2	1,6 ± 1	24,2 ± 5,5	164,1 ± 32,6	70,6 ± 16,2
Fútbol hombres	2,4 ± 1,1	3,9 ± 0,8	3,2 ± 1,1	23,5 ± 1,6	178,5 ± 5,7	75,1 ± 6,7
Baloncesto hombres	2,5 ± 1,1	3,5 ± 1,2	3,6 ± 1,4	23,3 ± 2,9	196,2 ± 10	90 ± 15,5

Fuente: Victoria Pons. CAR de San Cugat, 1989-2013

La tecnología en el deporte

Es evidente que los avances en el ámbito tecnológico han experimentado un desarrollo exponencial en las dos últimas décadas. No muchos años antes de nacer, las cartas convencionales y el teléfono eran el método más usado para comunicarse. Las cartas dieron paso al mail y el teléfono tradicional al móvil. Este, inicialmente no incluía datos para acceder a Internet. En estos momentos la tecnología 5G permite gestionar todo lo imaginable a través del móvil.

Infinidad de recursos tecnológicos han ido evolucionando de igual forma, siendo inicialmente usados por las élites de los diferentes campos hasta ser asequibles para la mayoría de la población. En el terreno deportivo muchos aficionados tienen a su alcance de manera asequible elementos que complementan su actividad como, pulsómetros, rodillos inteligentes para la práctica del ciclismo, planes de entrenamiento ofrecidos por distintas plataformas, relojes que registran cualquier práctica deportiva y generan infinidad de datos para su análisis posterior. Es frecuente ver cómo los materiales que usan deportistas amateurs se asemejan cada vez más a los que usan los profesionales. Bicicletas, raquetas, zapatillas, ropa técnica… Son innumerables los avances que gracias a la tecnología se han producido en pocos años.

Cada novedad es testada inicialmente por los deportistas de élite para los que, en la mayoría de los casos, están inicialmente concebidos. La mejora del rendimiento también es uno de sus objetivos prioritarios.

Veremos algunos ejemplos que demuestran que los avances de la tecnología están influyendo de manera decisiva en el deporte.

La utilización de dispositivos inteligentes o wearables y el análisis de datos que generan en tiempo real están cambiando el mundo del deporte, y los deportistas podrían optimizar su rendimiento y adecuar sus entrenamientos utilizando la tecnología. En un mundo tan competitivo como es el del deporte, cualquier detalle por mínimo que sea, marca una gran diferencia; los datos que ofrecen los diferentes sensores aportan una ventaja competitiva extra que puede ser diferencial. El uso de wearables, la variedad de datos que pueden obtenerse a partir de ellos y la velocidad a la que se pueden procesarse dan paso a una nueva etapa donde los deportistas, entrenadores y técnicos, pueden aprovechar estas nuevas tecnologías para mejorar su habilidad, entrenamiento y resultados (Laura Fava, 2018).

Los acelerómetros son un buen ejemplo. El acelerómetro es un monitor que mide la aceleración que lleva a cabo una persona cuando se mueve. El uso de los acelerómetros se ha manifestado como de gran utilidad en prácticamente todos los deportes (Cordero,M.J. Aguilar, 2014).

Priego (2009), en su trabajo de fin de grado en Ingeniería de Computadores consiguió reconstruir las trayectorias de lanzamiento de martillo a partir de datos de acelerómetros. De igual manera se puede aplicar a otro tipo de lanzamientos como el peso o a cualquier modalidad deportiva ya que el estudio de los movimientos y la velocidad generada va a proporcionar datos relevantes para hacer las correcciones oportunas de cara a la mejora del rendimiento.

"Los datos recogidos por el dispositivo pueden ser muy útiles para un atleta, ya que el tipo de sensores utilizado es capaz de obtener una gran cantidad de información de cada lectura. Se puede reconstruir la trayectoria y la velocidad de cada lanzamiento y, de esta manera, corregir errores o introducir mejoras en la técnica del atleta. Además, es posible estudiar el impacto que tiene en el atleta diferentes condiciones atmosféricas, estrés, etc. La precisión de las medidas y la cantidad de datos que pueden recoger este tipo de dispositivos es cada vez mayor y las posibilidades son enormes, por lo que el futuro es prometedor en cuanto a este tipo de entrenamientos conectados" (Priego, 2019).

El trabajo con potenciómetros en ciclismo está consiguiendo que la competición sea cada vez más exigente y que el ciclista trabaje siempre al máximo de sus posibilidades. Un medidor de potencia o potenciómetro mide la potencia que aplicamos en el pedaleo expresada en vatios resultante entre la fuerza y la velocidad. Los datos de potencia aportan una información más precisa y fiable que los fisiológicos, como pueden ser los de frecuencia cardiaca. Los primeros no varían dependiendo de factores externos como el clima, presión atmosférica, altitud o el estado físico del ciclista (cansancio, estrés, etc). El potenciómetro es fiable, ya que te da un valor inmediato de la fuerza que estás ejerciendo en ese preciso instante. No tiene el decalaje de un pulsómetro (Pérez, s.f.).

El ciclista danés Jakob Fugslang, en una entrevista recogida en el diario del triatlón, y una de las grandes estrellas de la última época, explica el radical cambio que ha vivido el ciclismo desde que debutó en 2008.

"En 2013 fui séptimo en el Tour de Francia que ganó Chris Froome, pero si hubiera tenido los números de potencia que tengo ahora habría ganado de calle esa edición del Tour y ahora me da para ir justito en el pelotón, el deporte se ha vuelto aún más profesional y hay más formas de medirlo todo, y es aún más científico, incluso que hace 10 años. El nivel que hay desde el comienzo de la temporada y en cada carrera es muy alto. He visto muchos cambios en mi carrera y en mi deporte" (Tiatlon, 2021).

Los rodillos inteligentes permiten entrenar a ciclistas profesionales o amateurs independientemente de las condiciones meteorológicas, sin salir de casa o de la sala de entrenamiento. Cada vez son más y mejores las prestaciones que ofrecen. Variedad de modelos y gamas se adaptan a cada una de las necesidades de los diferentes usuarios. De forma general utilizan conectividad ANT + y ofrecen al deportista datos de frecuencia cardiaca, cadencia o revoluciones por minuto, velocidad y vatios de potencia. Algunos simuladores permiten planificar la propia sesión de entrenamiento ajustando parámetros como kilómetros de la sesión, porcentajes de subidas, perfiles, rivales, etc. También se pueden subir rutas reales al simulador para hacerlas desde casa o competir en directo con otros corredores.

El trabajo con rodillo es de mayor intensidad que el generado en la carretera o en la montaña. En el exterior hay momentos en los que no se dan pedales en bajada, curvas, frenadas o cuando se va a rueda en grupo, por lo que la duración de la sesión de rodillo se podría reducir entre un 10% y un 15% (Caballero, 2020).

Las cintas de pecho o tradicionales pulsómetros ya no se limitan a medir las pulsaciones por minuto del deportista para indicarle la zona en la que se encuentra en relación a su frecuencia cardiaca máxima. La sensibilidad de estos instrumentos permite también comprobar otros parámetros que dan información para mejorar la técnica de carrera.

La cadencia o pasos por minuto, la longitud de zancada, la ratio vertical, que es una forma de medir la eficiencia al correr. Divide la oscilación vertical por la longitud de zancada y a continuación muestra la ratio como un porcentaje. Puesto que la longitud de zancada proporciona ventaja a la hora de correr (movimiento horizontal) y la oscilación vertical es

el coste energético (movimiento vertical) una ratio vertical más bajo indica un coste bajo a cambio de un beneficio alto. El equilibrio de tiempo de contacto con el suelo mide la simetría al correr. El tiempo de contacto con el suelo indica la cantidad de tiempo que el pie está en contacto con el suelo en cada paso medido en milisegundos (garmin.com, s.f.).

El GPS ha pasado a formar parte de nuestras vidas. Gracias al GPS se puede medir distancia, velocidad, ritmo, además de calcular el tiempo previsto de paso o los parciales. A la hora de entrenar es toda una ayuda, y también en la competición.

La fibra de carbono está presente en gran cantidad de materiales que hacen más ligeros los objetos deportivos y por tanto más manejables para los deportistas. Raquetas, bicicletas, cascos, piraguas, remos, botas, etc.

Bill Bowerman en 1960 sería el precursor de las zapatillas modernas de atletismo. Era entrenador de atletismo y estaba obsesionado con el peso que debían mover los atletas. El primer prototipo lo creó sirviéndose de una chancla de baño y de una máquina de hacer gofres. Se inspiró en este dulce para su invento. Derritió la chancla hasta que logró fabricar la suela estriada que haría historia mejorando al instante el agarre y proporcionando una propulsión y velocidad nunca vistas hasta la fecha (Álvarez, 2016).

Las zapatillas han ido evolucionando para conseguir cada vez más rendimiento y permitir ofreces ventajas a los corredores hasta tal punto que la Federación Internacional de Atletismo se ha visto obligada a prohibir determinados modelos.

Las zapatillas de competición no podrán tener una suela de más de 40 milímetros de grosor ni contar con más de una placa de carbono en su interior. La federación, sin embargo, prohíbe ya el uso en pruebas oficiales de la AlphaFly, la zapatilla con un tacón de 50 milímetros y tres placas de carbono cuyo efecto muelle impulsó a Kipchoge el 12 de octubre pasado a convertirse en el primer hombre que corría el maratón en menos de dos horas (1h 59m 40s) (Gallego, 2020).

Los bañadores de poliuretano que no absorbían agua y con más flotabilidad batieron muchas marcas y algunas de ellas aún hoy siguen sin superarse.

El Big Data es una forma de manejar enormes volúmenes de datos. Permiten al deportista y entrenador hacer las modificaciones técnicas necesarias para mejorar el rendimiento.

Cada día descubrimos nuevos elementos que la tecnología ofrece para que deportistas y entrenadores rentabilicen al máximo sus sesiones de entrenamiento y competiciones. Podemos señalar, por tanto, que los avances tecnológicos están siendo una pieza fundamental para seguir consiguiendo logros en el deporte.

El doping

Periódicamente y cada vez que salta a los medios de comunicación una noticia sobre algún deportista que ha usado medios alternativos para mejorar sus marcas, reflexionamos sobre el tema del doping. Está mundialmente admitido que es una práctica no ética para obtener mejores resultados. Hasta qué punto es una práctica habitual en deportistas de élite de determinados deportes, es algo que no podemos saber de momento. Algunos deportistas como Lance Armstrong, ganador del tour de Francia en siete ocasiones consecutivas (1999 – 2005), no fue acusado de dopaje hasta 2012.

En este apartado estudiaré los principales organismos internacionales para tener una visión general de hasta qué punto el doping supone una problemática a nivel mundial. Incluiré información de los efectos de las principales sustancias para comprobar si su influencia puede ser decisiva para obtener mejoras en el rendimiento de los deportistas, dejando a un lado de esta investigación los efectos nocivos que ellas pudieran tener. También he considerado necesario incluir documentos audiovisuales sobre personalidades del deporte con trascendencia internacional que han sido fruto de serias investigaciones e incluiré algunas declaraciones de deportistas famosos para poder tener también una referencia del lado más personal del deportista de élite. Las conclusiones finales de este apartado serán consecuencia de la información recogida a continuación.

Se considera doping la administración o uso por parte de un atleta de cualquier sustancia ajena al organismo con la intención de aumentar artificialmente el rendimiento deportivo.

El Comité Olímpico Internacional (COI) Se encarga de redactar la normativa específica para cada uno de los juegos olímpicos. Esa normativa se complementa con lo establecido por la World Anti-doping Agency (WADA) o Agencia Mundial Antidopaje (AMA).

Constituye una infracción de la normativa antidopaje (COI).

- La presencia de una sustancia prohibida o sus metabolitos o marcadores en la muestra de un deportista.
- El uso o tentativa de uso de una sustancia o método prohibido por parte de un deportista.
- Eludir, rehusar o faltar a someterse a una recogida de muestras.
- Incumplimiento de localización.
- Manipulación o tentativa de manipulación a lo largo del control de dopaje.
- Posesión de una sustancia prohibida o un método prohibido.
- Tráfico o tentativa de tráfico con cualquier sustancia prohibida o método prohibido.
- Administración o tentativa de administración a cualquier deportista en competición de cualquier sustancia prohibida o método prohibido, o bien administración o tentativa de administración a cualquier deportista fuera de competición de cualquier sustancia prohibida o cualquier método prohibido que esté prohibido fuera de competición.
- Complicidad
- Asociación prohibida.

la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) se estableció el 10 de noviembre de 1999 en Lausana para promover y coordinar la lucha contra el dopaje en el deporte a nivel internacional. La AMA se creó como una fundación bajo la iniciativa del COI con el apoyo y la participación de organizaciones intergubernamentales, gobiernos, autoridades públicas y otros organismos públicos y privados que luchan contra el dopaje en el deporte.

Cada 1 de enero la World Anti-Doping Agency (WADA) publica una lista actualizada de sustancias prohibidas. Establece tres apartados diferentes:

1. Sustancias y métodos prohibidos en todo momento dentro y fuera de la competición.
2. Sustancias prohibidas en competición.
3. Sustancias prohibidas en deportes particulares.

1. Sustancias y métodos prohibidos en todo momento dentro y fuera de la competición.
   - Sustancias no aprobadas
   - Agentes anabolizantes
   - Hormonas peptídicas, factores de crecimiento, sustancias relacionadas y miméticos.
   - Antagonistas beta-2
   - Moduladores hormonales y metabólicos.
   - Diuréticos y agentes enmascarantes
2. Sustancias prohibidas en competición.
   - Estimulantes
   - Narcóticos
   - Cannabinoides
   - Glucocorticoides
3. Sustancias prohibidas en deportes particulares
   - Bloqueadores beta

La relación específica de cada una de las sustancias se puede encontrar en la web oficial de la WADA: https://www.wada-ama.org

<u>Principales sustancias usadas en el dopaje y efectos en el deportista.</u>

1. Esteroides androgénicos anabolizantes.

Son compuestos con estructura química y actividad biológica semejante a la testosterona. Como la testosterona y los esteroides naturales son ineficaces tanto por vía parenteral como

por vía oral, se han creado nuevos productos que consiguen incrementar los efectos anabolizantes de esta hormona. La vía de administración de estos nuevos productos sintéticos es tanto la oral como la intramuscular. La testosterona estimula el crecimiento del hueso, aumenta la masa muscular, la síntesis de glucógeno muscular, la eritropoyesis; y actúa sobre el sistema nervioso central, produciendo sensación de superioridad, aumentando la agresividad, aumenta la fuerza y la potencia del organismo, actúan sobre el metabolismo de las proteínas y promueven el crecimiento y la síntesis de las mismas en el músculo; además, disminuyen los procesos catabólicos tras el ejercicio (Muñoz-Guerrilla, 2008).

2. Agentes hormonales:

Eritropoyetina Humana Recombinante

Hormona glucoproteíca secretada por los riñones, que actúa en los procesos de diferenciación y maduración de los glóbulos rojos. Con ella se obtienen efectos similares a los conseguidos mediante transfusiones de sangre. El incremento de EPO se puede inducir de forma endógena: colocando al sujeto en situación de hipoxia, y de forma exógena: administrándola por vía subcutánea o intravenosa. La utilización con fines dopantes, se hace en períodos de 4 a 6 semanas, generalmente acompañado de la administración exógena de hierro. Y el aumento de células rojas se mantiene elevado durante un largo periodo de tiempo tras el cese del tratamiento según plasma el Consejo Superior de Deportes en Vademecum. Sustancias prohibidas en el deporte.

Hormona de crecimiento (hGH)

Los deportistas muestran interés por esta hormona principalmente por su capacidad anabólica, contribuyendo así al aumento de la masa muscular. Se relaciona con el incremento de la densidad ósea y la estimulación de la producción de glóbulos rojos en médula ósea (Muñoz-Guerrilla, 2008).

3. Beta 2- agonistas

Este grupo de fármacos provocan principalmente bradicardia, disminución de la fuerza contráctil, dilatación bronquial, vasodilatación muscular y efectos metabólicos. Su utilidad, como agentes dopantes, radica principalmente en su capacidad para incrementar la función respiratoria (Muñoz-Guerrilla, 2008).

4. Agentes enmascaradores

En este grupo se encuentran fundamentalmente los diuréticos, la probenecida y los expansores plasmáticos, usados fundamentalmente con el fin de enmascarar la ingesta de alguna sustancia prohibida en el deporte (Muñoz-Guerrilla, 2008).

5. Estimulantes

Las sustancias estimulantes, actúan sobre el sistema nervioso central, produciendo una activación general del organismo, caracterizada por un estado de euforia, con aumento de la actividad motora, cardiocirculatoria, del estado de vigilia, y de la atención. Hay estimulantes naturales como los que contienen cafeína, teofilina, teobromina y hoja de coca. Entre los sintéticos más conocidos se encuentran la esticnina, la picrotoxina y el metrazol (Muñoz-Guerrilla, 2008).

6. Analgésicos narcóticos

Son sustancias que deprimen el SNC, alivian el dolor, inducen sueño, y se utilizan como antidiarreicos, antitusivos, y anestésicos. Incluyen sustancias opiáceas y anestésicas (González, 2006).

7. Glucocorticoides

En el deporte, su consumo interesa por su capacidad de actuar sobre el metabolismo de los macronutrientes, obteniéndose mayor energía para el ejercicio físico intenso (Muñoz-Guerrilla, 2008).

8. Beta bloqueantes

Se usan para calmar los estados de excitación nerviosa, ansiedad y palpitaciones previas a una competición (Muñoz-Guerrilla, 2008).

El dopaje sanguíneo

Es la transfusión sanguínea de sangre propia con mayor cantidad de glóbulos rojos por haber entrenado en altura o en condiciones similares. También puede ser sangre no propia compatible. Proporciona una mayor cantidad de glóbulos rojos (hemoglobina), es capaz de transportar más moléculas de oxígeno a los músculos en actividad, lo cual aumenta el rendimiento durante un ejercicio aeróbico.

Mejora la capacidad termorreguladora del cuerpo, ya que transporta la misma cantidad de oxígeno en menor volumen sanguíneo (Valentinova, 2014).

La película documental *Icarus* (Fogel, 2017), hace un acercamiento a algunos acontecimientos relacionados con el doping en los que supuestamente estaba involucrado el gobierno ruso.

Grigory Rodchencov, director del laboratorio local de la WADA en Moscú tuvo que huir a Estados Unidos, donde decidió llevar su historia al New York Time. Tras entregar toda la información declara que todo el entramado de dopaje de los atletas rusos estaba patrocinado por el estado. Tras obtener unos resultados muy pobres en medallas en los Juegos Olímpicos de Vancouver 2010, decidieron cambiar esa tendencia en las Olimpiadas de Invierno de Sochi 2014, donde Rusia alcanzaría récords nunca antes vistos en el medallero.

Como marca la norma las muestras de orina se dividen en dos (muestra A y B) y se colocan en unos frascos especiales llamados Bereg-kits, que una vez cerrados no se podían abrir sin romper. Posteriormente se llevan al laboratorio. Los frascos B se meten en el congelador y el análisis se hace a la muestra A. Si esta da positivo se analiza entonces la muestra B para confirmarlo.

Para las olimpiadas de Sochi, según cuenta Rodchencov, se consiguió un sistema que permitía abrir los frascos sin romperlos. También se obtuvieron muestras sanas de orina de todos los atletas rusos. Aunque en el laboratorio había gran cantidad de científicos extranjeros y vigilancia de la WADA, las muestras eran sustituidas por otras limpias. Rusia encabezó el medallero en Sochi y todos los atletas salieron limpios.

El profesor Richard Mclaren fue el encargado de investigar las acusaciones hechas por Rodchencov. Descubrió que eran ciertas y que detrás de todo estaban el viceministro de deportes Yuri Nagornykh, el ministro de deportes Vitali Mutko y el mismo presidente Vladimir Putin.

Dos semanas antes del inicio de los JJOO de Río de Janeiro (18 de julio de 2016) la WADA recomienda mantener a los deportistas rusos fuera de cualquier competición. El 25 de julio Tomas Bach, presidente del Comité Olímpico Internacional, desoyendo las recomendaciones de la WADA, permite a los atletas rusos participar en las olimpiadas de Rio de Janeiro.

Grigory Rodchencov viven en algún lugar de EEUU bajo la protección del gobierno.

El documental comienza cuando Bryan Fogel, director de cine y ciclista amateur, decide comenzar un experimento inyectándose sustancias dopantes como la hormona del crecimiento o testosterona bajo la supervisión de Grigory Rodchencov.

El gobierno ruso no ha reconocido nunca su participación en la trama que refleja el documental.

La película *The Program (el ídolo)* (Frears, 2015) narra el ascenso meteórico de la vida deportiva de Lance Armstrong hasta alcanzar su séptimo tour consecutivo y la posterior caída al descubrirse que desde el inicio estaba usando sustancias prohibidas. Esta película nos acerca al mundo del doping y puede ser un ejemplo más de cómo esta práctica puede ser habitual en algunos deportes. El aspecto más humano del deportista no queda reflejado en ella, limitándose a hacer una cronología de los hechos ocurridos.

El ciclista italiano Danilo di Luca, suspendido de por vida, reconoce en una entrevista (diariodeltriatlon.es, 2016) que utilizó EPO, cortisona y testosterona. Afirma también que el dopaje mejora el rendimiento entre un 5% y un 7% y hasta un 15% en un estado alto de forma.

Además, afirma:

"hice todo lo que tenía que hacer para llegar el primero. El que gana consigue más dinero por ganar, tanto para él como para su equipo y para los patrocinadores. Todos terminan ganando"

En una entrevista de Carlos Arribas (Gallego, elpais.com, 2002), a Bengt Saltin, fisiólogo del ejercicio, afirma este último que "inyectándose eritropoyetina (EPO), un deportista puede mejorar su VO2 max en un 7 u 8%, un objetivo prácticamente imposible para un deportista de alto nivel basándose sólo en el entrenamiento".

P. Algunos especialistas, analizando las prestaciones del estadounidense Lance Armstrong, sobre todo su tremenda ascensión a l'Alpe d'Huez en 2000, cuando calcularon que había desarrollado una potencia de más de 450 vatios durante casi una hora, han puesto en duda su limpieza.

R. Si esos datos son reales, me parece absolutamente improbable. Es un rendimiento sobrehumano. No sé cómo lo hace. No se puede, no se puede. Como mucho, podría mantener ese nivel durante diez minutos. Y 400 vatios durante una hora me parece tremendo.

A medida que he ido profundizando en el tema y he recopilado más datos puedo llegar a establecer algunas afirmaciones:

- Existe un entramado organizativo y económico internacional muy importante entorno al doping.
- Los resultados obtenidos por los distintos países en los Juegos Olímpicos y en otras competiciones deportivas internacionales proporcionan mayor o menor prestigio a nivel internacional y dentro del propio país.
- Todos los deportistas buscan la superación personal y pretenden conseguir los mejores resultados en su modalidad.
- Conseguir las primeras posiciones en cualquier modalidad deportiva implica ganar una suma económica muy importante.

Si a las afirmaciones anteriores añadimos opiniones como la del propio Don Catlin, fundador del laboratorio olímpico de UCLA, que afirmaba rotundamente "se dopan todos" (Fogel, 2017), cuando se le preguntaba si había otros deportistas que se dopaban, podemos llegar a afirmar que el doping es una tentación que está presente en la élite deportiva ya que garantiza una mejora del rendimiento.

Sistemas actuales de entrenamiento

Para comenzar este apartado, he considerado necesario hacer una breve referencia a la evolución de los sistemas de entrenamiento a lo largo del siglo XX, con la intención de demostrar que esta disciplina está en continuo cambio y es objeto de constante investigación. Ha sido necesario estudiar las aportaciones de autores como Forteza, Verjoshanski, Costa, Kotov, Grantyn, Ozolin, Matveyev, Vorobier, Fernando Navarro, García Manso, Serul-lo Vargas y muchos otros. La parte fundamental estará centrada en los entrenamientos actuales y la estrecha relación existente entre estos y la tecnología, de esa forma podremos apreciar su conexión con la mejora del rendimiento en la alta competición. En esa misma línea Incluyo también la opinión de algún deportista de élite que ha estado activo durante gran parte del periodo en el que desarrollo mi estudio.

A lo largo del siglo XX ha existido una gran preocupación por mejorar los sistemas de entrenamiento. Muchos autores han hecho sus aportaciones para conseguir entrenamientos cada vez más sistemáticos y completos. Ya a principios de siglo se establecieron unas primeras normas básicas en la programación, como la necesidad de la alternancia entre el volumen y la intensidad, la importancia de un período amplio de desarrollo de la condición física general, como base, para otro más específico y la alternancia entre el trabajo y la recuperación posterior (Costa, 2013).

Los macrociclos, mesociclos y microciclos se convierten en la estructura fundamental de los entrenamientos. A mediados de siglo el principio de individualidad cobró mayor importancia, fijándose en las particularidades de cada aspecto fisiológico de cada sujeto. Se introdujo el descanso activo y por los años setenta la fisiología del ejercicio tomó gran repercusión proporcionando grandes aportaciones a los sistemas de entrenamiento.

Los sistemas de entrenamiento actuales son, lógicamente, consecuencia de la evolución y la investigación a lo largo del tiempo. Portmann, señala en 1989 que el programa de entrenamientos que realizan los atletas de máximo nivel se ha modificado de manera sustancial, entre otros se han implementado las sesiones de entrenamiento. Pero principalmente se ha evolucionado entre la cantidad y la calidad de los contenidos de las cargas de entrenamientos durante el año.

La planificación y el desarrollo de alto rendimiento es la coordinación sistemática, que está a corto y a largo plazo científicamente apoyada en todas las medidas necesarias de realización, programación, control, análisis y corrección; buscando llegar a alcanzar el mejor rendimiento posible. En la élite deportiva, es frecuente que todas las disciplinas tengan dos sesiones de entrenamiento diarias, ordenando los perfiles y objetivos de cada entrenamiento para aumentar adaptaciones generando las menos interferencias negativas posibles (Costa, 2013).

En la actualidad, los entrenamientos también se estructuran en macrociclos, mesociclos y microciclos. Los primeros se utilizan más para competiciones como olimpiadas o campeonatos del mundo. En la mayoría de los deportes se usa el mesociclo y microciclo para estructurar los entrenamientos.

El entrenamiento a lo largo del año, se divide en varias fases, teniendo dos principales (la pretemporada y la competición). La primera fase o pretemporada, se trabaja en base a un mesociclo de entre 4 y 6 semanas de duración. La segunda fase, o temporada de competición, se trabaja con microciclos. Dependiendo de cada cuanto tiempo tengas una competición, los microciclos tendrán una duración u otra. En la pretemporada, se trabaja principalmente con cargas, jugando con la intensidad y volumen que debemos emplear. Principalmente debemos usar cargas con mucho volumen y poca intensidad, debido a que antes de comenzar con los entrenamientos tenemos un bajo umbral de forma (Roca, 2010).

Los ejercicios de gran volumen y poca intensidad, consisten en carrera continua sin forzar, evitando el trabajo de fuerza, esprines, etc. Son útiles también los ejercicios más específicos de cada deporte que sean muy dinámicos, como pueden ser los rondos en el caso del fútbol. Poco a poco hay que ir reduciendo la cantidad de trabajo de resistencia para aumentar el trabajo de fuerza (Roca, 2010).

Durante la temporada de competición, se plantean dos situaciones:

1- Competición dos veces por semana:

El lunes, tras mucha carga de la competición del domingo, ejercicios de poco volumen y poca intensidad. La recuperación con masajes es muy adecuada. El martes, se trabajan ejercicios de estrategia. El miércoles, antes de la competición, hay que dar un paseo o algo similar con el fin de no dejar atrofiados los músculos y que estén preparados para competir. Después, se repetiría este microciclo otra vez para completar la semana, ya que se volvería a tener que competir el domingo (Ruiz, 2013).

2- Una competición por semana:

El lunes, al igual que cuando se compite dos veces por semana, hay que realizar ejercicios de poco volumen, poca intensidad y de esta forma poca carga. Después, habría que introducir ejercicios suaves y de recuperación en el gimnasio. El martes, se empieza a incluir más intensidad y más volumen. El miércoles hay que trabajar de la forma más intensa posible para simular la competición. El jueves y el viernes algo más dinámico o de activación de la musculatura. El día de antes de la competición, lo más recomendable es realizar una pequeña activación sin exceso de carga. El domingo la competición (Ruiz, 2013).

Para concluir, podemos destacar que aquellos deportes que exigen este tipo de competición, no van a poder entrenar físico mientras dure la temporada; así que la pretemporada es clave para el desarrollo de la fase de competición. Hay que ser muy cuidadoso con la actividad que se realiza tras la competición para evitar las lesiones.

El clima también influye en la duración de las pretemporadas. En un clima frio, la práctica de deporte consume mayor energía debido a que también ha de mantener caliente el cuerpo. En cambio, en climas cálidos, no necesitan emplear la misma energía, por lo que el entrenamiento va a ser más eficaz y se necesita menos tiempo para alcanzar el mismo nivel de forma que en un clima frío. En esta situación las pretemporadas deben ser más largas para conseguir el mismo estado de forma que en climas cálidos (Ruiz, 2013).

En deportes como el ciclismo la evolución es, si cabe, aún más intensa. La combinación de todos los elementos tecnológicos aplicados al deporte hace que desde el principio de temporada la lucha sea mayor. Trabajar con potenciómetros, siempre al máximo de la potencia que cada ciclista se puede permitir, junto con el resto de elementos tecnológicos como los materiales de la bicicleta, nuevos modelos más aerodinámicos, información en directo del desarrollo de la carrera y otros muchos detalles, hacen que la competición se desarrolle siempre al máximo desde el inicio de la temporada hasta el final (Tiatlon, 2021).

Los comentarios recogidos en la entrevista a Jacob Fugslang son una prueba de ello.

“El ciclismo actual es frenético, las carreras son un combate continuo y para competir se exige llegar a muchos

vatios de potencia. Los nuevos métodos de entrenamiento, nutrición, descanso, mejoras aerodinámicas y de material han llevado este deporte a una nueva dimensión y siendo un enorme talento cuesta seguir el ritmo del pelotón".

Fugslang cree que es una combinación de factores ya que los ciclistas más jóvenes ingresan a los equipos utilizando lo último y lo mejor en tecnología, nutrición, medicina y equipos para maximizar el rendimiento (Tiatlon, 2021).

"El deporte se ha vuelto aún más profesional y hay aún más formas de medir todo y es más científico incluso que hace 10 años. He visto muchos cambios en mi carrera y en mi deporte. Otra gran diferencia respecto a hace una década es la ausencia de carreras para adquirir forma, el nivel que hay desde el comienzo de la temporada y en cada carrera es muy alto".

Muchas de las nuevas tendencias que van surgiendo en el mundo de la actividad física son aplicadas también en los entrenamientos de la alta competición. El cross-fit, body combat, body building, powerlifting, trabajo con bandas elásticas, fitboxing, los speed chute o paracaídas de entrenamiento, etc. son una buena muestra de ello.

La infinidad de nuevos elementos tecnológicos aplicados al deporte, ya vistos en otro apartado del trabajo, permiten obtener datos que, tras un análisis adecuado, van a modificar parámetros específicos de los entrenamientos. La alta resolución y los nuevos elementos audiovisuales permiten grabar competiciones y entrenamientos desde todos los ángulos, aportando datos muy útiles para modificar elementos técnicos y tácticos individuales y colectivos de cualquier modalidad deportiva. Los metadatos y las aplicaciones creadas para su análisis aportan información esencial al deportista y al entrenador, que en determinados casos puede ser clave para conseguir el éxito.

En los deportes colectivos no existe una medición cuantificable en cuanto a resultados. No podemos enfrentar al equipo campeón de la Champions League del año 2000 con el del año 2020. No podríamos afirmar cuál es mejor, pero el nivel de perfección y mejora continua de los entrenamientos, donde se cuidan al máximo todos los factores asociados a la mejora del rendimiento, lógicamente va a permitir que cada deportista alcance el umbral deportivo. A nivel de estrategia, las aportaciones tecnológicas están permitiendo introducir nuevos planteamientos de juego que, junto con el avance individual al que hacíamos referencia antes, nos hace pensar que existe una evolución positiva en todos los deportes colectivos, incluso mayor que en los deportes individuales, ya que las mejoras se aplican también, en este caso, a la estrategia y táctica colectiva.

JUSTIFICACIÓN

Desde que tengo consciencia de mis gustos, además de los estudios, el deporte ha sido una prioridad en mi vida. Me ha ayudado a estudiar con más motivación, a despejarme tras un día intenso de trabajo y a relajarme en momentos de gran tensión o nerviosismo. Considero que me aporta bienestar físico y mental. Es un centro de interés que ocupa gran parte de mi tiempo libre y posiblemente siga ocupándolo durante muchos años, aportándome muchas satisfacciones. He elegido, por tanto, un tema relacionado con el ámbito deportivo para hacer mi trabajo de investigación.

El lema olímpico por excelencia es: "Citius, Altius, Fortius" que significa "Más rápido, más alto, más fuerte ". Por ello los atletas han cumplido con dicho lema, pero a su vez se ha ido mejorando la tecnología utilizada en todos los deportes. ¿Sin la existencia de un avance tecnológico de cada deporte, el humano seguiría cumpliendo el lema olímpico o todo es cuestión de la tecnología?

Comparando datos del pasado con datos actuales muestran una gran mejoría como en los siguientes casos:

En el maratón olímpico de 1904 el primer clasificado tardó 2:28:53 a diferencia de la actualidad que en el 2012 el campeón tardó 2:08:01. En los 100 metros lisos, tenemos datos de 1936 en los que Jesse Owens tendría el récord del mundo tardando 10.2 segundos a diferencia de Usain Bolt en el 2013 en la misma modalidad tardaría 9.77 segundos. En esto tenemos que tener en cuenta que Usain Bolt utilizaría mejoras tecnológicas como los tacos de salida o el material de la pista de competición que permiten que el humano sea lo más veloz posible. Jesse Owens en su día

corrió sobre cenizas que reducen en gran medida la velocidad y en vez de utilizar tacos de salida, hizo agujeros sobre la ceniza para mejorar la salida. Se ha estudiado el análisis biomecánico de la velocidad en la que demuestra que Jesse Owens solo estaría una zancada por detrás de Usain Bolt a la hora de llegar a la meta, lo que muestra que no es tanta la diferencia en todos los años transcurridos desde ambas carreras (Epstein, 2014).

Con respecto a otros tipos de deportes, como puede ser el recorrer la mayor distancia en bicicleta en una hora. En el 1972 consiguen el récord en 30 millas y 3774 pies, mientras que en el año 1996 mejorando la tecnología de la bicicleta, del equipamiento del ciclista… consiguen una marca de 35 millas y 1531 pies. En cambio, hoy en día se ha realizado la misma prueba utilizando el mismo equipamiento que en el año 1972, y se ha obtenido una marca un poco superior a la obtenida en el año 1972 con 30 millas y 4657 pies. De esta forma se llega a la misma conclusión obtenida con respecto al atletismo (Epstein, 2014).

Es frecuente escuchar en los medios de comunicación y en las tertulias con familiares y amigos comentarios respecto a los logros del deporte de élite. En unos casos se habla de la influencia del doping, en otros se hace referencia a las técnicas modernas empleadas para conseguir mejoras y a la especialización de los entrenamientos. También son frecuentes los comentarios que hablan de una selección natural en los distintos ámbitos, haciendo referencia a una mejora general de la especie humana en relación a la práctica deportiva. Por último, la evolución tecnológica aplicada al deporte puede ser uno de los factores claves para la superación y mejora del rendimiento deportivo, sin olvidar en ningún caso la alimentación, que cada vez constituye un sector más especializado dentro del mundo del deporte.

A lo largo del presente trabajo trataremos de ver en qué medida influye cada uno de los planteamientos anteriores en el deporte de élite actual. Nos centraremos de forma más específica en el apartado de las medidas y proporciones corporales.

Según Kevin Norton (2001), *"El deporte es darwiniano en el sentido de que solo los "más aptos" alcanzan el nivel más alto de participación. No se puede esperar que todas las características físicas desempeñen un papel en este proceso de selección, pero dos que son importantes y para las que existen conjuntos de datos sustanciales son la altura y la masa"*.

En este sentido hemos considerado interesante estudiar la evolución en altura y peso de los mejores deportistas de varias disciplinas deportivas que presentan diferencias importantes en cuanto a los requisitos físicos y técnicos para su práctica en los últimos veinte años. Dentro de la modalidad de atletismo, estudiaremos a deportistas de velocidad, medio fondo y lanzamiento de peso. En deportes colectivos, fútbol y baloncesto serán nuestra población de estudio.

En el deporte, al igual que en cualquier otro ámbito, la superación ha estado presente a lo largo de la historia. Es algo que va intrínseco en el ser humano. Tanto en el deporte de élite como en la práctica deportiva relacionada con la salud, cada vez encontramos más especialización y más motivos económicos para que la evolución sea máxima y llegue al máximo número de capas sociales. Centrándonos en el deporte de élite, encontramos numerosos estudios dedicados a profundizar en cada uno de los elementos que pueden influir en la mejora de resultados. El estudio de los diferentes somatotipos, la composición corporal, la antropometría, son elementos clave que condicionan un determinado tipo de práctica deportiva. Podemos encontrar numerosas investigaciones sobre medidas antropométricas de deportistas de variadas disciplinas deportivas.

En el terreno tecnológico los estudios están más asociados a elementos concretos y su aplicación práctica en una determinada modalidad deportiva. En este caso es necesario centrarse en los elementos tecnológicos concretos para sacar conclusiones generales en cuanto a su influencia en cada uno de los deportes para los que están concebidos.

En cuanto al doping, podemos encontrar artículos que señalan cómo esta práctica ha estado presente desde el inicio de los tiempos, pero en este trabajo no será motivo de análisis exhaustivo, aunque si considero necesario hacer alguna referencia ya que, de una forma u otra, está presente de manera continua en el deporte de élite, fundamentalmente en todos aquellos más físicos y menos técnicos como, atletismo, ciclismo, natación, fútbol, etc. según datos obtenidos de Estadística de control del dopaje 2020, del Ministerio de Cultura y Deporte.

En cuanto a la mejora y especialización de los entrenamientos y las diferentes fases de intensidad para conseguir objetivos concretos, la bibliografía es inmensa y cada uno de los deportes sería motivo de estudio específico. En este documento me centraré en la exposición teórica de los aspectos más generales.

De igual forma, la alimentación en los deportistas es un factor clave. La documentación que existe al respecto es muy amplia y muy desarrollada a nivel profesional. Sabemos que todos los deportistas de élite cuidan al máximo su alimentación para obtener el aporte energético necesario, sin que haya ganancia de peso para no modificar su somatotipo. Es también un ámbito de estudio muy interesante que merecería ser tratado de forma específica, por lo que en este trabajo no será motivo de estudio.

No he encontrado muchas aportaciones que relacionen de una forma global todos estos aspectos que influyen en la mejora del rendimiento en deportistas de élite. El periodista Esteve Giralt (2016) escribió un artículo en La Vanguardia titulado Deporte y Ciencia se alían para batir récords. En él aparecen testimonios de deportistas de élite, expertos nutricionistas, entrenadores de alto rendimiento y especialistas en medicina deportiva entre otros muchos. Se analiza ligeramente la gran especialización que existe en ámbitos como el tecnológico, en la alimentación, en el estudio de los límites humanos, en la medicina, la especialización de los entrenamientos y otra gran cantidad de factores encaminados a superar continuamente los récords deportivos. A continuación, se presentan dos testimonios extraídos de dicho artículo que me parecen especialmente relevantes para definir el marco de mi investigación.

"Aunque la progresión no va a detenerse, cada vez será más complicado superar los récords de pruebas atléticas, de natación u otras muchas disciplinas, advierten los expertos. No será una evolución sostenida, lineal ni exponencial, habrá evolución, pero también estancamientos; la tendencia es a mejorar de forma micro el rendimiento; las generaciones posteriores a la nuestra estarán más bien preparadas genéticamente para la práctica del deporte", sostiene el doctor Daniel Brotons."

"Cada vez seremos mejores; se quiere bajar de las dos horas en el maratón y creo que se llegará a alcanzar", vaticina la nutricionista Sandra Sardina, especializada en dirigir la alimentación de deportistas de alto rendimiento" (Giralt, 2016).

Resulta curioso ver cómo en este artículo de 2016 se habla de bajar de dos horas en el maratón. El 12 de octubre de 2019 en Viena, el atleta Eliud Kipchoge hizo una marca de 1 hora 59 minutos y 40 segundos. Más adelante veremos cómo la influencia de la tecnología y otros aspectos relacionados con el deporte han ayudado a conseguir este tipo de logros.

Es mi intención poder sacar algunas conclusiones al estudiar de forma pormenorizada los elementos anteriores, lo que quizá me permita hacer algunas aportaciones interesantes con una base más científica en los distintos ambientes mencionados en el planteamiento reflejado en el apartado anterior.

OBJETIVOS

Generales:

Obtener una visión global de la influencia en el rendimiento en el deportista de élite de factores asociados al deporte como son las técnicas más actuales de entrenamiento, el doping, la tecnología asociada al deporte, el somatotipo y la posible evolución física de los deportistas.

Específicos:

Estudiar la evolución en altura y peso de deportistas de alto rendimiento entre principios del siglo XXI y la actualidad en disciplinas deportivas que requieren para su práctica un somatotipo diferenciado. Concretamente las modalidades de 100 m., 1500 m. y lanzamiento de peso dentro del atletismo; y como deportes colectivos fútbol y baloncesto.

Determinar si ha existido una mejora real en los resultados de atletismo en esos veinte años.

Comprobar si hay incremento en la altura y peso en el tiempo y si existe relación con la mejora de las marcas, en el caso de que la hubiera.

Comparar la evolución en el crecimiento de los deportistas de nuestro estudio con el de la población mundial en ese periodo de tiempo para comprobar si siguen patrones de evolución similares.

METODOLOGÍA

Se basa en la búsqueda de información a través de artículos de interés en el tema, o recomendados por el tutor de este proyecto. Se consulta distinta variedad de charlas vía online. Se hace una selección de aquella información que puede aportar datos útiles para la investigación. De todo esto se realiza una lectura exhaustiva para poder expresarlo en el documento de la forma más clara y sintetizada posible.

Para este análisis recogemos en una base de datos los resultados obtenidos en las competiciones de atletismo en las modalidades de 100 m. 1500 m. y lanzamiento de peso masculino y femenino de los años 2000 al 2004 en Campeonatos Mundiales de Atletismo y Olimpiadas. Se recogen las marcas de los finalistas de cada campeonato y se añade el peso y la altura del deportista a la base de datos.

Para deportes de equipo, fútbol y baloncesto, tomamos como referencia los datos de los equipos ganadores de la Champions League en Europa y los Campeones de la NBA de EEUU del mismo periodo de tiempo.

Utilizaremos el mismo procedimiento para recoger los datos obtenidos en el periodo comprendido entre 2016 y 2021. Posteriormente haremos una comparativa y análisis de datos con las correspondientes conclusiones del estudio.

Además de las gráficas con las correspondientes medias, hemos añadido otras que nos muestran qué resultados están por encima y por debajo de una hipotética "marca buena", buscando ampliar la información proporcionada por las medias.

Para comprobar la veracidad de nuestras conclusiones he utilizado la prueba t de Student. Esta nos muestra qué cambios son o no significativos.

Para el estudio de la evolución de crecimiento de la población mundial hemos cogido los datos que nos ofrece la revista The Lancet y hemos seleccionado únicamente el periodo comprendido entre el año 2000 y el 2019, año en que termina su estudio. Se ha calculado el crecimiento medio en centímetros de los 200 países que aparecen en la muestra, tanto para la población masculina como para la femenina.

RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

He analizado 869 datos de deportistas. 497 de ellos, pertenecen a tres modalidades del atletismo, 100 metros lisos, 1500 metros y lanzamiento de peso. He recogido datos tanto de hombres como de mujeres, habiendo muy pocos datos de mujeres en las fechas más antiguas. Los datos son de las finales de los Campeonatos del Mundo de Atletismo y Olimpiadas en los periodos comprendidos entre el año 2000 y 2004 y por otra parte desde el 2016 hasta 2021, para de esa forma poder comprobar si se aprecia evolución o no. También he recogido datos de las medidas físicas de los campeones de la Champions League de fútbol masculina y de los campeones de la NBA de baloncesto. En estos dos últimos casos no he podido encontrar los datos de las mujeres.

La mayor parte de los datos se han obtenido de las páginas web Deportes.info y de Eurosport.es.

La prestigiosa revista británica The Lancet publicó un artículo en noviembre de 2020 que nos servirá para obtener datos de referencia en cuanto a la evolución en altura de la población mundial. Recopila datos de 65 millones de participantes en 200 países y territorios desde 1985 hasta 2019.

Para nosotros este estudio nos servirá como referencia para comprobar la relación existente entre el aumento de crecimiento general de la población mundial, y la evolución en altura apreciada en nuestro estudio.

Dificultades

Un inconveniente importante ha sido la escasa cantidad de datos de mujeres en atletismo en el primer periodo de mi estudio (2000/2004). Tampoco he encontrado datos suficientes de los deportes de equipo en mujeres. En general podemos decir que la muestra es pequeña, por eso usaremos la prueba t de Student para obtener datos más fiables.

Resultados

En la prueba de 100 metros los hombres han aumentado su estatura 4,47 cm. y las mujeres la han disminuido 1,97 cm. En cuanto al peso, los hombres han aumentado 1,89 kg. y las mujeres lo han mantenido con la leve diferencia de 0,02 kg. En cuanto al rendimiento, los hombres han mejorado su marca en 5 centésimas y las mujeres en 11 centésimas.

En la modalidad de 1500 metros, los hombres son 0,9 cm. más bajos y las mujeres han aumentado su estatura en 1,64 cm. Con respecto al peso, los atletas masculinos han aumentado su media en 0,54 kg. Las mujeres han aumentado su peso en 2,9 kg. En la prueba de 1500 m. los hombres han tardado 3,27 segundos más que en el primer periodo. Las mujeres han sido 0,88 segundos más rápidas.

La altura de los hombres en lanzamiento de peso ha aumentado 0,05 cm. Las mujeres son 5,67 cm. más bajas. En cuanto al peso los hombres han subido 0,65 kg. y las mujeres han aumentado su peso 7, 59 kg. Los hombres han mejorado su marca 0,76 m. Las mujeres han lanzado 0,11 m. menos de media.

Los jugadores de fútbol han aumentado su altura en 0,34 cm. y pesan 1,46 kg. menos. En baloncesto han aumentado su talla en 0,12 cm. y su peso ha bajado 190 gramos.

La evolución de la altura media de los deportistas hombres de nuestro estudio ha sido de 0,91 cm. más. La altura media de las mujeres actualmente es 2 cm. más baja. El crecimiento medio de los hombres de la población mundial ha sido de 2,367 cm. En el caso de las mujeres de 1,984 cm. Los hombres de nuestro estudio han crecido 1,457 cm. menos que la población mundial masculina en su conjunto. Las mujeres han crecido 3,948 cm. menos que la población femenina mundial.

Análisis de resultados

Para un mejor análisis he incluido dos tipos de gráficas y la prueba t de Student para grupos independientes.

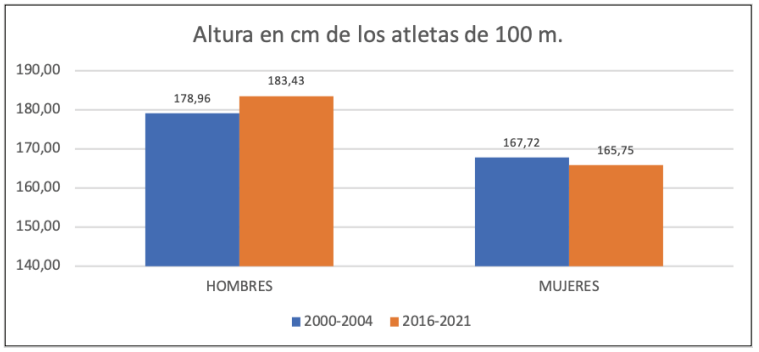
Los primerod tipos son gráficas que nos muestran los valores medios en altura, peso y marca registrada.

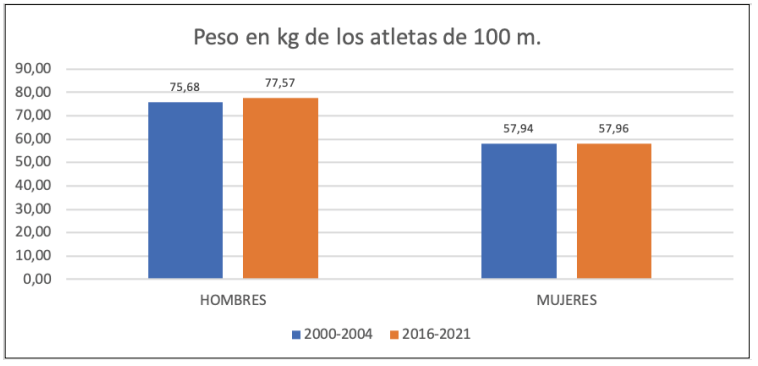
Los segundos son gráficas para indicar el número de atletas que superan o no la marca propuesta. Este análisis estadístico trata de hallar conclusiones más claras que las efectuadas por las medias. Por ello, propongo una marca a batir, lo que indicará el porcentaje de atletas de los distintos periodos que lo consiguen. De esta forma, apreciaremos en cuál de los dos periodos estudiados se consigue un mayor número de marcas "buenas". El resultado de este análisis nos muestra cuál de los dos periodos tiene mejores marcas de forma mayoritaria.

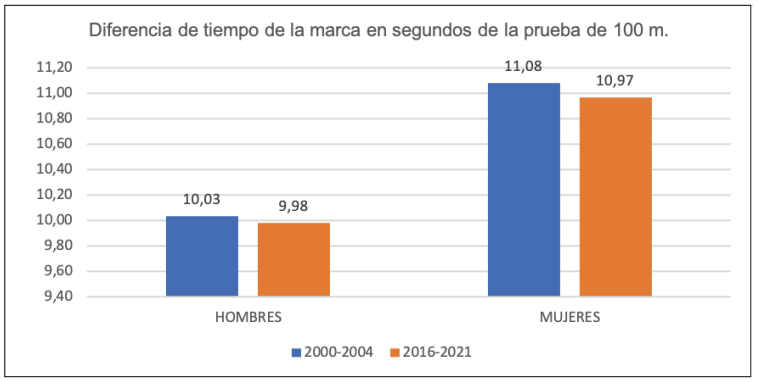
La prueba t de Student para muestras independientes distribuye la probabilidad que trata de estimar la media de una muestra en principio pequeña, para ver si dos grupos difieren entre sí, o para ver si existen diferencias significativas en medidas pareadas (que ambas medidas tienen relación entre ellas).

Para llevar esta prueba a cabo, hay que plantear dos hipótesis: una hipótesis nula (Ho) y otra hipótesis alternativa (Ha). Se decide el valor de α para determinar el riesgo que queremos correr en caso de llegar a conclusiones erróneas. En mi proyecto he definido α=0,05 para comparar grupos independientes. Con esto se tendría un riesgo del 5% de que los resultados de las medias sean erróneos. Después habría que revisar los datos y posibles errores. Por último, hay que llevar a cabo la prueba. En mi caso, me importa la significatividad (que marca si los resultados son significativos o no). Si la significatividad es menor a 0,05 ($p<0,05$), obtendríamos como resultado que las diferencias de marcas son significativas. En caso de ser mayores a 0,05 ($p>0,05$), las diferencias no serían significativas y por tanto mi hipótesis sería nula (Anexo III).

Resultados de la prueba de 100 metros

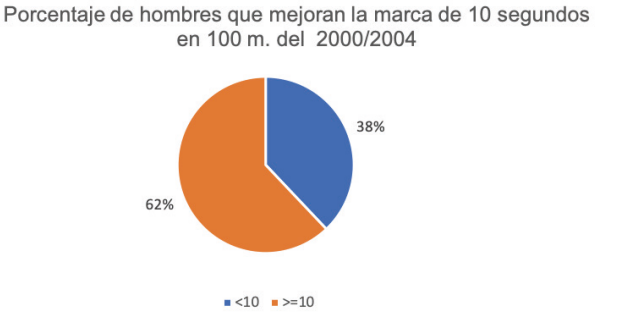


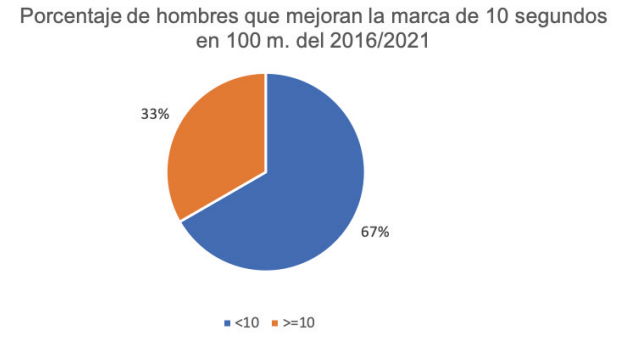




En los gráficos de la evolución en altura y peso de los atletas masculinos, observamos que han crecido 4,47 cm. y han aumentado su peso en 1,89 kg. Se aprecia una evolución positiva considerable. En la mejora de la marca se han bajado los tiempos en 5 centésimas.

Las mujeres son 1,97 cm. más bajas que al inicio del siglo y mantienen prácticamente el mismo peso. En cuanto a la marca han mejorado en 11 centésimas.



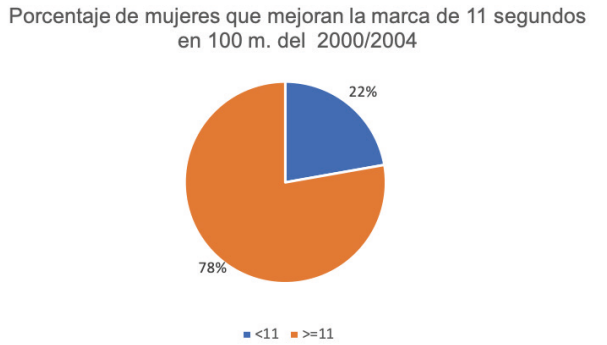


En la modalidad de 100 m de hombres, la marca a superar es bajar de los 10 segundos. Del estudio de los 29 atletas finalistas en los Juegos Olímpicos o campeonatos del mundo del primer periodo, el 38% lo consiguieron. En cambio, en el estudio actual, en el que han participado 27 atletas del mismo calibre, el 67% de ellos superaron la marca propuesta. Por lo tanto, estos datos nos muestran una mejora más clara de los deportistas.

La distribución t de Student (anexo III) nos indica que la evolución en altura es significativa (p=0,00785089). En cambio, no lo es en el peso de los atletas masculinos de 100 m (p=0,1209196). Podemos, por tanto, concluir que la evolución en altura puede haber influido en la mejora del rendimiento en esta modalidad.

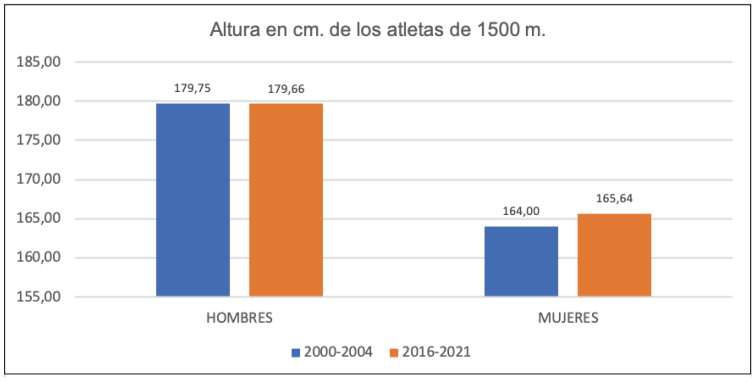
Con los datos anteriores podríamos pensar que al ser más altos hay mayor amplitud de zancada, pero para poder obtener mejoras en los resultados los atletas deberían mantener la misma frecuencia. Un aumento de altura, si no va acompañado de un aumento de masa muscular, podría tener efectos negativos en una prueba tan explosiva como esta. Como sostiene Canda (2010), aquellos deportes donde se necesite fundamentalmente potencia y fuerza deberán desarrollar una mayor masa muscular. Aunque no ha sido significativo, sí hemos comprobado una ligera evolución en el peso, lo que nos hace pensar que también ha contribuido a mantener la frecuencia de zancada, aunque no sea el único factor que influye en la misma.

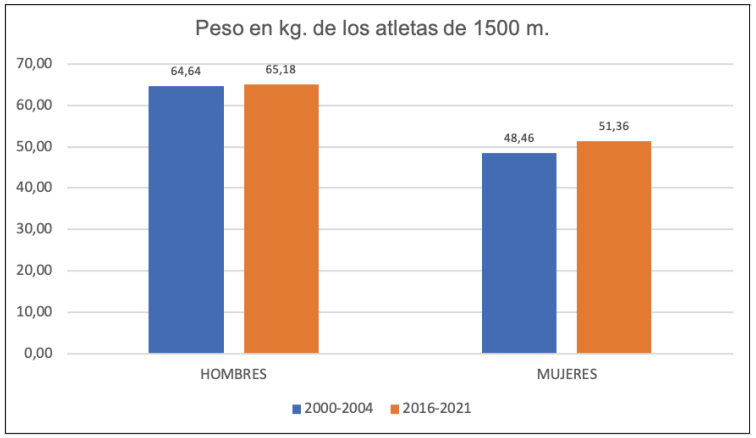
Podríamos pensar que, si en los resultados hubiéramos encontrado un aumento de peso significativo, el rendimiento habría sido superior.

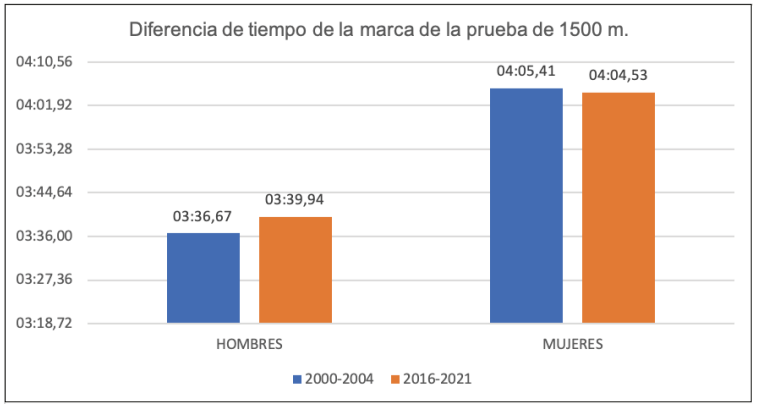


En la modalidad femenina, la marca propuesta es bajar de 11 segundos. Es visible como de las 27 atletas, solo el 22% consigue superar la marca a batir. En los últimos Juegos Olímpicos y mundiales vemos que de 29 atletas, el 72% baja de 11 segundos. Al igual que en hombres, las mujeres mejoran de forma muy significativa su velocidad. Los datos que nos deja la prueba t de Student nos muestran que la altura (p=0,33183667) y el peso (p=0,96503781) no han influido en la mejora de la marca, por lo que esta habrá sido consecuencia de otros factores.

Resultados de la prueba de 1500 metros.

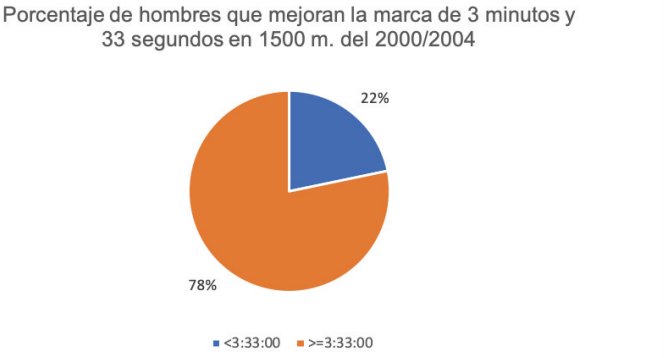






Las gráficas de 1500 m. nos muestran que los atletas masculinos son al final del periodo estudiado 0,9 cm. más bajos y pesan 0,54 kg más, lo que muestra que la evolución ha sido mínima. Se ha empeorado la marca en 3, 27 s.

En el caso de las mujeres, han aumentado su estatura en 1,64 cm. y su peso en 2,9 kg. En este caso sí se aprecia una ligera evolución en altura y algo mayor en el peso. La marca también se ha mejorado en 0,88 s.



En hombres, en la modalidad de 1500 metros, la marca a batir es 3 minutos y 33 segundos. De la muestra de 2000/2004 se han recogido 46 marcas. Podemos ver cómo el 22% de ellas consiguió batir la propuesta. En el estudio del 2016/2021 con 41 muestras el porcentaje disminuye hasta el 15%. Por tanto, podemos apreciar cómo no ha existido una evolución global en el rendimiento de los atletas de esta disciplina, solo de forma puntual algunos sujetos han alcanzado marcas superiores a las anteriores. Estos datos refuerzan los obtenidos en la media de la marca en esta prueba, donde observábamos que se había empeorado en más de tres segundos.

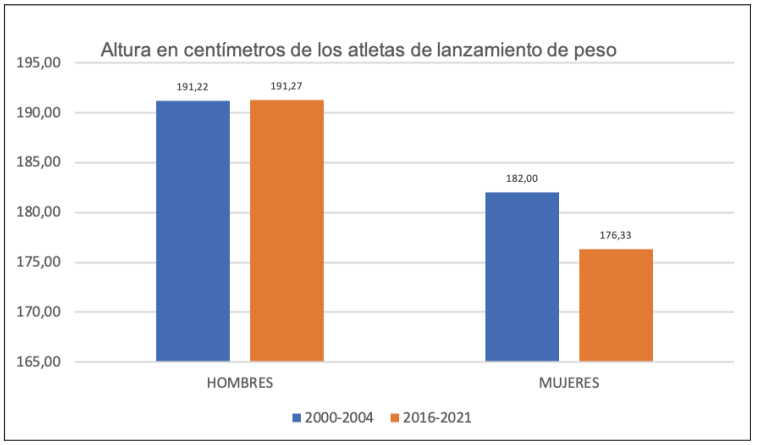
Los resultados que nos aporta la prueba t de Student nos indican que la variación de altura (p=0,95040227) y (p=0,71327567) peso no ha sido significativa.

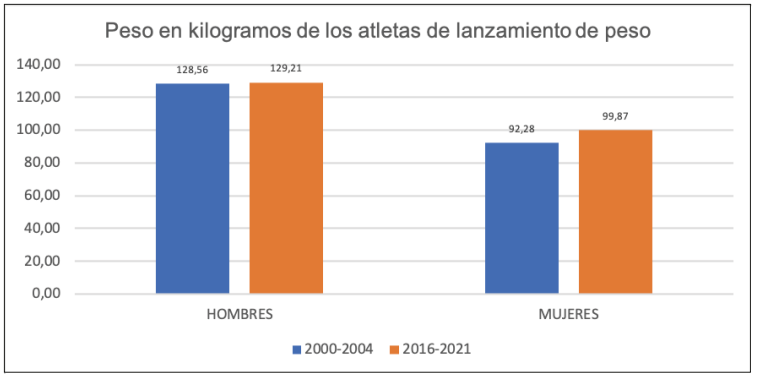
En mujeres en esta misma modalidad, la marca propuesta a batir es de 3 minutos y 59 segundos. En el estudio más antiguo, tomamos 47 muestras y vemos como solo el 9% consigue superar la marca y en el estudio más actual, que cogemos 43 muestras, el 19% supera la marca propuesta. Así que, a diferencia de los hombres, las mujeres sí que han mejorado su rendimiento.

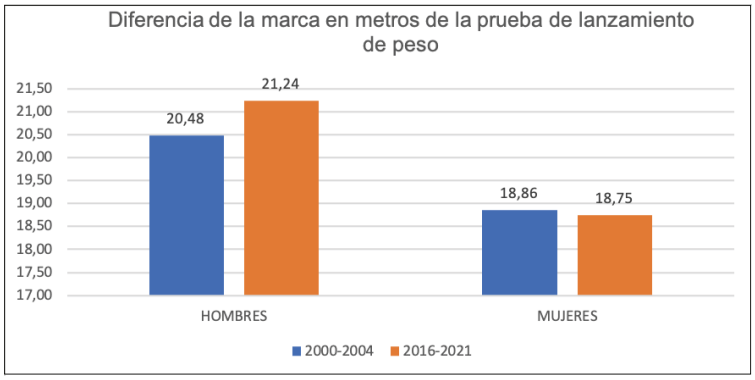
La diferencia de altura (p=0,3009291) y peso (p=0,05531702), al igual que en los hombres, no ha sido relevante según nos indica la prueba t de Student.

Los datos obtenidos en esta prueba no nos aportan conclusiones relevantes. Estudiando los resultados de las carreras de 1500 m. en un periodo más amplio que el de nuestro estudio, podemos comprobar que las marcas fluctúan mucho en la misma temporada, aunque corran los mismos atletas. Esto nos indica que son los propios participantes los que marcan el ritmo de la carrera. Por tanto, sería necesario incluir el estudio de otros parámetros para poder obtener mejores conclusiones en esta modalidad.

Resultados de la prueba de lanzamiento de peso.







Observamos que la evolución en altura y peso de los hombres ha sido mínima; 0,05 cm. y 0,65 kg. Apreciamos una mayor evolución en los resultados, ya que se ha mejorado en 0,76 metros.

Las mujeres han experimentado cambios más sustanciales. En la altura han disminuido su media en 5,67 cm. y en el peso, en cambio, han aumentado 7,59 kg. Este aumento es bastante significativo al igual que la disminución de altura. Las marcas son 11 cm peores. Independientemente de las conclusiones que podamos obtener estudiando el resto de gráficas, podemos pensar que sí está habiendo una evolución en el somatotipo de las lanzadoras de peso.

En lanzamiento de peso, destacamos que, en hombres, el objeto a lanzar pesa 7,260 kg. He cogido 44 muestras de hombres y he puesto una marca a batir de 21 m. Los participantes en la primera prueba, del 2000/2004 lo superaron el 23% y en el 2016/2021, lo hicieron el 53% de los 45 hombres que participaron. Esto demuestra cómo ha aumentado el rendimiento significativamente en esta prueba.

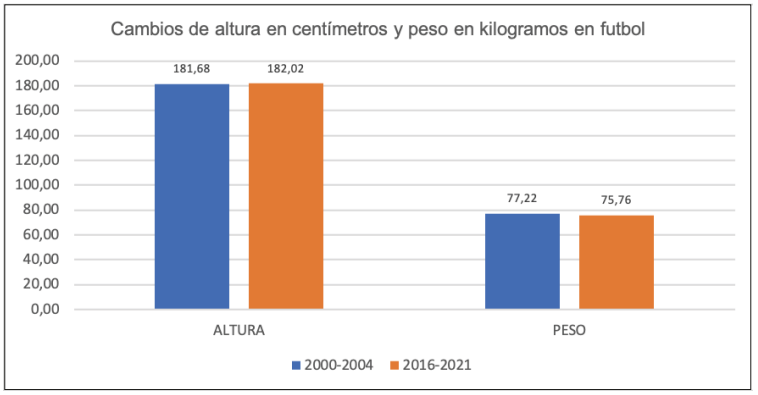
La prueba t de Student nos asegura que el cambio de altura (p=0,97554555) y peso (p=0,82305971) no ha sido influyente en la notable mejora de rendimiento observado. Por lo cual esta mejora estará influida por otros factores.

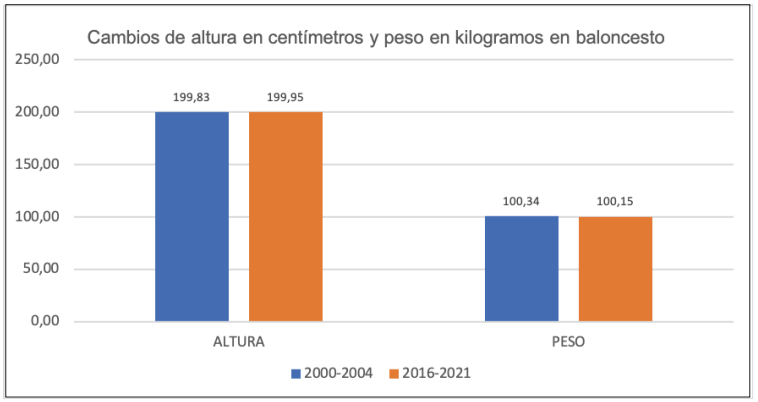
En mujeres, el objeto a lanzar en lanzamiento de peso, pesa 4 kg. Habiendo conseguido 46 muestras en el 2000/2004, nos muestran los datos que el 39% de las participantes han logrado superar los 19 m. propuestos a batir. En el 2016/2021, habiendo obtenido el mismo número de datos, vemos que superan los 19 m. el 35% de los participantes. Por tanto, el porcentaje obtenido en la segunda prueba es menor que el propuesto en la primera, a diferencia de los hombres, las mujeres han reducido levemente su rendimiento.

Si observamos detenidamente los resultados de la prueba t de Student, podemos afirmar que en esta prueba no influye el peso (p=0,06974015) y solo influye de manera significativa la altura (p=0,00388245). Al comparar los dos periodos estudiados podemos ver que en el del 2016/2020 lo hace de forma negativa. A pesar del efecto negativo que ha supuesto la altura, las marcas obtenidas son prácticamente iguales, por lo que estas atletas han conseguido suplir el déficit de su altura con otros factores que han conseguido aumentar su rendimiento.

Podemos decir que en el periodo comprendido entre 2000 y 2004 los lanzadores de peso y lanzadoras desarrollaron menos otros factores asociados al rendimiento, ya que en el caso de los hombres las proporciones físicas eran similares y los resultados fueron inferiores; y en el caso de las mujeres contaban con la ventaja de la altura y los resultados fueron prácticamente similares.

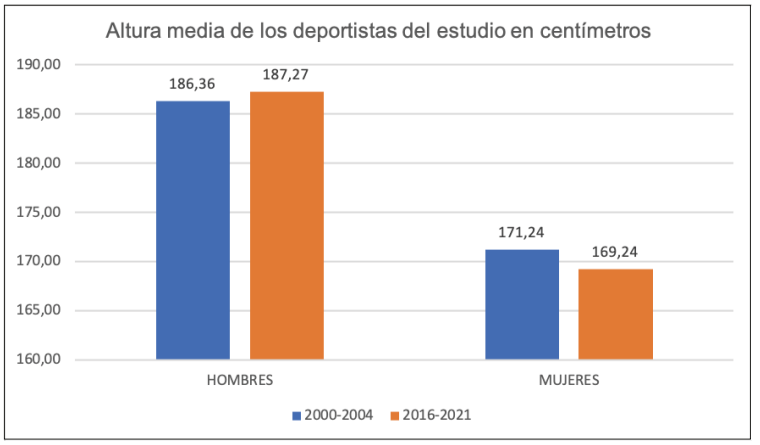
Resultados fútbol y baloncesto





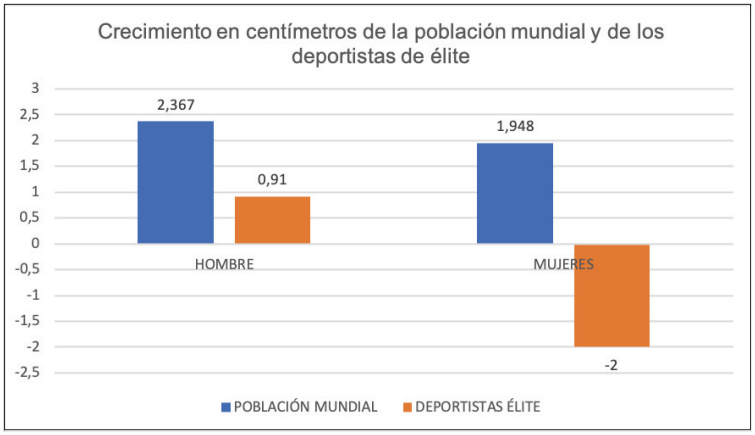
Los jugadores de fútbol han aumentado su altura en 0,34 cm. y pesan 1,46 kg. menos. En baloncesto han aumentado su talla en 0,12 cm. y su peso ha bajado 190 gramos. En la recogida de datos de los deportes de equipo como el fútbol y el baloncesto, es destacable que las medidas físicas son prácticamente las misma, es decir, no ha habido ninguna evolución física con el paso de los años. Lógicamente, son considerables las diferencias entre ambos deportes, con una altura media en fútbol de 182 centímetros frente a los 200 de media en baloncesto y 78 kg de peso en fútbol frente a los 100 kg. de los jugadores de baloncesto. Al tratarse de un deporte de equipo no podemos hacer una evaluación objetiva del rendimiento y de los progresos obtenidos con el paso de los años. Lógicamente los avances tecnológicos y la evolución de los sistemas de entrenamiento estudiados en el marco teórico nos llevan a considerar que se han obtenido mejoras técnicas y tácticas, favoreciendo con ello el rendimiento de estos deportes.

Comparativa de crecimiento entre los deportistas del estudio y la población mundial.



La altura media de todos los deportistas hombres de nuestro estudio ha crecido 0,91 cm. En el caso de las mujeres la media actual es 2 cm. más baja.

En la gráfica anterior se recoge la evolución de la altura media de todos los deportistas del estudio, incluyendo atletismo, fútbol y baloncesto. El objetivo de esta gráfica es poder hacer una comparación con los resultados obtenidos en el estudio de la evolución de crecimiento de la población mundial de la revista Lancet.



Comprobamos en la gráfica anterior que, en el caso de los hombres, los deportistas han crecido de media 1,457 cm. menos que la población mundial. En el caso de las mujeres la diferencia es mucho mayor, ya que estas actualmente son dos cm. más bajas que en el año 2000, situándose la diferencia en 3,948 cm. con respecto al crecimiento en los mismos años del resto de mujeres del mundo.

Los resultados nos hacen pensar que, aunque los deportistas formen parte del estudio de la población mundial, estos siguen patrones distintos. La evolución en el crecimiento es más estable que la de la población mundial, que es más acentuada. Como estudiábamos en el marco teórico, cada deporte tiene un somatotipo diferenciado y es posible que la evolución del somatotipo sea más lenta ya que tiende a ser más específica, como indicamos al hablar de "optimización morfológica". Quizá por eso se aprecien menos los cambios en los deportistas de alto rendimiento que en la población mundial en su conjunto.

PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Observando el análisis de resultados obtenido, parece interesante hacer un estudio comparativo entre ellos y los de los deportistas españoles, para ver si han seguido patrones de evolución similares. En este caso cogeríamos los resultados y medidas de los finalistas de los campeonatos de España de atletismo y haríamos una separación por disciplinas, ya que hemos comprobado que siguen comportamientos distintos. Nos centraríamos en las pruebas de 100 metros y lanzamiento de peso, que son las modalidades donde hemos encontrado más variación en nuestro estudio. La recopilación de datos no plantearía demasiados problemas.

Por otra parte, hemos encontrado una evolución significativa en la altura y peso de los deportistas de la prueba de 100 metros tanto en mujeres como hombres. En el lanzamiento de peso la mayor variación la han experimentado las mujeres. Sería muy interesante, por tanto, estudiar la evolución del somatotipo a lo largo de esos años en dichas pruebas. Es posible que haya sufrido alguna modificación respecto a los estándares habituales de esas pruebas y podamos encontrar una tendencia evolutiva. En este caso tenemos el inconveniente del acceso a los datos, ya que se requieren medidas más específicas de los deportistas que no están publicadas.

La propuesta más viable para nosotros sería la de estudiar si ha existido evolución en el somatotipo en los deportistas españoles de élite. Se han registrado datos en el CAR de San Cugat del Vallés (Barcelona) desde 1989 hasta 2013. Los Centros de Alto Rendimiento tienen datos de todos los deportistas. Además del CAR mencionado, tenemos los del Consejo Superior de Deportes de Madrid y León y el Centro de Alto Rendimiento en Altura de Sierra Nevada (Granada).

Al estudiar en el marco teórico la influencia de la tecnología en el deporte, se nos abre un gran abanico de posibilidades de investigación, como es analizar la influencia concreta en el rendimiento de determinadas aportaciones tecnológicas. En esta línea podríamos estudiar la influencia de las nuevas zapatillas en atletismo o los acelerómetros en las disciplinas de velocidad y lanzamiento, entre otros muchos. Aunque de todos ellos podríamos sacar conclusiones muy interesantes, sería necesario acotar nuestras prioridades para hacer aportaciones de interés.

Por tanto, como futuras líneas de investigación, propondría:

Evolución de las medidas de peso y altura de los deportistas de élite españoles en las modalidades de 100 metros y lanzamiento de peso desde principios de siglo hasta hoy.

Evolución del somatotipo en deportistas de élite españoles en las modalidades de 100 metros y lanzamiento de peso desde principios de siglo hasta hoy.

CONCLUSIONES

El estudio es limitado para extraer conclusiones respecto a todos los factores que pueden estar asociados al rendimiento en deportistas de élite. Sin embargo, se han obtenido datos que revelan la creciente importancia que tienen en la mejora del rendimiento la unión de la tecnología y el entrenamiento.

No se ha encontrado una tendencia evolutiva estable en el crecimiento de los atletas, encontrando variaciones importantes en positivo y en negativo.

Se detecta una evolución positiva en el peso de los atletas. Esta es más pronunciada en el caso de las mujeres en las modalidades de 1500 m. y de manera más significativa en lanzamiento de peso.

No se evidencia ninguna variación en peso y altura en los jugadores de fútbol y baloncesto.

Se observa en general una mejora ligera en las marcas de atletismo.

En la modalidad de 100 m. hombres, el crecimiento de los deportistas si se asocia con la mejora de resultados. En lanzamiento de peso femenino la disminución en altura también se asocia al rendimiento, en este caso de forma negativa.

Se evidencia una mejora de resultados asociada a otros factores como pueden ser la tecnología y el entrenamiento, o a la relación de ambas, en las disciplinas de lanzamiento de peso en hombres y mujeres y en los deportes de futbol y baloncesto.

Al comparar el crecimiento de los deportistas con el resto de la población mundial, se detecta un menor incremento de la altura en los primeros, lo que podría interpretarse como una muestra de que el deporte de élite tiende a la "optimización morfológica" y cada vez está más definido el somatotipo de cada deporte.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, E. (7 de julio de 2016). *computerhoy.com*. Obtenido de https://computerhoy.com/listas/life/11-inventos-tecnologicos-que-revolucionaron-deporte-44950

Caballero, J. L. (20 de octubre de 2020). *Triatlónnoticias.com*. Obtenido de https://www.triatlonnoticias.com/entrenamientos-triatlon/como-entrenar-rodillo-ciclismo/

Canda, M. A. (2010). *Análisis, valoración y monitorización del entrenamiento de alto rendimiento deportivo*. Madrid: Consejo Superior de Deportes. Subdirección General de Deporte y Salud.

COI. (s.f.). *Deporte limpio.com*. Obtenido de http://deportelimpio.com/media/1499/coi-normativa-antidopaje-rio-2016.pdf

Cordero,M.J. Aguilar. (2014). *Descripción del acelerómetro como método para valorar la actividad física*. Granada.

Costa, I. A. (2013). *Los modelos de planificación del entrenamiento deportivo del siglo XX*. Revista Electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte.

diariodeltriatlon.es. (abril de 2016). Obtenido de https://diariodeltriatlon.es

Epstein, D. (2014). Are athletes really getting faster, better, stronger? TED talks, (pág. https://www.ted.com/talks/david_epstein_are_athletes_really_getting_faster_better_stronger?).

Esparza Ros, F. (1993). *Manual de Cineantropometría. Monografías de medicina del deporte de FEMEDE*. (G. E. (GREC), Ed.) Pamplona: Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE).

Estadística, M. d. (2020). *Estadística de control de dopaje* 2020.

Fogel, B. (Dirección). (2017). *Icarus* [Película].

Frears, S. (Dirección). (2015). *El Ídolo* [Película].

Gallego, C. A. (01 de Diciembre de 2002). *elpais.com*. Obtenido de https://elpais.com

Gallego, C. A. (31 de Enero de 2020). Obtenido de https://elpais.com

garmin.com. (s.f.). Obtenido de https://www.garmin.com/es

Giralt, E. (25 de septiembre de 2016). Deporte y ciencia se alían para batir récords. *la vanguardia*.

González, G. M. (2006). *Nutrición en el deporte. Ayudas ergogénicas y dopaje*. . Fundación Universitaria Iberoamericana.

Jiménez, E. G. (2012). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *El Sevier Doyma*.

Kevin Norton, T. O. (2001). Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sport Medicine*, 763-783.

Laura Fava. (2018). *Tecnología aplicada al deporte de alto rendimiento*. La Plata: LINTI - Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas.

Ministerio, E. y. (2007). *Vademecum. Sustancias prohibidas en el deporte*. madrid: Medicom.

Muñoz-Guerrilla. (2008). *Farmacología de sustancias dopantes. Aspectos analíticos y de aseguramiento de la calidad del control de dopaje*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.

Olds, N. K. (1995). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/283664365_Antropometrica_Spanish_version_of_Anthropometrica_Norton_K_and_T_Olds_1995

Paneque, S. F. (2005). La producción científica en cineantropometría: Datos de referencia de composición corporal y somatotipo. *Archivos de medicina del deporte*.

Pérez, R. (s.f.). *ADN Ciclista*. Obtenido de https://www.adnciclista.com/utilidad-potenciometro/

Pons, V. (2014). Característiques antropomètriques, composició corporal i somatotip per esports. Dades de referència del CAR de Sant Cugat, 1989-2013. *Apunts Med Esport*.

Priego, C. R. (2019). *Reconstrucción de trayectorias en la especialidad deportiva de lanzamiento de martillo a partir de datos de acelerómetros*. Madrid.

Roca, A. (2010). *El proceso de entrenamiento en el fútbol. Metodología de trabajo en un equipo profesional (FC Barcelona)*. Mc sports.

Ruiz, L. (2013). *El auténtico método del Barca*. Lectio ediciones.

Sierra, M. B. (03 de 2011). *efdeportes.com*. Obtenido de https://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm

Sillero, M. (2005). Apuntes de kinantropometría. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

The Lancet, A. R. (2020). Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2181 population. *The Lancet*, 1511-1524.

Tiatlon, D. d. (17 de Diciembre de 2021). *Diario del Triatlón*. Obtenido de https://diariodeltriatlon.es

Valentinova, E. B. (2014). *Doping: efectos sobre el organismo de las principales sustancias y métodos utilizados. Control de dopaje*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Villar, C. Á. (1983). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Madrid: Gymnos editorial.

WADA. (s.f.). *World Antidoping Agency*. Obtenido de https://www.wada-ama.org/

ANEXO I

ATLETA	AÑO	MODALIDAD	SEXO	POSICIÓN	MARCA	PESO	ALTURA
Maurice Greene (USA)	2000	100M LISOS	HOMBRE	1	9,87	80	176
Ato Boldon (TRI)	2000	100M LISOS	HOMBRE	2	9,99	75	175
Obadele Thompson (BAR)	2000	100M LISOS	HOMBRE	3	10,04	70	172
Dwain Chambers (GBR)	2000	100M LISOS	HOMBRE	4	10,08	83	180
Jon Drummond (USA)	2000	100M LISOS	HOMBRE	5	10,09	75	175
Darren Campbell (GBR)	2000	100M LISOS	HOMBRE	6	10,13	72	180
Kim Collins (SKN)	2000	100M LISOS	HOMBRE	7	10,17	77	180
Ekateríni Thánou (GRE)	2000	100M LISOS	MUJER	2	11,12	56	165
Tayna Lawrence (JAM)	2000	100M LISOS	MUJER	2	11,18		
Merlene Ottey (JAM)	2000	100M LISOS	MUJER	3	11,19	61	173
Zhanna Pintusevich-Block (UKR)	2000	100M LISOS	MUJER	4	11,2		
Chandra Sturrup (BAH)	2000	100M LISOS	MUJER	5	11,21		
Sevatheda Fynes (BAH)	2000	100M LISOS	MUJER	6	11,22		
Debbie Ferguson-Mckenzie (BAH)	2000	100M LISOS	MUJER	7	11,29	57	170
Maurice Greene (USA)	2001	100M LISOS	HOMBRE	1	9,82	80	176
Bernard Williams (USA)	2001	100M LISOS	HOMBRE	2	9,94	73	181
Ato Boldon (TRI)	2001	100M LISOS	HOMBRE	3	9,98	75	175
Dwain Chambers (GBR)	2001	100M LISOS	HOMBRE	4	9,99	83	180
Kim Collins (SKN)	2001	100M LISOS	HOMBRE	5	10,07	77	180
Christian Malcolm (WAL)	2001	100M LISOS	HOMBRE	6	10,11	66	175
Aziz Zakari (GHA)	2001	100M LISOS	HOMBRE	7	10,24	68	171
Zhanna Pintusevich-Block (UKR)	2001	100M LISOS	MUJER	1	10,82		
Ekateríni Thánou (GRE)	2001	100M LISOS	MUJER	2	10,91		
Chandra Sturrup (BAH)	2001	100M LISOS	MUJER	3	11,02	52	159
Chryste Gaines (USA)	2001	100M LISOS	MUJER	4	11,06		
Debbie Ferguson-Mckenzie (BAH)	2001	100M LISOS	MUJER	5	11,13	57	170
Mercy Nku (NGR)	2001	100M LISOS	MUJER	6	11,17		
Kim Collins (SKN)	2003	100M LISOS	HOMBRE	1	10,07	77	180
Darrel Brown (TRI)	2003	100M LISOS	HOMBRE	2	10,08	70	184
Darren Campbell (GBR)	2003	100M LISOS	HOMBRE	3	10,08	83	183
Dwain Chambers (GBR)	2003	100M LISOS	HOMBRE	4	10,08	83	180
Tim Montgomery (USA)	2003	100M LISOS	HOMBRE	5	10,11	69	179
Bernard Williams (USA)	2003	100M LISOS	HOMBRE	6	10,13	73	181
Deji Aliu (NGR)	2003	100M LISOS	HOMBRE	7	10,21		
Uchenna Emedolu (NGR)	2003	100M LISOS	HOMBRE	8	10,22	75	178
Torri Edwards (USA)	2003	100M LISOS	MUJER	1	10,93	58	166
Chandra Sturrup (BAH)	2003	100M LISOS	MUJER	2	11,02	52	159
Ekateríni Thánou (GRE)	2003	100M LISOS	MUJER	3	11,03	56	165
Christine Arron (FRA)	2003	100M LISOS	MUJER	4	11,06	64	177
Aleen Bailey (JAM)	2003	100M LISOS	MUJER	5	11,07	62	171
Gail Devers (USA)	2003	100M LISOS	MUJER	6	11,11	52	160
Justin Gatlin (USA)	2004	100M LISOS	HOMBRE	1	9,85	80	185
Francis Obikwelu (POR)	2004	100M LISOS	HOMBRE	2	9,86	78	190
Maurice Greene (USA)	2004	100M LISOS	HOMBRE	3	9,87	80	176
Shawn Crawford (USA)	2004	100M LISOS	HOMBRE	4	9,89	75	182
Asafa Powell (JAM)	2004	100M LISOS	HOMBRE	5	9,94	88	190
Kim Collins (SKN)	2004	100M LISOS	HOMBRE	6	10	64	175
Obadele Thompson (BAR)	2004	100M LISOS	HOMBRE	7	10,1	70	172
Yuliya Nesterenko (BLR)	2004	100M LISOS	MUJER	1	10,93		
Lauryn Williams (USA)	2004	100M LISOS	MUJER	2	10,96	69	172
Veronica Campbell-Brown (JAM)	2004	100M LISOS	MUJER	3	10,97	61	163
Ivet Lalova (BUL)	2004	100M LISOS	MUJER	4	11	56	168
Aleen Bailey (JAM)	2004	100M LISOS	MUJER	5	11,05	62	171
Sherone Simpson (JAM)	2004	100M LISOS	MUJER	6	11,07	59	175
Debbie Ferguson-Mckenzie (BAH)	2004	100M LISOS	MUJER	7	11,16		
LaTasha Colander (USA)	2004	100M LISOS	MUJER	8	11,18	52	168
Noah Ngeny (KEN)	2000	1500m	HOMBRE	1	3:32.07	68	182
Hicham El Guerrouj (MAR)	2000	1500m	HOMBRE	2	3:32.32	58	176
Bernard Lagat (KEN)	2000	1500m	HOMBRE	3	3:32.44	58	173
Mehdi Baala (FRA)	2000	1500m	HOMBRE	4	3:34.14	65	183
Kevin Sullivan (CAN)	2000	1500m	HOMBRE	5	3:35.50		178
Daniel Zegeye (ETH)	2000	1500m	HOMBRE	6	3:36.78		180
Andrés Manuel Díaz (ESP)	2000	1500m	HOMBRE	7	3:37.27	76	188
Juan Carlos Higuero (ESP)	2000	1500m	HOMBRE	8	3:38.91	60	179
John Mayock (GBR)	2000	1500m	HOMBRE	9	3:39.41		
Jason Pyrah (USA)	2000	1500m	HOMBRE	10	3:39.84		
Driss Maazouzi (FRA)	2000	1500m	HOMBRE	11	3:45.46		
Youssef Baba (MAR)	2000	1500m	HOMBRE	12	3:56.08		
Nouria Mérah-Benida (ALG)	2000	1500m	MUJER	1	4:05.10		
Violeta Beclea-Szekely (ROU)	2000	1500m	MUJER	2	4:05.15	50	166
Gabriela Szabo (ROU)	2000	1500m	MUJER	3	4:05.27	42	158
Kutre Dulecha (ETH)	2000	1500m	MUJER	4	4:05.33	48	168
Lidia Chojecka (POL)	2000	1500m	MUJER	5	4:06.42	47	163
Anna Jakubczak-Pawelec (POL)	2000	1500m	MUJER	6	4:06.49		
Kelly Holmes (GBR)	2000	1500m	MUJER	7	4:08.02	55	164
Marla Runyan (USA)	2000	1500m	MUJER	8	4:08.30		
Sabine Fischer (SUI)	2000	1500m	MUJER	9	4:08.02		
Carla Sacramento (POR)	2000	1500m	MUJER	10	4:11.15		
Hayley Tullett (GBR)	2000	1500m	MUJER	11	4:22.29		
Suzy Favor Hamilton (USA)	2000	1500m	MUJER	12	4:23.05		163
Hicham El Guerrouj (MAR)	2001	1500m	HOMBRE	1	3:30.68	58	178
Bernard Lagat (KEN)	2001	1500m	HOMBRE	2	3:31.10	58	173
Driss Maazouzi (FRA)	2001	1500m	HOMBRE	3	3:31.54		
William Chirchir (KEN)	2001	1500m	HOMBRE	4	3:31.91		
Reyes Estévez (ESP)	2001	1500m	HOMBRE	5	3:32.34	78	189
José Antonio Redolat (ESP)	2001	1500m	HOMBRE	6	3:34.29	66	181
Rui Silva (POR)	2001	1500m	HOMBRE	7	3:35.74	63	173
Abdelkader Hachlaf (MAR)	2001	1500m	HOMBRE	8	3:36.54	68	183
Gert-Jan Liefers (NED)	2001	1500m	HOMBRE	9	3:36.99		
Paul McMullen (USA)	2001	1500m	HOMBRE	10	3:39.35		
Adil Kaouch (MAR)	2001	1500m	HOMBRE	11	3:48.45		
Mehdi Baala (FRA)	2001	1500m	HOMBRE	12	3:55.36	65	183
Gabriela Szabo (ROU)	2001	1500m	MUJER	1	4:00.57	42	158
Violeta Beclea-Szekely (ROU)	2001	1500m	MUJER	2	4:01.70	50	166
Natalya Gorelova (RUS)	2001	1500m	MUJER	3	4:02.40		
Carla Sacramento (POR)	2001	1500m	MUJER	4	4:03.96		
Lidia Chojecka (POL)	2001	1500m	MUJER	5	4:06.70	47	163
Natalia Rodríguez (ESP)	2001	1500m	MUJER	6	4:07.10	49	164
Alesia Turava (BLR)	2001	1500m	MUJER	7	4:07.25		
Süreyya Ayhan-Kop (TUR)	2001	1500m	MUJER	8	4:08.17		
Yuliya Kosenkova (RUS)	2001	1500m	MUJER	9	4:08.84		
Mardrea Hyman (JAM	2001	1500m	MUJER	10	4:12.48		
Leah Pells (CAN)	2001	1500m	MUJER	11	4:15.34		
Nuria Fernández (ESP)	2001	1500m	MUJER	12	4:17.86	57	170
Hicham El Guerrouj (MAR)	2003	1500m	HOMBRE	1	3:31.77	58	178
Mehdi Baala (FRA)	2003	1500m	HOMBRE	2	3:32.31	65	183
Ivan Heshko (UKR)	2003	1500m	HOMBRE	3	3:33.17		
Paul Korir (KEN)	2003	1500m	HOMBRE	4	3:33.47		
Rui Silva (POR)	2003	1500m	HOMBRE	5	3:33.68	63	173
Reyes Estévez (ESP)	2003	1500m	HOMBRE	6	3:33.84	78	189
Gert-Jan Liefers (NED)	2003	1500m	HOMBRE	7	3:33.99		
Vyacheslav Shabunin (RUS)	2003	1500m	HOMBRE	8	3:34.37		
Isaac Kiprono Songok (KEN)	2003	1500m	HOMBRE	9	3:34.39		
Roberto Parra (ESP)	2003	1500m	HOMBRE	10	3:35.02		
Juan Carlos Higuero (ESP)	2003	1500m	HOMBRE	11	3:38.49	60	179
Tatyana Tomashova (RUS)	2003	1500m	MUJER	1	3:58.52		
Süreyya Ayhan-Kop (TUR)	2003	1500m	MUJER	2	3:59.04		
Hayley Tullett (GBR)	2003	1500m	MUJER	3	3:59.95		
Yekaterina Rozenberg (RUS)	2003	1500m	MUJER	4	4:00.59		
Jackline Maranga (KEN)	2003	1500m	MUJER	5	4:01.64		
Naomi Mugo (KEN)	2003	1500m	MUJER	6	4:02.33		
Daniela Yordanova (BUL)	2003	1500m	MUJER	7	4:02.34		
Yelena Zadorozhnaya (RUS)	2003	1500m	MUJER	8	4:02.46		
Maria Cioncan (ROU)	2003	1500m	MUJER	9	4:02.80		
Joanne Pavey (ENG)	2003	1500m	MUJER	10	4:03.03		
Nelya Neporadna (UKR)	2003	1500m	MUJER	11	4:04.44		
Jolanda Ceplak (SLO)	2003	1500m	MUJER	12	4:14.18		
Hicham El Guerrouj (MAR)	2004	1500m	HOMBRE	1	3:34.18	58	178
Bernard Lagat (KEN)	2004	1500m	HOMBRE	2	3:34.30	58	173
Rui Silva (POR)	2004	1500m	HOMBRE	3	3:34.68	63	173
Timothy Too Kiptanui (KEN)	2004	1500m	HOMBRE	4	3:35.61		
Ivan Heshko (UKR)	2004	1500m	HOMBRE	5	3:35.82		
Michael East (GBR)	2004	1500m	HOMBRE	6	3:36.33		
Reyes Estévez (ESP)	2004	1500m	HOMBRE	7	3:36.63	78	189
Gert-Jan Liefers (NED)	2004	1500m	HOMBRE	8	3:37.17		
Adil Kaouch (MAR)	2004	1500m	HOMBRE	9	3:38.26		
Mulugeta Wendimu (ETH)	2004	1500m	HOMBRE	10	3:38.33		
Kamel Boulahfane (ALG)	2004	1500m	HOMBRE	11	3:39.02		
Isaac Kiprono Songok (KEN)	2004	1500m	HOMBRE	12	3:41.72		
Kelly Holmes (GBR)	2004	1500m	MUJER	1	3:57.90		
Tatyana Tomashova (RUS)	2004	1500m	MUJER	2	3:58.12		
Maria Cioncan (ROU)	2004	1500m	MUJER	3	3:58.39		
Natalya Yevdokimova (RUS)	2004	1500m	MUJER	4	3:59.05		
Daniela Yordanova (BUL)	2004	1500m	MUJER	5	3:59.10		
Lidia Chojecka (POL)	2004	1500m	MUJER	6	3:59.27	47	163
Anna Jakubczak-Pawelec (POL)	2004	1500m	MUJER	7	4:00.15		
Elvan Abeylegesse (TUR)	2004	1500m	MUJER	8	4:00.67		
Carmen Douma-Hussar (CAN)	2004	1500m	MUJER	9	4:02.31		
Natalia Rodríguez (ESP)	2004	1500m	MUJER	10	4:03.01	49	164
Olga Yegorova (RUS)	2004	1500m	MUJER	11	4:05.65		
Hasna Benhassi (MAR)	2004	1500m	MUJER	12	4:12.90	47	166
Arsi Harju (FIN)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	1	21.29		
Adam Nelson (USA)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	2	21.21	116	183
John Godina (USA)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	3	21.20	129	193
Andy Bloom (USA)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	4	20.87		
Yuriy Bilonoh (UKR)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	5	20.84	130	200

Manuel Martínez (ESP)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	6	20.55	140	186
Janus Robberts (RSA)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	7	20.32		
Oliver-sven Buder (GDR)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	8	20.18	130	200
Andrei Mikhnevich (BLR)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	9	19.48	140	201
Miroslav Menc (CZE)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	10	19.39		
Milan Haborák (SVK)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	11	19.06		
Timo Aaltonen (FIN)	2000	Lanzamiento de peso	HOMBRE	12	18.64		
Yanina Pravalinskay-Karolchyk (BLR)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	1	20.56	87	186
Larisa Peleshenko (RUS)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	2	19.92		
Astrid Kumbernuss (GDR)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	3	19.62		
Svetlana Krivelyova (RUS)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	4	19.37		
Krystyna Zabawska (POL)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	5	19.18		
Yumileidi Cumbá (CUB)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	6	18.70	85	185
Kalliopi Ouzouni (GRE)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	7	18.63		
Nadine Kleinert-Schmitt (GER)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	8	18.49		
Lieja Tunks-Koeman (NED)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	9	17.96		
Olga Ryabinkina (RUS)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	10	17.85		
Xiaoyan Cheng (CHN)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	11	17.85		
Valentina Fedyushina (AUT)	2000	Lanzamiento de peso	MUJER	12	17.14		
John Godina (USA)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	1	21.87	129	193
Adam Nelson (USA)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	2	21.24	116	183
Arsi Harju (FIN)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	3	20.93		
Manuel Martínez (ESP)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	4	20.91	140	186
Dragan Peric (SRB)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	5	20.91	107	186
Yuriy Bilonoh (UKR)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	6	20.83	130	200
Conny Karlsson (FIN)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	7	20.78	124	195
Bradley Snyder (CAN)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	8	20.63		
Ville Tiisanoja (FIN)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	9	20.45		
Andrei Mikhnevich (BLR)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	10	20.42	140	201
Joachim Olsen (DEN)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	11	20.38	130	185
Janus Robberts (RSA)	2001	Lanzamiento de peso	HOMBRE	12	20.18		
Yanina Pravalinskay-Karolchyk (BLR)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	1	20.61	87	186
Nadine Kleinert-Schmitt (GER)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	2	19.86		
Vita Pavlysh (UKR)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	3	19.41	85	174
Larisa Peleshenko (RUS)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	4	19.37		
Irina Korzhanenko (RUS)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	5	19.35		
Astrid Kumbernuss (GDR)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	6	19.25	89	186
Nadzeya Ostapchuk (BLR)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	7	18.98	77	179
Yumileidi Cumbá (CUB)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	8	18.73	85	185
Svetlana Krivelyova (RUS)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	9	18.70		
Krystyna Zabawska (POL)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	10	18.50		
Elisângela Adriano (BRA)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	11	18.06	97	180
Lieja Koeman (NED)	2001	Lanzamiento de peso	MUJER	12	17.89		
Andrei Mikhnevich (BLR)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	1	21.69	140	201
Adam Nelson (USA)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	2	21.26	116	183
Yuriy Bilonoh (UKR)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	3	21.10	130	200
Justin Anlezark (AUS)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	4	20.61	125	187
Ralf Bartels (GER)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	5	20.50	125	186
Tepa Reinikainen (FIN)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	6	20.45		
Ville Tiisanoja (FIN)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	7	20.09		
John Godina (USA)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	8	19.84	129	193
Roman Virastyuk (UKR)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	9	19.61		
Bradley Snyder (CAN)	2003	Lanzamiento de peso	HOMBRE	10	19.38		
Svetlana Krivelyova (RUS)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	1	20.63		
Nadzeya Ostapchuk (BLR)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	2	20.12		
Vita Pavlysh (UKR)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	3	20.08	85	174
Irina Korzhanenko (RUS)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	4	19.17		
Valerie Vili (NZL)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	5	18.65	118	196
Krystyna Zabawska (POL)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	6	18.62		
Nadine Kleinert-Schmitt (GER)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	7	18.48		
Assunta Legnante (ITA)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	8	18.28	125	188
Elisângela Adriano (BRA	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	9	18.11	97	180
Lieja Tunks-Koeman (NED)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	10	17.99		
Meiju Li (CHN)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	11	17.92		
Iríni Terzóglou (GRE)	2003	Lanzamiento de peso	MUJER	12	17.88	80	175
Adam Nelson (USA)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	2	21.16	116	183
Joachim Olsen (DEN)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	3	21.07	130	185
Manuel Martínez (ESP)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	4	20.84	140	186
Andrei Mikhnevich (BLR)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	5	20.60	140	201
Yury Belov (BLR)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	6	20.34		
Justin Anlezark (AUS)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	7	20.31	125	187
Ralf Bartels (GER)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	8	20.26	125	186
John Godina (USA)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	9	20.19	129	193
Mikulás Konopka (SVK)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	10	19.92		
Miran Vodovnik (SLO)	2004	Lanzamiento de peso	HOMBRE	11	19.34		
Yumileidi Cumbá (CUB)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	1	19.59	85	185
Nadine Kleinert-Schmitt (GER)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	2	19.55		
Nadzeya Ostapchuk (BLR)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	4	19.01	77	179
Natalia Khoroneko-Mikhnevich (BLR)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	5	18.96		
Krystyna Zabawska (POL)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	6	18.64		
Misleydis González (CUB)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	7	18.59	89	177
Valerie Adams (NZL)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	8	18.56	120	193
Meiju Li (CHN)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	9	18.37		
Cleopatra Borel-brown (TRI)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	10	18.35	93	168
Lieja Tunks-Koeman (NED)	2004	Lanzamiento de peso	MUJER	11	18.14		
Usain Bolt (JAM)	2016	100M LISOS	HOMBRE	1	9.81	89	195
Justin Gatlin (USA)	2016	100M LISOS	HOMBRE	2	9.89	80	185
Andre De Grasse (CAN)	2016	100M LISOS	HOMBRE	3	9.91	70	176
Yohan Blake (JAM)	2016	100M LISOS	HOMBRE	4	9.93	81	185
Akani Simbine (RSA)	2016	100M LISOS	HOMBRE	5	9.94	74	176
Ben Youssef Meité (CIV)	2016	100M LISOS	HOMBRE	6	9.96	75	180
Jimmy Vicaut (FRA)	2016	100M LISOS	HOMBRE	7	10.04	83	188
Trayvon Bromell (USA)	2016	100M LISOS	HOMBRE	8	10.06	70	173
Elaine Thompson-Herah (JAM)	2016	100M LISOS	MUJER	1	10.71	57	167
Tori Bowie (USA)	2016	100M LISOS	MUJER	2	10.83	58	176
Shelly-Ann Fraser-Pryce (JAM)	2016	100M LISOS	MUJER	3	10.86	57	152
Marie Josée Ta Lou (CIV)	2016	100M LISOS	MUJER	4	10.86	50	159
Dafne Schippers (NED)	2016	100M LISOS	MUJER	5	10.90	70	179
Michelle-Lee Ahye (TRI)	2016	100M LISOS	MUJER	6	10.92	59	168
English Gardner (USA)	2016	100M LISOS	MUJER	7	10.94	54	168
Christania Williams (JAM)	2016	100M LISOS	MUJER	8	11.80	63	165
Justin Gatlin (USA)	2017	100M LISOS	HOMBRE	1	9.92	80	185
Christian Coleman (USA)	2017	100M LISOS	HOMBRE	2	9.94	79	188
Usain Bolt (JAM)	2017	100M LISOS	HOMBRE	3	9.95	89	195
Yohan Blake (JAM)	2017	100M LISOS	HOMBRE	4	9.99	81	185
Akani Simbine (RSA)	2017	100M LISOS	HOMBRE	5	10.01	74	176
Jimmy Vicaut (FRA)	2017	100M LISOS	HOMBRE	6	10.08	83	188
Reece Prescod (GBR)	2017	100M LISOS	HOMBRE	7	10.17	68	191
Bingtian Su (CHN)	2017	100M LISOS	HOMBRE	8	10.27	70	173
Tori Bowie (USA)	2017	100M LISOS	MUJER	1	10.85	58	176
Marie Josée Ta Lou (CIV)	2017	100M LISOS	MUJER	2	10.86	50	159
Dafne Schippers (NED)	2017	100M LISOS	MUJER	3	10.96	70	179
Murielle Ahouré (CIV)	2017	100M LISOS	MUJER	4	10.98	58	165
Elaine Thompson-Herah (JAM)	2017	100M LISOS	MUJER	5	10.98	57	167
Michelle-Lee Ahye (TRI)	2017	100M LISOS	MUJER	6	11.01	59	168
Rosângela Santos (BRA)	2017	100M LISOS	MUJER	7	11.06	55	165
Kelly-Ann Baptiste (TRI)	2017	100M LISOS	MUJER	8	11.09		
Christian Coleman (USA)	2019	100M LISOS	HOMBRE	1	9.76	79	188
Justin Gatlin (USA)	2019	100M LISOS	HOMBRE	2	9.89	80	185
Andre De Grasse (CAN)	2019	100M LISOS	HOMBRE	3	9.90	70	176
Akani Simbine (RSA)	2019	100M LISOS	HOMBRE	4	9.93	74	176
Yohan Blake (JAM)	2019	100M LISOS	HOMBRE	5	9.97	81	185
Zharnel Hughes (GBR)	2019	100M LISOS	HOMBRE	6	10.03	82	198
Filippo Tortu (ITA)	2019	100M LISOS	HOMBRE	7	10.07	75	187
Aaron Brown (CAN)	2019	100M LISOS	HOMBRE	8	10.08	82	185
Shelly-Ann Fraser-Pryce (JAM)	2019	100M LISOS	MUJER	1	10.71	57	152
Dina Asher-Smith (GBR)	2019	100M LISOS	MUJER	2	10.83		162
Marie Josée Ta Lou (CIV)	2019	100M LISOS	MUJER	3	10.90	50	159
Elaine Thompson-Herah (JAM)	2019	100M LISOS	MUJER	4	10.93	57	167
Murielle Ahouré (CIV)	2019	100M LISOS	MUJER	5	11.02	57	170
Jonielle Smith (JAM)	2019	100M LISOS	MUJER	6	11.06	70	168
Teahna Daniels (USA)	2019	100M LISOS	MUJER	7	11.19	55	165
Lamont Marcell Jacobs (ITA)	2021	100M LISOS	HOMBRE	1	9.80	80	188
Fred Kerley (USA)	2021	100M LISOS	HOMBRE	2	9.84	91	193
Andre De Grasse (CAN)	2021	100M LISOS	HOMBRE	3	9.89	70	176
Akani Simbine (RSA)	2021	100M LISOS	HOMBRE	4	9.93	74	176
Ronnie Baker (USA)	2021	100M LISOS	HOMBRE	5	9.95	73	178
Bingtian Su (CHN)	2021	100M LISOS	HOMBRE	6	9.98	70	173
Elaine Thompson-Herah (JAM)	2021	100M LISOS	MUJER	1	10.61	57	167
Shelly-Ann Fraser-Pryce (JAM)	2021	100M LISOS	MUJER	2	10.74	57	152
Shericka Jackson (JAM)	2021	100M LISOS	MUJER	3	10.76	61	173
Marie Josée Ta Lou (CIV)	2021	100M LISOS	MUJER	4	10.91	50	159
Ajla Del Ponte (SUI)	2021	100M LISOS	MUJER	5	10.97	56	168
Mujinga Kambundji (SUI)	2021	100M LISOS	MUJER	6	10.99	65	168
Teahna Daniels (USA)	2021	100M LISOS	MUJER	7	11.02	55	165
Daryll Neita (GBR)	2021	100M LISOS	MUJER	8	11.12		
Matthew Centrowitz (USA)	2016	1500m	HOMBRE	1	3:50.00	61	175
Taoufik Makhloufi (ALG)	2016	1500m	HOMBRE	2	3:50.11	67	170
Nick Willis (NZL)	2016	1500m	HOMBRE	3	3:50.24	68	183
Ayanleh Souleiman (DJI)	2016	1500m	HOMBRE	4	3:50.29	70	190
Abdalaati Iguider (MAR)	2016	1500m	HOMBRE	5	3:50.58	57	173
Asbel Kipruto Kiprop (KEN)	2016	1500m	HOMBRE	6	3:50.87	62	188
David Bustos (ESP)	2016	1500m	HOMBRE	7	3:51.06	64	182

Ben Blankenship (USA)	2016	1500m	HOMBRE	8	3:51.09	63	178
Ryan Gregson (AUS)	2016	1500m	HOMBRE	9	3:51.39	67	184
Nathan Brannen (CAN)	2016	1500m	HOMBRE	10	3:51.45	58	174
Ronald Musagala (UGA)	2016	1500m	HOMBRE	11	3:51.68	60	176
Charlie Grice (ENG)	2016	1500m	HOMBRE	12	3:51.73	70	182
Ronald Kwemoi (KEN)	2016	1500m	HOMBRE	13	3:56.76	58	172
Faith Chepngetich Kipyegon (KEN)	2016	1500m	MUJER	1	4:08.92	43	157
Genzebe Dibaba (ETH)	2016	1500m	MUJER	2	4:10.27	52	168
Jennifer Simpson (USA)	2016	1500m	MUJER	3	4:10.53	53	166
Shannon Rowbury (USA)	2016	1500m	MUJER	4	4:11.05	52	166
Sifan Hassan (NED)	2016	1500m	MUJER	5	4:11.23	49	170
Meraf Bahta Ogbagaber (SWE)	2016	1500m	MUJER	6	4:12.59	52	176
Laura Muir (GBR)	2016	1500m	MUJER	7	4:12.88	54	162
Dawit Seyaum (ETH)	2016	1500m	MUJER	8	4:13.14	49	161
Besu Sado (ETH)	2016	1500m	MUJER	9	4:13.58	56	172
Sofia Ennaoui (POL)	2016	1500m	MUJER	10	4:14.72	42	158
Laura Weightman (GBR)	2016	1500m	MUJER	11	4:14.95		
Rababe Arafi (MAR)	2016	1500m	MUJER	12	4:15.16	52	167
Elijah Motonei Manangoi (KEN)	2017	1500m	HOMBRE	1	3:33.61	60	167
Timothy Cheruiyot (KEN)	2017	1500m	HOMBRE	2	3:33.99	65	182
Filip Ingebrigtsen (NOR)	2017	1500m	HOMBRE	3	3:34.53	70	188
Adel Mechaal (ESP)	2017	1500m	HOMBRE	4	3:34.71	71	182
Jakub Holusa (CZE)	2017	1500m	HOMBRE	5	3:34.89	72	183
Sadik Mikhou (BRN)	2017	1500m	HOMBRE	6	3:35.81	61	174
Marcin Lewandowski (POL)	2017	1500m	HOMBRE	7	3:36.02	64	179
Nick Willis (NZL)	2017	1500m	HOMBRE	8	3:36.82	68	183
Asbel Kipruto Kiprop (KEN)	2017	1500m	HOMBRE	9	3:37.24	62	188
John Gregorek (USA)	2017	1500m	HOMBRE	10	3:37.56	68	183
Fouad Elkaam (MAR)	2017	1500m	HOMBRE	11	3:37.72	71	182
Chris O'Hare (SCO)	2017	1500m	HOMBRE	12	3:38.28	61	178
Faith Chepngetich Kipyegon (KEN)	2017	1500m	MUJER	1	4:02.76	43	157
Jennifer Simpson (USA)	2017	1500m	MUJER	2	4:02.76	53	166
Caster Semenya (RSA)	2017	1500m	MUJER	3	4:02.90	70	178
Laura Muir (GBR)	2017	1500m	MUJER	4	4:02.97	54	162
Sifan Hassan (NED)	2017	1500m	MUJER	5	4:03.34	49	170
Laura Weightman (GBR)	2017	1500m	MUJER	6	4:04.11	56	172
Angelika Cichocka (POL)	2017	1500m	MUJER	7	4:04.16	56	168
Rababe Arafi (MAR)	2017	1500m	MUJER	8	4:04.35	52	167
Meraf Bahta Ogbagaber (SWE)	2017	1500m	MUJER	9	4:04.76	52	176
Malika Akkaoui (MAR)	2017	1500m	MUJER	10	4:05.87	52	160
Hanna Klein (GER)	2017	1500m	MUJER	11	4:06.22	55	172
Genzebe Dibaba (ETH)	2017	1500m	MUJER	12	4:06.72	52	168
Timothy Cheruiyot (KEN)	2019	1500m	HOMBRE	1	3:29.26	65	182
Taoufik Makhloufi (ALG)	2019	1500m	HOMBRE	2	3:31.38	67	170
Marcin Lewandowski (POL)	2019	1500m	HOMBRE	3	3:31.46	64	179
Jakob Ingebrigtsen (NOR)	2019	1500m	HOMBRE	4	3:31.70		
Jake Wightman (GBR)	2019	1500m	HOMBRE	5	3:31.87	67	182
Josh Kerr (GBR)	2019	1500m	HOMBRE	6	3:32.52		
Ronald Kwemoi (KEN)	2019	1500m	HOMBRE	7	3:32.72	58	172
Matthew Centrowitz (USA)	2019	1500m	HOMBRE	8	3:32.81	61	175
Kalle Berglund (SWE)	2019	1500m	HOMBRE	9	3:33.70		
Craig Engels (USA)	2019	1500m	HOMBRE	10	3:34.24	73	187
Neil Gourley (GBR)	2019	1500m	HOMBRE	11	3:37.30		
Youssouf Hiss Bachir (DJI)	2019	1500m	HOMBRE	12	3:37.96		
Sifan Hassan (NED)	2019	1500m	MUJER	1	3:51.95	49	170
Faith Chepngetich Kipyegon (KEN)	2019	1500m	MUJER	2	3:54.22	43	157
Gudaf Tsegay (ETH)	2019	1500m	MUJER	3	3:54.38	50	163
Shelby Houlihan (USA)	2019	1500m	MUJER	4	3:54.99	52	160
Laura Muir (GBR)	2019	1500m	MUJER	5	3:55.76	54	162
Gabriela Debues-Stafford (CAN)	2019	1500m	MUJER	6	3:56.12	53	163
Winny Chebet (KEN)	2019	1500m	MUJER	7	3:58.20	48	170
Jennifer Simpson (USA)	2019	1500m	MUJER	8	3:58.42	53	166
Rababe Arafi (MAR)	2019	1500m	MUJER	9	3:59.93	52	167
Ciara Mageean (IRL)	2019	1500m	MUJER	10	4:00.15	55	170
Winnie Nanyondo (UGA)	2019	1500m	MUJER	11	4:00.63	48	164
Nikki Hiltz (USA)	2019	1500m	MUJER	12	4:06.68		163
Jakob Ingebrigtsen (NOR)	2021	1500m	HOMBRE	1	3:28.32		
Timothy Cheruiyot (KEN)	2021	1500m	HOMBRE	2	3:29.01	65	182
Josh Kerr (GBR)	2021	1500m	HOMBRE	3	3:29.05	70	173
Abel Kipsang (KEN)	2021	1500m	HOMBRE	4	3:29.56		
Adel Mechaal (ESP)	2021	1500m	HOMBRE	5	3:30.77	71	182
Cole Hocker (USA)	2021	1500m	HOMBRE	6	3:31.40	63	177
Stewart McSweyn (AUS)	2021	1500m	HOMBRE	7	3:31.91	68	188
Michal Rozmys (POL)	2021	1500m	HOMBRE	8	3:32.67		
Jake Heyward (GBR)	2021	1500m	HOMBRE	9	3:34.43		
Jake Wightman (GBR)	2021	1500m	HOMBRE	10	3:35.09	67	182
Oliver Hoare (AUS)	2021	1500m	HOMBRE	11	3:35.79		
Charles Grethen (LUX)	2021	1500m	HOMBRE	12	3:36.80		
Ignacio Fontes (ESP)	2021	1500m	HOMBRE	13	3:38.56		
Faith Chepngetich Kipyegon (KEN)	2021	1500m	MUJER	1	3:53.11	42	157
Laura Muir (GBR)	2021	1500m	MUJER	2	3:54.50	54	162
Sifan Hassan (NED)	2021	1500m	MUJER	3	3:55.86	49	170
Freweyni Gebreezibeher (ETH)	2021	1500m	MUJER	4	3:57.60		
Gabriela Debues-Stafford (CAN)	2021	1500m	MUJER	5	3:58.93	53	163
Linden Hall (AUS)	2021	1500m	MUJER	6	3:59.01	51	167
Winnie Nanyondo (UGA)	2021	1500m	MUJER	7	3:59.80	48	161
Nozomi Tanaka (JAP)	2021	1500m	MUJER	8	3:59.95		153
Marta Pérez (ESP)	2021	1500m	MUJER	9	4:00.12	53	169
Elinor Purrier St. Pierre (USA)	2021	1500m	MUJER	10	4:01.75		
Jessica Hull (AUS)	2021	1500m	MUJER	11	4:02.63		
Cory Ann McGee (USA)	2021	1500m	MUJER	12	4:05.50	52	168
Kristiina Mäki (CZE)	2021	1500m	MUJER	13	4:11.76		170
Ryan Crouser (USA)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	1	22.52	139	201
Joe Kovacs (USA	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	2	21.78	133	183
Tomas Walsh (NZL)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	3	21.36	125	185
Frank Dannique Elemba Owaka (CGO)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	4	21.20	130	198
Darlan Romani (BRA)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	5	21.02	150	188
Tomasz Majewski (POL)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	6	20.72	142	204
David Storl (GER)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	7	20.64	117	198
O'Dayne Richards (JAM)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	8	20.64	118	178
Jackson Gill (NZL)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	9	20.50	118	190
Damien Birkinhead (AUS)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	10	20.45	140	190
Stipe Zunic (CRO)	2016	Lanzamiento de peso	HOMBRE	11	20.04	130	193
Michelle Carter (USA)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	1	20.63	116	175
Valerie Adams (NZL)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	2	20.42	120	193
Anita Márton (HUN)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	3	19.87	95	172
Lijiao Gong (CHN)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	4	19.39	110	174
Raven Saunders (USA)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	5	19.35	108	166
Christina Schwanitz (GER)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	6	19.03	105	180
Cleopatra Borel-brown (TRI)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	7	18.37	93	168
Aliona Dubitskaya (BLR)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	8	18.23	76	180
Geisa Rafaela Arcanjo (BRA)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	9	18.16	92	180
Natalia Ducó (CHI)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	10	18.07	100	179
Alena Abramchuk (BLR)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	11	17.37	95	182
Auriol Dongmo (CMR)	2016	Lanzamiento de peso	MUJER	12	16.99		173
Tomas Walsh (NZL)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	1	22.03	125	185
Joe Kovacs (USA)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	2	21.66	134	183
Stipe Zunic (CRO)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	3	21.46	130	193
Tomás Stanek (CZE)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	4	21.41	125	190
Michal Haratyk (POL)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	5	21.41	135	194
Ryan Crouser (USA)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	6	21.20	139	201
Ryan Whiting (USA)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	7	21.09	133	191
Konrad Bukowiecki (POL)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	8	20.89	138	191
Jackson Gill (NZL)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	9	20.82	118	190
David Storl (GER)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	10	20.80	122	199
Darrell Hill (USA)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	11	20.79	145	191
Andrei Gag (ROU)	2017	Lanzamiento de peso	HOMBRE	12	19.96	120	191
Lijiao Gong (CHN)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	1	19.94	110	174
Anita Márton (HUN)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	2	19.49	95	172
Michelle Carter (USA)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	3	19.14	136	176
Danniel Thomas-Dodd (JAM)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	4	18.91	91	166
Yang Gao (CHN)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	5	18.25	105	177
Brittany Crew (CAN)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	6	18.21	112	178
Yuliya Leantsiuk (BLR)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	7	18.12	80	180
Yaniuvis López (CUB)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	8	18.03	71	180
Geisa Rafaela Arcanjo (BRA)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	9	18.03	92	180
Raven Saunders (USA)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	10	17.86	108	166
Melissa Boekelman (NED)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	11	17.73	87	176
Ka Bian (CHN)	2017	Lanzamiento de peso	MUJER	12	17.60		
Joe Kovacs (USA)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	1	22.91	133	183
Ryan Crouser (USA)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	2	22.90	145	201
Tomas Walsh (NZL)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	3	22.90	125	185
Darlan Romani (BRA)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	4	22.53	150	188
Darrell Hill (USA)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	5	21.65	145	191
Konrad Bukowiecki (POL)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	6	21.46	138	191
Jackson Gill (NZL)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	7	21.45	118	190
Chukwuebuka Enekwechi (NGR)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	8	21.18	107	181
Tim Nedow (CAN)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	9	20.85	135	200
Tomás Stanek (CZE)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	10	20.79	125	200
Filip Mihaljevic (CRO)	2019	Lanzamiento de peso	HOMBRE	11	20.48	114	201
Lijiao Gong (CHN)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	1	19.55	110	174

Danniel Thomas-Dodd (JAM)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	2	19.47	91	166
Christina Schwanitz (GER)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	3	19.17	105	180
Magdalyn Ewen (USA)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	4	18.93		
Anita Márton (HUN)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	5	18.86	95	172
Aliona Dubitskaya (BLR)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	6	18.86	76	180
Chase Ealey (USA)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	7	18.82		
Brittany Crew (CAN)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	8	18.82	112	178
Michelle Carter (USA)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	9	18.41	116	175
Paulina Guba (POL)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	10	18.02	104	183
Sophie McKinna (GBR)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	11	17.99	83	174
Dimitriana Surdu (MDA)	2019	Lanzamiento de peso	MUJER	12	17.64		
Ryan Crouser (USA)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	1	23.37	145	201
Joe Kovacs (USA)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	2	22.65	134	183
Tomas Walsh (NZL)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	3	22.47	120	185
Darlan Romani (BRA)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	4	21.88	150	188
Zane Weir (ITA)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	5	21.41		190
Kyle Blignaut (RSA)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	6	21.00	136	
Armin Sinancevic (SRB)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	7	20.89		192
Mostafa Amr Ahmed Ahmed Hassan (EGY)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	8	20.73	85	191
Jackson Gill (NZL)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	9	20.71	118	190
Payton Otterdahl (USA)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	10	20.32		
Mesud Pezer (BIH)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	11	20.08	120	197
Chukwuebuka Enekwechi (NGR)	2021	Lanzamiento de peso	HOMBRE	12	19.74	107	181
Lijiao Gong (CHN)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	1	20.58	110	174
Raven Saunders (USA)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	2	19.79	108	166
Valerie Adams (NZL)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	3	19.62	120	193
Auriol Dongmo (POR)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	4	19.57	98	173
Jiayuan Song (CHN)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	5	19.14		
Maddison-Lee Wesche (NZL)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	6	18.98		
Fanny Roos (SWE)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	7	18.91		
Sara Gambetta (GER)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	8	18.88	89	184
Aliona Dubitskaya (BLR)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	9	18.73	76	180
Yang Gao (CHN)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	10	18.67	105	178
Portious Warren (TRI)	2021	Lanzamiento de peso	MUJER	11	18.32		

ATLETA	AÑO	MODALIDAD	SEXO	EQUIPO	POSICIÓN	PESO	ALTURA
Bernd Dreher	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	85	187
Oliver Kahn	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	91	188
Stefan Wessels	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	84	189
Patrik Andersson	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	84	185
Sebastian Backer	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	78	182
Stephan Kling	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	72	180
Samuel Kuffour	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	75	178
Thomas Linke	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	79	183
Bixente Lizarazu	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	69	169
Willy Sagnol	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	81	182
Ciriaco Sforza	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	78	180
Alou Diarra	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	79	190
Stefan Effenberg	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	88	188
Thorsten Fink	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	79	181
Owen Hargreaves	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	73	180
Jens Jeremies	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	76	177
Patrick Mölzl	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	68	176
Hasan Salihamidžić	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	77	180
Mehmet Scholl	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	70	177
Thomas Strunz	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	75	183
Michael Tarnat	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	82	186
Michael Wiesinger	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	67	168
Sławomir Wojciechowski	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	80	184
Antonio Di Salvo	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	88	184
Giovane Élber	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	80	180
Berkant Göktan	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	73	176
Carsten Jancker	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	90	194
Paulo Sérgio	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	66	165
Roque Santa Cruz	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	83	191
Alexander Zickler	2000	Fútbol	HOMBRE	Bayern de Múnich	1	89	188
I. Casillas	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	84	182
M. Salgado	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	75	174
Roberto Carlos	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	73	168
F. Hierro	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	84	187
Z. Zidane	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	80	185
I. Helguera	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	78	184
Raúl	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	75	178
S. McManaman	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	72	185
F. Morientes	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	80	186
L. Figo	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	75	180
Sávio	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	70	176
I. Campo	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	81	185
C. Sánchez	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	82	185
Guti	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	78	182
N. Geremi	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	78	180
F. Conceição	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	74	178
A. Rivera	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	68	167
A. Karanka	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	76	184
E. Baljic	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	73	186
A. Celades	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	75	175
S. Solari	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	75	185
F. Pavón	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	77	188
P. Munitis	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	70	167
C. Makélélé	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	66	174
Ó. Miñambres	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	70	175
C. Sánchez	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	82	184
B. Fernández	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	82	189
R. Bravo	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	72	181
Valdo	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	77	184
R. González	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	77	187
D. Sousa	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	60	177
C. Aranda	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	82	183
J. Portillo	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	72	183
C. Navas	2001	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	89	197
Christian Abbiati	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	92	192
Dida	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	92	196
Valerio Fiori	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	75	185
Alessandro Venditti	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1		188
José Chamot	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	78	185
Claiton	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	70	179
Alessandro Costacurta	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	75	182
Matteo Giordano	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	77	184
Thomas Helveg	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	80	181
Matteo Giordano	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	77	184
Thomas Helveg	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	80	181
Kakha Kaladze	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	76	186
Martin Laursen	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	79	188
Paolo Maldini	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	83	186
Alessandro Nesta	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	79	187
Roque Junior	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	73	186
Dario Šimić	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	76	180
Mirco Stefani	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	80	180
Massimo Ambrosini	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	72	182
Catilina Aubameyang	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	65	170
Ibrahim Ba	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	70	180
Cristian Brocchi	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	70	171
Mauro Calvi	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	78	184
Mattia Dal Bello	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	69	179
Samuele Dalla Bona	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	76	185
Gennaro Gattuso	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	77	177
Patrik Kalambay	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	70	177
Stefano Pastrello	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1		178
Andrea Pirlo	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	68	175
Fernando Redondo	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	75	186
Rui Costa	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	74	180
Clarence Seedorf	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	76	176
Serginho	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	75	181
Roberto Bortolotto	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1		179
Davide Favaro	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1		179
Filippo Inzaghi	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	74	181
Alessandro Matri	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	80	183
Michele Piccolo	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	75	176
Rivaldo	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	83	186
Andriy Shevchenko	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	83	180
Jon Dahl Tomasson	2002	Fútbol	HOMBRE	Milan A.C.	1	72	182
Nuno	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	80	188
Vítor Baia	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	80	186
Bosingwa	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	75	182
Jorge Costa	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	86	188
Mario Silva	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	73	179
Nuno Valente	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	75	182
Paulo Ferreira	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	76	181
Pedro Emanuel	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	80	180
Ricardo Carvalho	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	78	183
Ricardo Costa	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	80	183
Alenichev	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	66	172
Carlos Alberto	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	102	198
Cesar Peixoto	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	73	182
Costinha	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	74	180
Deco	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	73	175

Maniche	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	69	179
Pedro Mendes	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	78	177
Ricardo Fernandes	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1		174
Bruno Moraes	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	72	180
Derlei	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	72	175
Hugo Almeida	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	79	191
Jankauskas	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	85	192
Marco Ferreira	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	97	177
McCarthy	2003	Fútbol	HOMBRE	FC Porto	1	87	184
Keylor Navas	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	78	185
Kiko Casilla	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	86	191
Luca Zidane	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	78	183
Moha Ramos	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	87	188
Dani Carvajal	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	73	173
Jesús Vallejo	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	78	183
Sergio Ramos	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	82	183
Raphaël Varane	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	81	191
Nacho	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	76	180
Marcelo	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	73	175
Theo Hernández	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	81	183
Achraf Hakimi	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	73	180
Álvaro Tejero	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	68	175
Manu	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	68	183
Toni Kroos	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	76	183
Luka Modric	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	66	173
Casemiro	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	83	185
Lucas Vázquez	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	68	173
Marcos Llorente	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	73	183
Isco	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	78	175
Mateo Kovacic	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	78	178
Dani Ceballos	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	68	178
Franchu	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	68	173
Luismi Quezada	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	66	170
Óscar Rodríguez	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	67	175
Jaime Seoane	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	73	175
Cristiano Ronaldo	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	83	188
Karim Benzema	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	81	185
Gareth Bale	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	81	185
Marco Asensio	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	76	183
Borja Mayoral	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	73	183
Cristo	2018	Fútbol	HOMBRE	Real Madrid	1	68	178
Alisson	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	91	191
Simon Mignolet	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	87	193
Caoimhin Kelleher	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	73	178
Virgil van Dijk	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	92	193
Dejan Lovren	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	83	188
Joe Gomez	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	77	188
Alberto Moreno	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	63	170
Andy Robertson	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	63	178
Joël Matip	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	88	196
Ki-Jana Hoever	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	63	180
Trent Alexander-Arnold	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	68	175
Fabinho	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	78	188
Georginio Wijnaldum	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	68	175
James Milner	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	68	175
Naby Keita	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	63	173
Jordan Henderson	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	67	183
Adam Lallana	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	73	173
Alex Oxlade-Chamberlain	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	68	180
Xherdan Shaqiri	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	72	170
Curtis Jones	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	73	185
Isaac Christie-Davies	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	75	188
Rafael Camacho	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	68	175
Roberto Firmino	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	76	180
Sadio Mané	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	68	175
Mohamed Salah	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	71	175
Daniel Sturridge	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	76	188
Rhian Brewster	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	73	180
Divock Origi	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	73	185
Ben Woodburn	2019	Fútbol	HOMBRE	Liverpool	1	72	175
Manuel Neuer	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	92	193
Sven Ulreich	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	87	193
Christian Früchtl	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	83	193
Ron-Thorben Hofmann	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	83	193
Álvaro Odriozola	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	66	175
Niklas Süle	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	97	196
Benjamin Pavard	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	81	185
Jérôme Boateng	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	88	193
Lucas Hernández	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	78	183
David Alaba	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	78	180
Lukas Mai	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	83	191
Chris Richards	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	87	188
Thiago Alcántara	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	68	175
Javi Martínez	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	78	191
Philippe Coutinho	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	68	173
Michaël Cuisance	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	73	180
Ivan Perisic	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	78	185
Leon Goretzka	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	82	188
Corentin Tolisso	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	81	180
Sarpreet Singh	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	71	175
Woo-Yeong Jeong	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	68	178
Joshua Kimmich	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	73	178
Oliver Batista Meier	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	73	178
Paul Will	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	77	185
Jamal Musiala	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	68	180
Robert Lewandowski	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	81	185
Jann-Fiete Arp	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	78	183
Leon Dajaku	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	73	180
Alphonso Davies	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	73	183
Serge Gnabry	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	77	175
Thomas Müller	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	76	185
Kingsley Coman	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	76	180
Joshua Zirkzee	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	83	193
Kwasi Wriedt	2020	Fútbol	HOMBRE	F. C. Bayern	1	82	188
Kepa Arrizabalaga	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	83	188
Wilfredo Caballero	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	81	185
Édouard Mendy	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	86	198
Karlo Ziger	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	82	186
Antonio Rüdiger	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	83	191
Marcos Alonso	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	83	188
Andreas Christensen	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	82	188
Thiago Silva	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	78	183
Kurt Zouma	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	96	191
Ben Chilwell	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	77	178
Reece James	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	82	183
César Azpilicueta	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	76	178
Emerson	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	63	175
Valentino Livramento	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	65	173
Jorginho	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	63	180
N'Golo Kanté	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	68	168
Christian Pulisic	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	68	173
Mateo Kovacic	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	78	178
Mason Mount	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	68	178
Hakim Ziyech	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	63	180
Billy Gilmour	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	58	165
Kai Havertz	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	83	188
Faustino Anjorin	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	73	185
Lewis Bate	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	63	172
Tammy Abraham	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	78	191
Timo Werner	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	73	180
Olivier Giroud	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	92	193
Callum Hudson-Odoi	2021	Fútbol	HOMBRE	Chelsea	1	76	183
S. O'Neal	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	147	216
K. Bryant	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	96	198
G. Rice	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	98	201
R. Harper	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	84	198
R. Fox	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	104	201
D. Fisher	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	95	185
R. Horry	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	100	206
A. Green	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	104	198
B. Shaw	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	86	198
D. George	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	106	203
T. Knight	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	107	213
J. Salley	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	103	211
T. Lue	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	79	183
J. Celestand	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	81	193
S. Jacobson	2000	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	98	193
S. O'Neal	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	147	216
K. Bryant	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	96	198
D. Fisher	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	95	185
R. Fox	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	104	201
H. Grant	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	111	208
R. Horry	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	100	206
B. Shaw	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	86	198

T. Lue	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	79	183
D. George	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	106	203
R. Harper	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	84	198
M. Madsen	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	113	205
G. Foster	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	109	211
S. O'Neal	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	147	216
K. Bryant	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	96	198
D. Fisher	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	95	185
R. Fox	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	104	201
D. George	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	106	203
R. Horry	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	100	206
L. Hunter	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	88	188
S. Walker	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	83	183
S. Medvedenko	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	113	208
M. Richmond	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	98	196
B. Shaw	2001	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	86	198
M. Madsen	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	113	206
J. McCoy	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	111	208
J. Crispin	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	84	183
M. Penberthy	2002	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	82	191
T. Duncan	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	113	211
T. Parker	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	84	188
S. Jackson	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	99	203
M. Rose	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	116	201
B. Bowen	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	91	201
D. Robinson	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	107	216
M. Ginóbili	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	93	198
S. Smith	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	100	203
S. Kerr	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	79	191
K. Willis	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	111	213
S. Claxton	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	77	180
D. Ferry	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	104	208
D. Brown	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	100	196
A. Goldwire	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	83	185
M. Bateer	2003	Baloncesto	HOMBRE	San Antonio Spurs	1	132	211
K. Durant	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	109	208
K. Thompson	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	98	198
S. Curry	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	88	191
D. Green	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	107	198
N. Young	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	95	201
D. West	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	113	206
S. Livingston	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	87	201
A. Iguodala	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	98	198
Z. Pachulia	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	122	211
Q. Cook	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	82	188
J. McGee	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	122	213
O. Casspi	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	102	206
K. Looney	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	113	206
J. Bell	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	98	203
P. McCaw	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	82	201
D. Jones	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	111	211
C. Boucher	2018	Baloncesto	HOMBRE	Golden State Warriors	1	90	206
K. Leonard	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	102	201
P. Siakam	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	109	203
K. Lowry	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	89	183
M. Gasol	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	116	211
S. Ibaka	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	107	213
F. VanVleet	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	91	183
D. Green	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	98	198
N. Powell	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	98	191
J. Meeks	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	95	193
J. Lin	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	91	191
M. Miller	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	95	201
P. McCaw	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	82	201
C. Boucher	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	90	206
E. Moreland	2019	Baloncesto	HOMBRE	Toronto Raptors	1	99	208
A. Davis	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	115	208
L. James	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	113	203
K. Caldwell	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	93	196
K. Kuzma	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	100	206
D. Green	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	98	198
R. Rondo	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	82	185
A. Caruso	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	84	196
M. Morris	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	111	203
D. Howard	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	120	211
J. McGee	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	122	213
J. Smith	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	102	198
T. Horton-Tuck.	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	106	193
Q. Cook	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	82	188
D. Waiters	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	95	191
J. Dudley	2020	Baloncesto	HOMBRE	Los Angeles Lakers	1	108	201
Giannis Antetokounmpo	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	110	211
K. Middleton	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	101	201
J. Holiday	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	93	191
B. Lopez	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	128	213
B. Portis	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	113	208
P. Connaughton	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	95	196
B. Forbes	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	93	188
P. Tucker	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	111	196
J. Teague	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	88	191
J. Nwora	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	102	201
E. Bryant	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	95	196
Thanasis Antetokounmpo	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	99	198
D. DiVincenzo	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	92	193
M. Diakite	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	102	206
J. Jackson	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	100	201
S. Merrill	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	89	193
A. Toupane	2021	Baloncesto	HOMBRE	Milwaukee Bucks	1	95	201

Fuente propia

ANEXO II

CRECIMIENTO HOMBRES 2000-2019				CRECIMIENTO MUJERES 2000-2019			
China	6	Letonia	1,1	Vietnam	5,3	Belarus	1
Vietnam	5,9	Reino Unido	1	China	5,2	Belize	1
Tailandia	5	Cabo Verde	1	Tailandia	4,2	Cuba	1
Egipto	4,2	Finlandia	1	Corea del Sur	3,1	Uzbekistan	1
Líbano	4,2	Portugal	1	Indonesia	3,1	Jordan	1
Maldivas	3,5	Argentina	1	Turquía	2,9	Armenia	1
Túnez	3,5	Guinea Ecuatorial	0,9	India	2,9	Bulgaria	1
Brasil	3,4	Georgia	0,9	Arabia Saudí	2,8	Georgia	0,9
Indonesia	3,4	Croacia	0,8	Ecuador	2,7	Afghanistan	0,9
Hong Kong	3,3	Suiza	0,8	Irán	2,8	Iraq	0,8
Omán	3,3	República Checa	0,8	El Salvador	2,7	Macedonia (TFYR)	0,9
Cuba	3,2	Kirguizistán	0,7	Tuvalu	2,6	Greece	0,9
Marruecos	3,2	Samoa Americana	0,7	Filipinas	2,5	Lithuania	0,8
Puerto Rico	3,1	Niue	0,8	Brasil	2,5	Poland	0,8
Costa Rica	3	Gambia	0,7	México	2,5	Suriname	0,8
Rumania	3	Australia	0,7	Bolivia	2,5	Albania	0,8
Montenegro	3	Guinea Bissau	0,7	Costa Rica	2,5	Cabo Verde	0,7
Bahrein	3	Albania	0,7	Argelia	2,5	Slovakia	0,7
Emiratos Árabes Unidos	3	Hungría	0,6	Maldivas	2,5	Ethiopia	0,7
Camboya	2,9	Uzbekistán	0,6	Omán	2,4	Angola	0,6
Argelia	2,9	Malawi	0,6	Brunei Darussalam	2,4	Cyprus	0,7
Dominica	3	Congo	0,6	Timor-Leste	2,4	Moldova	0,7
República Democrática Popular	2,9	Islas Marshall	0,6	Islas Cook	2,4	Finland	0,6
Irán	2,8	Polinesia Francesa	0,6	Kiribati	2,3	Latvia	0,6
Polonia	2,8	Sudáfrica	0,6	Niue	2,3	United Kingdom	0,5
Colombia	2,8	Malí	0,6	Egipto	2,3	Eritrea	0,5
Corea del Norte	2,8	Irlanda	0,5	Túnez	2,2	Romania	0,5
Turquía	2,8	Gabón	0,6	Dominica	2,2	Tajikistan	0,5
Corea del Sur	2,7	Alemania	0,6	Sri Lanka	2,2	Ireland	0,5
Sri Lanka	2,8	Eritrea	0,5	Corea del Norte	2,1	Hungary	0,5
Haití	2,7	Groenlandia	0,5	Hong Kong	2,1	Equatorial Guinea	0,5
Bhután	2,7	Kenia	0,6	Estado de Palestina	2,1	Ukraine	0,5
Qatar	2,7	Japón	0,6	Camboya	2,1	Botswana	0,5
Bangladesh	2,7	Botswana	0,6	Marruecos	2,1	Ghana	0,5
Kuwait	2,6	Tayikistán	0,5	Puerto Rico	2,1	Gambia	0,5
México	2,6	Burkina Faso	0,5	Islas Marshall	2,1	Czech Republic	0,4
Myanmar	2,5	Islandia	0,5	Venezuela	2,1	Portugal	0,4
Jordania	2,5	Palau	0,5	Líbano	2,1	USA	0,4
Siria	2,4	Uganda	0,4	Fiji	2,1	Greenland	0,4
Bolivia	2,4	Madagascar	0,5	Dinamarca	2,1	Comoros	0,4
Estonia	2,4	Grecia	0,5	República Democrática Popular	2	Austria	0,4
Libia	2,4	Francia	0,4	Malasia	2	Japan	0,4
Bahamas	2,4	Tanzania	0,4	Tokelau	2	Netherlands	0,4
Honduras	2,4	Chipre	0,4	Perú	2	Australia	0,4
India	2,3	Tokelau	0,4	Paraguay	2	Bosnia & Herzegovina	0,3
Irak	2,3	Serbia	0,3	Samoa Americana	2	Guinea Bissau	0,3
El Salvador	2,3	Luxemburgo	0,4	Palau	1,9	Gabon	0,3
Paraguay	2,3	Kiribati	0,3	Colombia	1,9	France	0,3
San Cristóbal y Nieves	2,2	Etiopía	0,3	Honduras	1,9	Malawi	0,3
Malasia	2,2	Nauru	0,3	Turkmenistán	1,9	Uganda	0,3
Filipinas	2,2	Singapur	0,3	Panamá	1,9	Tanzania	0,3
San Vicente y las Granadinas	2,2	Ghana	0,3	República Dominicana	1,9	Israel	0,2
Estado de Palestina	2,1	Somalia	0,3	Vanuatu	1,9	Sao Tome & Principe	0,2
Nicaragua	2,1	Países Bajos	0,3	Azerbaiyán	1,9	Russian Federation	0,2
Eslovenia	2,1	Austria	0,2	Bhután	1,9	Zimbabwe	0,2
Jamaica	2,1	Mauricio	0,2	Samoa	1,8	Iceland	0,2
Trinidad y Tobago	2,1	Comoras	0,2	Montenegro	1,8	Mauritius	0,2
Brunei Darussalam	2,1	Sudán	0,2	Siria	1,8	Liberia	0,2
Guatemala	2,1	Santo Tomé y Príncipe	0,2	Myanmar	1,7	Senegal	0,2
Granada	2	República Democrática del Con	0,2	Argentina	1,7	Somalia	0,2
Venezuela	2	ESTADOS UNIDOS	0,2	San Vicente y las Granadinas	1,6	Germany	0,1
Antigua y Barbuda	2	Samoa	0,2	Polinesia Francesa	1,6	Rwanda	0,1
Uruguay	2	Yibuti	0,2	Mongolia	1,6	Mali	0,1
Arabia Saudí	2,1	Burundi	0,1	Libia	1,6	Sudan	0,1
Suriname	2	Fiji	0,1	San Cristóbal y Nieves	1,6	Switzerland	0,1
Bielorrusia	2	Noruega	0,1	Bahamas	1,6	Luxembourg	0,1
Yemen	2	Suecia	0,1	Trinidad y Tobago	1,5	Mozambique	0,1
Santa Lucía	1,9	Andorra	0,1	Eslovenia	1,5	New Zealand	0,1
Taiwán	1,9	Liberia	0,1	Micronesia (FS)	1,5	Cameroon	0,1
Bermudas	1,9	Nueva Zelanda	0,1	Bahrein	1,5	Sweden	0
Panamá	1,9	España	0,1	Panamá	1,4	Nigeria	0
Barbados	1,8	República Centroafricana	0	Panamá	1,4	Andorra	0
Belice	1,9	Togo	0	Belice	1,4	Croatia	0
Dinamarca	1,9	Níger	0	Granada	1,4	Togo	0
Guyana	1,8	Costa de Marfil	0	Belice	1,4	Madagascar	0
Eslovaquia	1,8	Sierra Leona	0	Santa Lucía	1,3	Sierra Leone	0
Nigeria	1,8	Lesotho	0	Papúa Nueva Guinea	1,3	Italy	-0,1
Seychelles	1,7	Italia	-0,1	Perú	1,3	Burundi	-0,1
Perú	1,7	Malta	-0,1	Islas Salomón	1,3	Djibouti	-0,2
Nepal	1,7	Vanuatu	-0,1	Perú	1,3	Congo	-0,1
Ucrania	1,6	Federación de Rusia	-0,2	Ucrania	1,3	Malta	-0,1
Canadá	1,5	Tuvalu	-0,2	Canadá	1,3	Pakistán	-0,1
Camerún	1,5	Mauritania	-0,2	Camerún	1,3	Noruega	-0,2
Lituania	1,5	Guinea	-0,2	Antigua y Barbuda	1,2	Kenia	-0,2
Azerbaiyán	1,6	Pakistán	-0,2	Emiratos Árabes Unidos	1,2	Mauritania	-0,2
Timor-Leste	1,5	Chad	-0,2	Seychelles	1,3	República Democrática del Con	-0,2
Mongolia	1,5	Namibia	-0,2	Taiwan	1,2	República Centroafricana	-0,2
Bosnia y Herzegovina	1,5	Swazilandia	-0,2	Haiti	1,3	Swazilandia	-0,2
Chile	1,4	Zambia	-0,3	Kazakhstan	1,2	Lesotho	-0,2
República Dominicana	1,4	Ruanda	-0,4	Bangladesh	1,2	Namibia	-0,2
Turkmenistán	1,4	Zimbabue	-0,4	Nicaragua	1,2	Burkina Faso	-0,3
Ecuador	1,4	Senegal	-0,4	Tonga	1,2	Benin	-0,3
Afganistán	1,4	Benin	-0,6	Nepal	1,2	Guinea	-0,3
Kazajstán	1,3	Micronesia (FS)	-0,5	Estonia	1,2	Zambia	-0,5
Islas Cook	1,2	Israel	-0,7	Chile	1,1	Chad	-0,5
Macedonia (TFYR)	1,2	Mozambique	-0,9	Nauru	1,1	Costa de Marfil	-0,6
Bulgaria	1,2	Papúa Nueva Guinea	-1,2	Bermuda	1,1	Sudáfrica	-0,6
Moldavia	1,1	Tonga	-1,3	Canada	1,1	Níger	-0,7
Armenia	1,1	Bélgica	-1,7	Kyrgyzstan	1,1	España	-0,9
Angola	1,1	Islas Salomón	-2,4	Singapore	1	Bélgica	-2
			2,367				1,948

Fuente propia

ANEXO III

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

ALTURA HOMBRES 100 m Lisos	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	178,964286	183,433333
Varianza	22,702381	52,3229885
Observaciones	28	30
Varianza agrupada	38,0416241	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	56	
Estadístico t	-2,75747195	
P(T<=t) una cola	0,00392544	
Valor crítico de t (una cola)	1,6725223	
P(T<=t) dos colas	0,00785089	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00324072	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,00785089
t =	-2,75747195

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	178,964286	183,433333
DESVIACIÓN	22,702381	52,3229885

Decisión:	Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

ALTURA MUJERES 100 m Lisos	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	167,764706	165,793103
Varianza	29,3161765	51,2413793
Observaciones	17	29
Varianza agrupada	43,2685783	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	0,98124527	
P(T<=t) una cola	0,16591834	
Valor crítico de t (una cola)	1,68022998	
P(T<=t) dos colas	0,33183667	
Valor crítico de t (dos colas)	2,01536757	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,33183667
t =	0,98124527

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	167,764706	165,793103
DESVIACIÓN	29,3161765	51,2413793

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

ALTURA HOMBRES 1500 m	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	179,75	179,657895
Varianza	29,326087	33,6365576
Observaciones	24	38
Varianza agrupada	31,9842105	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	60	
Estadístico t	0,06246233	
P(T<=t) una cola	0,47520114	
Valor crítico de t (una cola)	1,67064886	
P(T<=t) dos colas	0,95040227	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00029782	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,95040227
t =	0,06246233

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	179,75	179,657895
DESVIACIÓN	29,326087	33,6365576

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

PESO HOMBRES 100 m Lisos	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	74,0344828	77,5666667
Varianza	110,963054	38,7367816
Observaciones	29	30
Varianza agrupada	74,2163541	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	57	
Estadístico t	-1,57444364	
P(T<=t) una cola	0,0604598	
Valor crítico de t (una cola)	1,67202889	
P(T<=t) dos colas	0,1209196	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00246546	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,1209196
t =	-1,57444364

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	74,0344828	77,5666667
DESVIACIÓN	110,963054	38,7367816

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

PESO MUJERES 100 m Lisos	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	58	57,9285714
Varianza	22,875	30,6613757
Observaciones	17	28
Varianza agrupada	27,7641196	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	43	
Estadístico t	0,04408869	
P(T<=t) una cola	0,48251891	
Valor crítico de t (una cola)	1,6810707	
P(T<=t) dos colas	0,96503781	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0166922	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,96503781
t =	0,04408869

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	58	57,9285714
DESVIACIÓN	22,875	30,6613757

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

PESO HOMBRES 1500 m	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	64,6363636	65,1842105
Varianza	49,95671	19,7219061
Observaciones	22	38
Varianza agrupada	30,6689903	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	58	
Estadístico t	-0,369264	
P(T<=t) una cola	0,35663783	
Valor crítico de t (una cola)	1,67155276	
P(T<=t) dos colas	0,71327567	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00171748	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,71327567
t =	-0,369264

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	64,6363636	65,1842105
DESVIACIÓN	49,95671	19,7219061

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

ALTURA MUJERES 1500 m	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	164	165,644444
Varianza	10,7692308	31,1434343
Observaciones	14	45
Varianza agrupada	26,4966862	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	57	
Estadístico t	-1,04392114	
P(T<=t) una cola	0,15046455	
Valor crítico de t (una cola)	1,67202889	
P(T<=t) dos colas	0,3009291	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00246546	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,3009291
t =	-1,04392114

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	164	165,644444
DESVIACIÓN	10,7692308	31,1434343

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

ALTURA HOMBRES LANZAMIENTO DE PESO	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	191,222222	191,272727
Varianza	48,6410256	42,9471459
Observaciones	27	44
Varianza agrupada	45,0926658	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	69	
Estadístico t	-0,03076528	
P(T<=t) una cola	0,48777277	
Valor crítico de t (una cola)	1,66723855	
P(T<=t) dos colas	0,97554555	
Valor crítico de t (dos colas)	1,99494542	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,97554555
t =	-0,03076528

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	191,222222	191,272727
DESVIACIÓN	48,6410256	42,9471459

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

ALTURA MUJERES LANZAMIENTO DE PESO	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	182	176,333333
Varianza	50,1176471	40,5438596
Observaciones	18	39
Varianza agrupada	43,5030303	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	55	
Estadístico t	3,01508139	
P(T<=t) una cola	0,00194123	
Valor crítico de t (una cola)	1,67303397	
P(T<=t) dos colas	0,00388245	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00404478	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,00388245
t =	3,01508139

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	182	176,333333
DESVIACIÓN	50,1176471	40,5438596

Decisión:	Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo.

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

PESO MUJERES 1500 m	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	48,4615385	51,3571429
Varianza	17,7692308	22,8205575
Observaciones	13	42
Varianza agrupada	21,6768609	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	53	
Estadístico t	-1,95954846	
P(T<=t) una cola	0,02765851	
Valor crítico de t (una cola)	1,67411624	
P(T<=t) dos colas	0,05531702	
Valor crítico de t (dos colas)	2,005746	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,05531702
t =	-1,95954846

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	48,4615385	51,3571429
DESVIACIÓN	17,7692308	22,8205575

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

PESO HOMBRES LANZAMIENTO DE PESO	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	128,555556	129,209302
Varianza	80,6410256	177,836102
Observaciones	27	43
Varianza agrupada	140,673279	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	68	
Estadístico t	-0,22447648	
P(T<=t) una cola	0,41152986	
Valor crítico de t (una cola)	1,66757228	
P(T<=t) dos colas	0,82305971	
Valor crítico de t (dos colas)	1,99546893	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	-0,22447648
t =	0,82305971

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	128,555556	129,209302
DESVIACIÓN	80,6410256	177,836102

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo.

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

PESO MUJERES LANZAMIENTO DE PESO	*Variable 1*	*Variable 2*
Media	92,2777778	99,8684211
Varianza	206,212418	205,252489
Observaciones	18	38
Varianza agrupada	205,554689	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	54	
Estadístico t	-1,85032887	
P(T<=t) una cola	0,03487007	
Valor crítico de t (una cola)	1,67356491	
P(T<=t) dos colas	0,06974015	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00487929	

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Como p<0,05, por tanto, el resultado es significativo
Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo

Estadístico de prueba	p<0,05
p=	0,06974015
t =	-1,85032887

	2000/2004	2016/2021
MEDIA	92,2777778	99,8684211
DESVIACIÓN	206,212418	205,252489

Decisión:	Como p>0,05, por tanto, el resultado no es significativo.

Fuente propia

¿EL DEPORTE QUE PRACTICAS INFLUYE EN TU PERSONALIDAD?

Cristina Sánchez Andrés
Tutor: Daniel Capote Gómez

1. ÍNDICE

2. AGRADECIMIENTOS 371
3. RESUMEN 371
4. ABSTRACT 371
5. MARCO TEÓRICO 372
5.1. Rasgos de personalidad 374
5.2. Estudio de la personalidad entre deportistas y no deportistas 374
5.3. Estudio de la personalidad en función del nivel competitivo 375
5.4. Estudio de la personalidad en función de la edad 375
6. JUSTIFICACIÓN 375
7. OBJETIVOS 376
8. METODOLOGÍA 376
9. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS 379
10. PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN 386
11. CONCLUSIÓN 386
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 388
13. ANEXO 390

2. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer la ayuda de mi tutor Daniel Capote Gómez que debido a la ausencia de mi tutor anterior y a pesar del poco tiempo que disponíamos acepto realizar este trabajo. Gracias por implicarte desde el primer momento con este proyecto y por haberme guiado.

También darle las gracias al IES Guadarrama, ya que es uno de los pocos institutos que ofrece esta oportunidad tan única a los alumnos, sin duda unos años llenos de momentos que nunca olvidaremos.

Por supuesto agradecer la ayuda que me ha brindado mi familia en todo momento, apoyándome cuando más lo necesitaba, confiando en mí más que yo misma y soportando día a día lo imposible. Sin olvidarme de los amigos más cercanos, aquellos que han estado cuando dudaba que este proyecto no sería posible, cuando pensaba que no acabaría, aquellos que me han animado cada a luchar y dar un paso cada día. También agradecer a mis compañeros de clase, que al igual que yo se han sometido al mismo proceso y estrés que supone.

Además, agradecer la colaboración de la profesora de filosofía y psicología Rosa Valle en la parte más psicológica del trabajo y a todos aquellos que han participado en la parte experimental del trabajo, ya que sin ellos este trabajo no podría haberse realizado.

En general, gracias a todas aquellas personas que de una forma u otra han colaborado con este trabajo.

3. RESUMEN

Este trabajo tiene el objetivo de descubrir si el deporte incide en la personalidad, realizando para ello, comparaciones entre deportistas y no deportistas, entre deportes individuales y colectivos, entre nivel deportivo bajo y nivel deportivo alto y entre más de dos años practicando deporte y menos. Ciento setenta y ocho sujetos (76 deportistas y 102 no deportistas) constituyen la muestra. Se utilizó el Test Big Five como instrumento de personalidad. Se encontraron diferencias significativas ($p<0,05$) en los deportistas y no deportistas y en cuanto al tipo de deporte que se practica.

Palabras clave: personalidad, deporte, Test Big Five, psicología deportiva

4. ABSTRACT

This project has the objective of searching if the sport has any influence on personality. For this it has been done comparations between sportsmen and non-athletes, between individual sports and team sports, the level their playing in, and the time they have been doing sport. One hundred seventy-eight people (76 athletes and 102 non-athletes) constitute the sample. It was used the Big Five Test like the personality instrument. There were found significant differences ($p<0,05$) in the sportsman and non-athletes and regarding the type of sport practiced.

Key words: personality, sport, Big Five Test, psychology of sport

5. MARCO TEÓRICO

En este trabajo investigaremos las relaciones entre el tipo de deporte que un sujeto practica y su personalidad, que se define como el constructo psicológico que hace referencia al cómputo de características psíquicas de un individuo (Pervin, Cervone y John,2005: 6). Estas características, en continuo desarrollo a lo largo de la vida de cada individuo, definen la organización psicológica que determina por qué las personas actúan de forma distinta ante una misma circunstancia o situación. Así, la personalidad también se pregunta por las actitudes, pensamientos y sentimientos humanos, estudiaremos si la práctica regular de cierto deporte o actividad física hace que desarrollemos en mayor medida ciertas características, que se han introducido en nuestra personalidad debido a la práctica del mismo, y que no lo habrían hecho así, de la misma forma sin la práctica de este.

Ahora bien, la personalidad y el deporte no son aspectos que se encuentren el uno separado del otro, sino que tienen una integra interacción. La acción deportiva debe abarcar tanto las condiciones psíquicas de la personalidad del deportista tanto como las premisas externas de la situación deportiva, ambas desde un punto de vista psicológico (Moreno, 2013).

De hecho, estos dos aspectos están tan relacionados el uno con el otro, que hay una ciencia específica encargada de estudiar la relación entre ellos, la psicología aplicada al deporte. Puesto que esta ciencia estudia el comportamiento de un individuo al realizar cierto tipo de actividad física o deportiva, es indiscutible que no existe actividad en la que no se involucre cierto aspecto interno, a saber, psíquico. Lo particular de esta ciencia es que algunos expertos todavía se cuestionan qué aporta o pretende la psicología del deporte (Moreno, 2013).

Algunos de los principales temas de estudio que aborda la psicología del deporte son la aplicación propia de la psicología en el deporte, las características psicológicas de la actividad, los diferentes perfiles entre atletas de elite y aficionados, la psicología del ejercicio físico y de la salud y el agotamiento y retirada deportiva.

En cuanto a la personalidad, es uno de los temas más investigados que examina el comportamiento humano. La principal razón del interés que presentan los autores para investigar sobre esta área es que la personalidad es una de las variables más importantes que predice la calidad de relaciones interpersonales, la adaptación a unas condiciones difíciles de la vida, los logros profesionales, la participación social, la felicidad y la salud.

El desarrollo de la personalidad se comprende desde la interacción entre la genética del sujeto (herencia) y la influencia ambiental de otros factores (entre ellos la actividad física y el deporte), que van desarrollándose desde la niñez hasta convertirse en estructuras estables en la edad adulta. También hay que destacar que existe una relación de doble sentido entre la personalidad y el deporte, ya que la práctica regular del deporte influye en el desarrollo de la personalidad, porque la personalidad se desarrolla con deporte o sin él, solo que puede que de formas diferentes, mientras que está última también condicionará la propia práctica del deporte (García-Naveira, 2016) sin embargo, en este trabajo se investigará únicamente como el deporte contribuye al desarrollo de la personalidad.

Analizando varios trabajos de revisión que recogen la investigación acerca de la relación entre la práctica deportiva y la personalidad (Garcia-Naveira, A. y Ruiz-Barquín, 2013; Bakker, Whiting y Van Der Drug,1993; Cox, 2009; Dosil, 2008; Gonzalo Marrero Rodríguez, José Martín-Albo Lucas y Juan Luis Nuñez Alonso, 2000) hemos observado que este ha sido un tema recurrente en el ámbito de investigación de la Psicología del Deporte, puesto que se han realizado numerosas investigaciones sobre dicha temática a lo largo de los años.

En los últimos años, el estudio de la personalidad en el deporte ha avanzado gracias a la consideración del rasgo de personalidad como unidad de análisis, lo que ha permitido diferenciar a los deportistas en patrones de comportamiento estables, cuyo punto de partida ha sido identificar los rasgos que presentan los deportistas y el grado en el que los poseen, así como entender, explicar y predecir la conducta deportiva (García-Naveira, Ruiz y Pujals, 2011; Rhodes y Smith, 2006; Ruiz, 2012).

Algunos trabajos han tratado de introducir el campo de estudio de los rasgos de personalidad en deportistas. Destacan varias aportaciones clásicas de autores Davies (1991) y Valdés, H.M (1998), los cuales determinan las principales líneas de investigación establecidas en el estudio de las relaciones entre personalidad y deporte. Davies define varias áreas de estudio: la comparación de los deportistas de élite con aquellos de menor nivel, las diferencias de personalidad entre deportistas y no deportistas. Sin embargo, Valdés de forma más exhaustiva, destacó las principales líneas de investigación estudiadas entre personalidad y deporte: el análisis de la selección de un tipo específico de actividad física de acuerdo a las características específicas de la personalidad por la influencia de una práctica regular y sistemática de la actividad física y deporte, el estudio de las posibles diferencias entre aquellos sujetos que practican formas diferentes de actividad física y deporte, la influencia de la personalidad sobre el rendimiento físico-deportivo y el establecimiento de posibles diferencias a nivel de rasgos entre deportistas y no deportistas. (García-Naveira, A., & Ruiz-Barquín, 2016: 629).

Dentro de las posibilidades de estudio, el objetivo del presente trabajo se centra en analizar si los deportistas tienen una personalidad distinta a los no deportistas. Estudiando también si este ámbito cambia dependiendo de la edad y el nivel competitivo de los sujetos.

La relación entre personalidad y deporte ha sido muy estudiada desde la década de los 60 y de los 70, años en los que este ámbito creció significativamente, convirtiéndose en uno de los más explorados en la Psicología del deporte (Vealey, 2002). En los años 60 los factores de personalidad (p. e.j., extraversión y estabilidad emocional) están moderados y asociados con la participación y éxito deportivo desde un ámbito positivo, por el contrario, en los 70 el estudio de la personalidad no tiene sentido en el ámbito deportivo debido a la variedad de resultados contradictorios obtenidos (Raglin, 2001)(Weinberg y Gould, 2010, p. 629,630).

Como resultado de esta controversia, distintos autores (Bakker, 1993; Weinberg y Gould 2010) han indicado dos posturas: "la escéptica" y "la crédula".

En la primera los autores confirman que no hay ningún cambio de personalidad que esté relacionado al deporte. Además, los críticos establecen que hay un escaso valor en atribuir a los rasgos de personalidad la predicción y explicación de la conducta deportiva, ya que, carece de uso práctico. Estos autores nos dicen que la personalidad es descrita por medio de métodos diagnósticos, como los cuestionarios estándar de personalidad y no como a un conjunto estable de características que se expresan en todas las situaciones descritas. Autores como Espósito y Consiglio (1988) tras realizar el cuestionario 16 PF para encontrar las diferencias entre deportistas y no deportistas no obtuvieron el resultado esperado y no encontraron dichas diferencias. En esta línea, Guillén y Castro (1994) tampoco obtuvieron diferencias de personalidad al aplicar el EPQ (cuestionario de personalidad de Eysenck).

En la segunda, la perspectiva crédula, los investigadores si encontraron diferencias en personalidad, en la que determinados rasgos se consideran relevantes en relación con la actividad física y el desempeño deportivo (García-Naveira, A. y Ruiz Barquín, R. 2013). Además, los defensores de esta perspectiva apoyan el uso de estas variables porque proporcionan una teoría relevante y una metodología estadística multivariada, como los análisis de regresión, que son sistemáticamente utilizados y comprende el rol de la personalidad en el deporte y el ejercicio físico (Cox, 2009).

Prueba de ello son las primeras aportaciones realizadas en esta área por Coleman R.Griffith entre los años 1920 y 1940 con diferentes estudios sobre Psicología del Deporte, como las diferencias en personalidad entre los jugadores de futbol americano y jugadores de baloncesto (Green, 2003) o las revisiones sobre personalidad y deporte de Neumann (1957; citado por Thomas, 1982). Estos autores concluyen que existen diferencias en personalidad entre deportistas y no deportistas (p. ej., los deportistas presentan un mayor nivel de extroversión, estabilidad emocional y dominancia frente a no deportistas) (Weinberg y Gould, 2010.: p. 631).

Como podemos observar, durante las décadas de los 60 y 70 hubo una gran controversia entre aquellos que afirmaban que sí había diferencias de personalidad relacionadas con la práctica deportiva y aquellos que sostenían que no tenía sentido estudiar la personalidad en relación con el deporte ya que tenía escaso valor atribuir a la personalidad la predicción y explicación de los rasgos deportivos, por lo que no era práctico.

Actualmente, se siguen debatiendo todos estos aspectos y los autores señalan que una de las posibles causas de la falta de conclusiones definitivas en el estudio de la personalidad con deportistas se deriva principalmente de problemas metodológicos, estadísticos e interpretativos (García-Naveira, 2010; Ruiz, 2004; Vealey, 2002).

5.1. Rasgos de personalidad

El Test Big Five goza de un apoyo considerable y se ha convertido en el modelo de personalidad más utilizado e investigado (John y Srivastava, 1999, McCrae y Costa, 1999)

Se trata de un modelo jerárquico de rasgos de personalidad con cinco factores amplios, que representan la personalidad en el nivel más amplio de abstracción. Cada factor bipolar (extraversión frente a introversión) resume varios aspectos o facetas más específicos (por ejemplo, sociabilidad) que, a su vez, engloban una gran cantidad de rasgos aún más específicos (por ejemplo, hablador, extrovertido). El marco del Test Big Five sugiere que la mayoría de las diferencias individuales en la personalidad humana se pueden clasificar en cinco grandes, dominios derivados empíricamente (Gosling S, Rentfrow P, Swann W, 2003: 506).

Son la extraversión, la afabilidad, el equilibrio emocional, el tesón y la apertura mental.

- → Extraversión: es considerada como una dimensión del temperamento caracterizada por la emocionalidad positiva, la energía y la dominancia (Enns & Cox, 1997: 222). Las personas extrovertidas adquieren energía a través de la interacción con los demás, mientras que las personas introvertidas la consiguen de ellos mismos. La extraversión incluye los rasgos de activo, hablador y asertivo.
- → Amabilidad: preocupación de tipo altruista y de apoyo emocional a los demás (G. V. Caprara, C. Barbaranelli y L. Borgogni,2001: 1). Estas personas son amables, cooperativas y compasivas. Las personas con un nivel bajo son más distantes. Los rasgos incluyen el ser amable, cariñoso y simpático.
- → Equilibrio emocional: rasgo de amplio espectro, con características tales como capacidad para afrontar los efectos negativos de la ansiedad, de la depresión, de la irritabilidad o de la frustración (G. V. Caprara, C. Barbaranelli y L. Borgogni,2001: 2). Está relacionado con la estabilidad emocional de la persona y el nivel de emociones negativas. Las personas que obtienen un nivel bajo en estabilidad emocional experimentan inestabilidad emocional y emociones negativas con frecuencia. Los rasgos incluyen malhumor y tensión.
- → Tesón (responsabilidad): propia de un comportamiento de tipo perseverante, escrupuloso y responsable (G. V. Caprara, C. Barbaranelli y L. Borgogni,2001: 2). Las personas que tienen un alto nivel de tesón son fiables y resolutivos. Los rasgos incluyen ser organizados, metódicos y meticulosos.
- → Apertura mental: sobre todo de tipo intelectual ante nuevas ideas, valores, sentimientos e intereses (G. V. Caprara, C. Barbaranelli y L. Borgogni,2001: 2). Las personas a las que les gusta aprender cosas nuevas y disfrutar de experiencias nuevas normalmente obtienen una puntuación alta en Apertura a la experiencia. Incluye rasgos como la perspicacia y la imaginación, así como el interés por una gran variedad de cosas.

5.2. Estudio de la personalidad entre deportistas y no deportistas.

El estudio de las diferencias en personalidad entre deportistas y no deportistas es una de las áreas que ha recibido una mayor atención por parte de los investigadores (Valdés, 1998). Desde una perspectiva crédula, la cual ya se ha explicado anteriormente, determinadas dimensiones de personalidad se consideran relevantes con el desempeño deportivo (Arbinaga y Caracuel, 2008; Marrero, Martín-Albo y Nuñez, 2000; Rodríguez, 2003). Por el contrario, desde una perspectiva escéptica, los autores no distinguen una personalidad del deportista que presente la existencia y consistencia de rasgos que diferencien a los deportistas de los no deportistas, por lo que su estudio no sería relevante en relación con el desempeño deportivo (Espósito y Consiglio, 1988; Guillén y Castro, 1994; Vealey, 1992).(García-Naveira, A., & Ruiz-Barquín, R., 2016: pp. 30, 31).

5.3. Estudio de la personalidad en función del nivel competitivo.

Otra de las áreas de estudio es el de las diferencias de personalidad entre deportistas de distinto nivel competitivo. Los autores Bushan y Agarwal, (1978); Foster, (1977); Gabler, (1976); Kane, (1964); Kirkcaldy, (1982); Novotny y Petrak, (1983); Olgilvie (1968); Ruiz, (2004); Tutko y Olgilvie, (1969) indican que los deportistas de alto nivel presentan niveles más altos de extroversión, responsabilidad y estabilidad emocional que deportistas de menor nivel. Por el contrario, Bara, Scipiao y Guillén, 2005; Pelegrín,2005 concluyen que los deportistas de alto nivel pueden ser informales e irresponsables, poco cumplidores y que no aceptan las normas ni las obligaciones, habiendo resultados contradictorios en la literatura de este tema, ya que, se observa que ciertos autores indican que los deportistas tienen ciertas características, mientras que otros apuntan características distintas que estos poseen (García-Naveira,A Ruiz Barquín, R y Pujals.C, 2011:: 31).

5.4. Estudio de la personalidad en función de la edad.

Un aspecto que se debería tener en cuenta es considerar que la participación en la práctica deportiva es uno de los factores que influye en las diferencias de personalidad ya que en los resultados del estudio transversal de la personalidad con distintos deportistas de Rodríguez (2003) indican que a medida que aumenta la edad también lo hacen los componentes psicológicos.

La hipótesis del Desarrollo es aquel planteamiento teórico que defiende que la actividad física influye y cambia la personalidad del deportista (p. ej., un deportista introvertido puede serlo menos debido a la influencia de participar en un deporte de equipo). En cambio, la hipótesis de selección es aquella que explica que las características de personalidad de los deportistas hacen que seleccionen determinados deportes (p. ej., un deportista extrovertido decide participar en un deporte de equipo ya que, promueve las relaciones entre sus integrantes). Probablemente, tanto la "selección" como el "desarrollo" en la práctica de un deporte influyen conjuntamente en el perfil de personalidad del individuo (Ruiz-Barquín, R y García-Naveira, A 2013: 31).

6. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se enfocará en analizar si los deportistas y los no deportistas tienen una personalidad diferente (objetivo 1 general, leer en apartado de objetivos), estudiando también si este ámbito cambia dependiendo de la edad, el sexo, el nivel competitivo del sujeto y el deporte que este está realizando, observando así qué rasgos de personalidad predominan en los distintos deportes, ya que tras la realización de una búsqueda exhaustiva se ha llegado a la conclusión de que a lo largo de los años en el área de investigación de la psicología aplicada al deporte se han realizado que no han hallado diferencia alguna entre la práctica deportiva y la falta de esta, mientras que ha habido otras investigaciones cuyos resultados sí que han demostrado que hay diferencias entre las comparativas.

Actualmente, se han realizado muchas mejoras en el ámbito tanto deportivo como psicológico y los entrenadores y profesionales del deporte cada vez dan más importancia a la psicología del deporte, por lo que este trabajo se ha realizado con la curiosidad por comprender por qué en la perspectiva "escéptica" se duda sobre la correlación entre deporte y personalidad. Además, según la experiencia personal, la intuición inmediata parece llevar a muchas personas a pensar que, la práctica de una determinada disciplina deportiva podría contribuir al desarrollo de diferentes rasgos de la personalidad, lo que podría ayudar a los individuos a obtener algunos beneficios en su desarrollo psicológico.

Por lo tanto, mi intención de dar un nuevo enfoque desde el punto de vista de que la actividad física influye en nuestra personalidad, demostrando a través del Test Big Five que sí se pueden encontrar diferencias entre aquellos que realizan deporte y aquellos que no, además de recopilar diferentes datos para conocer si pueden existir diferencias respecto a la práctica de diferentes especialidades deportivas en investigaciones futuras.

7. OBJETIVOS

Objetivo general: Analizar si los deportistas y los no deportistas tienen una personalidad diferente.

1) Estudiar si la personalidad cambia dependiendo de la edad y el sexo.

2) Analizar si la personalidad cambia dependiendo del nivel competitivo del sujeto, el tiempo que lleva realizándolo.

3) Observar qué rasgos de personalidad predominan en los tipos de deporte.

8. METODOLOGÍA

La metodología a seguir a lo largo del proceso de investigación ha estado condicionada a las fuentes de información disponibles en cada momento.

La revisión bibliográfica se realizó tomando como base las fuentes disponibles vía internet, como bases de datos de publicaciones especializadas, catálogos universitarios, revistas científicas y artículos científicos entre los cuales destacamos la revista Iberoamericana de Psicología Del Ejercicio y El Deporte, la revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, la revista de Psicología del deporte entre otras referencias incluidas en el apartado de bibliografía. Se utilizó como buscador Google Schoolar y la base de datos del gestor bibliográfico Mendeley, aplicando las palabras clave: psicología deportiva, personalidad y deporte, Test Big Five y rasgos de personalidad.

Como ya se ha establecido anteriormente, la personalidad son las características psíquicas de un individuo. Para realizar la parte práctica de este trabajo nos basaremos en el Test Big Five, que considera que hay cinco dimensiones fundamentales en la personalidad humana, midiendo así: extraversión, amabilidad, responsabilidad, equilibrio emocional y apertura de experiencia. Las cuales veremos como influyen en nuestra personalidad a la hora de hacer actividad física o cuando existe una falta de esta.

Puesto que el Test Big Five original es muy extenso y, por tanto, difícil de aplicar en este contexto, se realizará una adaptación del mismo con una selección, de aproximadamente treinta preguntas, entre todas las que incluye el cuestionario clásico Big Five.

Cabe destacar que esta selección se ha realizado con el objetivo de señalar aquellas cuestiones que son más relevantes en cuanto al estudio de las características psíquicas nombradas y que este proceso se ha realizado con la ayuda de la profesora de filosofía Rosa Valle, experta en la materia.

Con las respuestas obtenidas podemos observar qué cambios aportaría la actividad física o la realización de deporte, en nuestra personalidad dependiendo de nuestra edad, sexo, el tiempo que se emplea en dicha actividad física y el nivel en el que se realiza, ya que puede que haya diferencias entre estos factores.

En dicho cuestionario, además de tratar las preguntas estrictamente psicológicas y las estrictamente deportivas, se incluirán cuestiones sobre edad y sexo, pues el hecho de que un individuo manifieste cierto rasgo de personalidad pudiera también verse correlacionado con su sexo o su edad.

A continuación, se muestra el modelo final del cuestionario utilizado para la recogida de los datos.

1.Sexo

→ Masculino
→ Femenino

2.Curso

3. ¿Realizas algún tipo de actividad física o práctica deportiva?

→ Si
→ No

4.En caso afirmativo, ¿Cuál?

5. ¿Cuánto tiempo o años se lleva practicando dicha actividad física?

6. ¿En qué nivel se realiza?

→ Ocio/recreativo
→ Competición a nivel local

→ Competición a nivel provincial
→ Competición a nivel autonómico
→ Competición a nivel nacional
→ Competición a nivel internacional

En las siguientes afirmaciones, marca 1 (poco o nada de acuerdo), 2 (nivel medio de acuerdo) o 3 (bastante o muy de acuerdo).

7. A menudo me siento inferior a los demás

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

8. A veces cuando leo una poesía, contemplo una obra de arte, o estoy ante la naturaleza, siento una intensa emoción.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

9. Tiendo a pensar lo mejor de la gente.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

10. Me cuesta bastante organizarme para hacer las cosas.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

11. Disfruto mucho hablando con la gente.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

12.A veces me vienen a la mente pensamientos aterradores.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

13.Me gustan las fiestas en las que hay mucha gente.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

14. A veces consigo, con artimañas, que la gente haga lo que yo quiero.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

15. Me despiertan curiosidad las formas que encuentro en el arte y en la naturaleza.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

16. Si alguien empieza a pelearse conmigo, yo también estoy dispuesto a pelear.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

17. Tengo mucha autodisciplina.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

18. Me gusta tener mucha gente alrededor.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

19. Cuando me han ofendido, lo que intento es perdonar y olvidar.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

20. Antes de emprender una acción, casi siempre considero sus consecuencias.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

21. Cuando estoy bajo un fuerte estrés, a veces siento que me voy a desmoronar.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

22. No suelo ser tan vivo ni tan animado como otras personas.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

23. A menudo me siento tenso e inquieto.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

24. Soy una persona muy activa

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

25. Me gusta concentrarme en un sueño o fantasía, dejarlo crecer y desarrollarse, y explorar todas sus posibilidades.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

26. A veces me siento amargado y resentido

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

27. En reuniones con varias personas, por lo general prefiero que hablen otros.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

28. Tengo poco interés en andar pensando sobre la naturaleza del universo, o sobre lo que es el ser humano.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

29. Trato de hacer las cosas con cuidado, para evitar tener que repetirlas.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

30. Rara vez estoy triste o deprimido.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

31. Experimento una gran variedad de emociones y sentimientos.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

32. Con cierta frecuencia, primero actúo y luego pienso.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

33. Me encanta probar comidas nuevas o de otros países

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

34. Hay tantas pequeñas cosas que hacer, que a veces lo que hago es no atender a ninguna.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

35. Es difícil que yo pierda los estribos.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

36. Muchas veces no preparo de antemano lo que tengo que hacer.

→ 1 (poco o nada de acuerdo)
→ 2 (nivel medio)
→ 3 (bastante o muy de acuerdo)

Interpretación cualitativa:
Indicadores posibles de Extraversión:

→ Respuestas 1 en los ítems 16, 19, 21
→ Respuestas 3 en los ítems 5, 7, 12, 18 y 26

Indicadores posibles de Responsabilidad:

→ Respuestas 1 en los ítems 4, 28, 30
→ Respuestas 3 en los ítems 11, 14, 23

Indicadores posibles de Equilibrio emocional:

→ Respuestas 1 en los ítems 1, 6, 15, 17,20
→ Respuestas 3 en los ítems 24, 29

Indicadores posibles de Amabilidad:

→ Respuestas 1 en los ítems 8, 10, 13
→ Respuesta 3 en el ítem 3

Indicadores posibles de Apertura a la experiencia

→ Respuesta 1 en el ítem 2
→ Respuestas 3 en los ítems 9, 25, 27.

9. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Para la recogida y análisis de los datos, el citado cuestionario se mandará a los alumnos de Bachillerato y Educación Secundaria Obligatoria (ESO) del IES Guadarrama. Se ha realizado utilizando la herramienta de Google Forms de manera que se ha solicitado la participación del alumnado enviándolo al correo institucional de cada estudiante, pero sin recoger ninguna dirección de email para así mantener el anonimato de los participantes que lo hayan respondido.

Este cuestionario ha sido adaptado a los rasgos de personalidad que se estudian en este proyecto, sobre los Big Five reduciéndolo en extensión destacando las cuestiones más relevantes para el estudio de dichos rasgos, pudiendo así, observar que cantidad muestra cada encuestado de los rasgos de personalidad que se estudian, añadiéndole preguntas sobre el ámbito deportivo, la edad y el sexo del encuestado.

En el apartado psicológico del cuestionario las preguntas que se llevarán a cabo son afirmaciones en las que el encuestado deberá marcar 1 si se encuentra en desacuerdo con la afirmación propuesta, 2 si está en un nivel medio y 3 si está muy de acuerdo con dicha afirmación. Esto nos permitirá observar que nivel o cuanta cantidad de las características psíquicas propuestas posee cada encuestado pudiendo relacionarlas con sus hábitos deportivos dependiendo de si se realiza una actividad física o si existe una falta de ella.

Varios ejemplo de ello es:

→ Marca del 1 al 3 (siendo el 1: poco o nada de acuerdo; el 2: nivel medio y el 3: bastante o muy de acuerdo) “Me gusta concentrarme en un sueño o fantasía, dejarlo crecer y desarrollarse, y explorar todas sus posibilidades”. Esta pregunta estría estrictamente relacionada con la extroversión.

→ Marca del 1 al 3 (siendo el 1: poco o nada de acuerdo; el 2: nivel medio y el 3: bastante o muy de acuerdo) “A veces cuando leo una poesía, contemplo una obra de arte, o estoy ante la naturaleza, siento una intensa emoción.”. Como podemos observar esta afirmación está relacionada con la apertura de experiencia.

→ Marca del 1 al 3 (siendo el 1: poco o nada de acuerdo; el 2: nivel medio y el 3: bastante o muy de acuerdo) “Hay tantas pequeñas cosas que hacer, que a veces lo que hago es no atender a ninguna”. Aquí vemos que está relacionada con la responsabilidad.

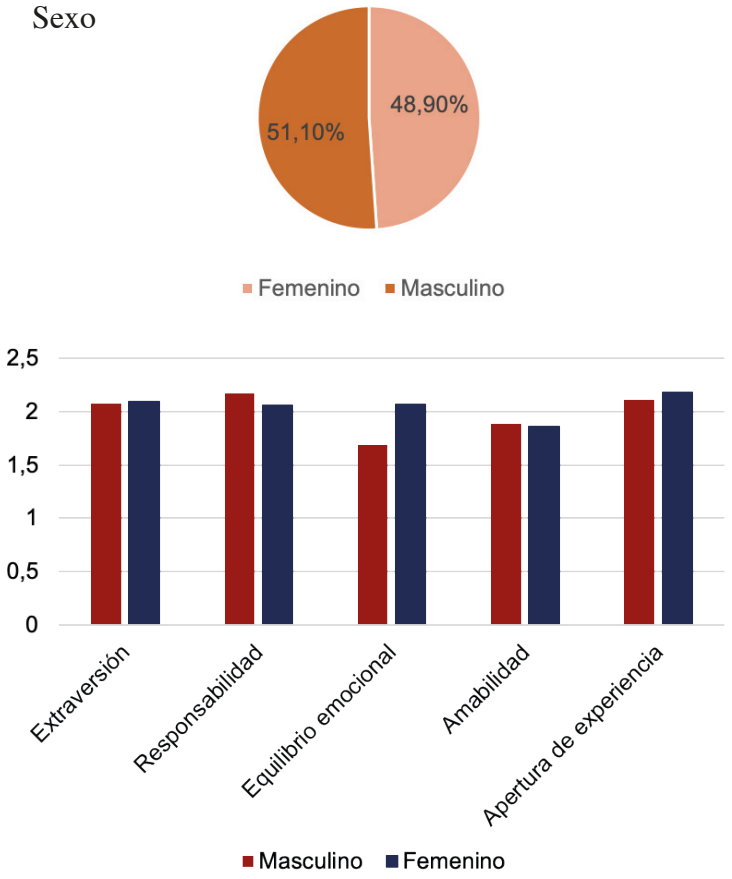
→ Marca del 1 al 3 (siendo el 1: poco o nada de acuerdo; el 2: nivel medio y el 3: bastante o muy de acuerdo) “Cuando estoy bajo un fuerte estrés, a veces siento que me voy a desmoronar”. Evidentemente esta afirmación está relacionada con el equilibrio emocional.

→ Marca del 1 al 3 (siendo el 1: poco o nada de acuerdo; el 2: nivel medio y el 3: bastante o muy de acuerdo) “Si

alguien empieza a pelearse conmigo, yo también estoy dispuesto a pelear". Claramente está relacionada con la característica de la amabilidad.

En el siguiente apartado de la encuesta, el ámbito deportivo, se realizarán varias preguntas en las que el encuestado deberá responder con cuestiones deportivas. La primera de ellas será si existe la realización de actividad física o si hay una falta de ella. Estas preguntas se realizan con el objetivo de poder observar qué consecuencias tiene la práctica deportiva o la falta de ella en la personalidad dependiendo de los años o tiempo que se lleva ejerciendo, el nivel en el que se realiza y observando cambios en la edad y en el sexo.

Los datos recogidos a través del cuestionario se han analizado y estudiado por medio de Excel (tablas de datos en el anexo). Para analizar los datos se ha empleado una correlación, en la que 3 es la máxima puntuación y 1 la mínima en cuanto a la puntuación de los rasgos de personalidad.



Con esta pregunta se quería observar si el impacto que tiene el deporte en la personalidad incide también en cuanto al sexo. Es decir, si en mujeres deportistas el impacto es diferente al de hombres deportistas.

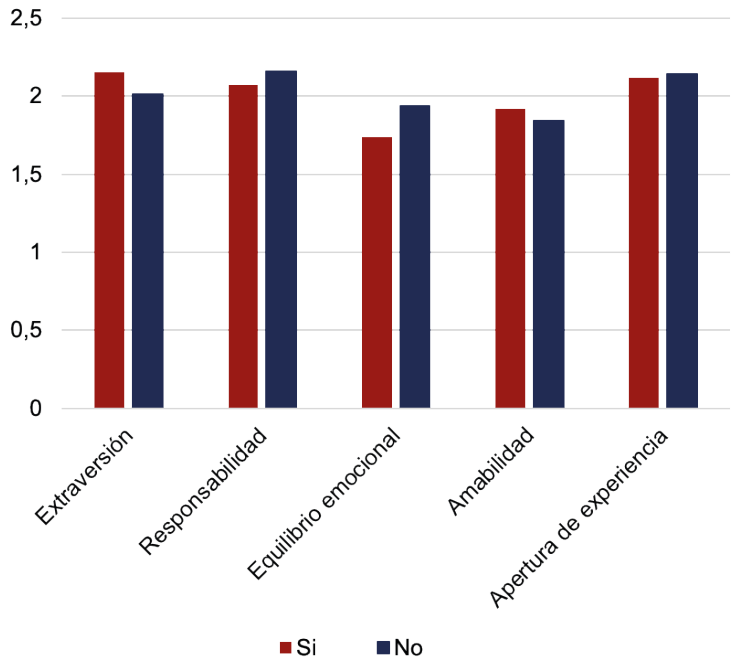
De los 178 participantes, 87 eran mujeres de las cuales 64 practicaban algún deporte o realizaban actividad física y 23 que no realizaban actividad física. Analizando los datos obtenidos se ha llegado a un resultado en el que aquellas que realizaban actividad física poseen una puntuación de 2,100 en extraversión, 2,057 en responsabilidad, 2,066 en equilibrio de experiencia, 1,859 en amabilidad y 2,181 en apertura de experiencia, mientras que aquellas que no realizan actividad física han obtenido 1,823 en extraversión, 2,159 en responsabilidad, 2,118 en equilibrio emocional, 1,847 en amabilidad y 2,104 en apertura de experiencia. Tras haber expuesto esto, podemos decir que aquellas participantes que realizan ejercicio físico poseen una mayor puntuación en extraversión, amabilidad y apertura de experiencia, por el contrario, aquellas que no realizan actividad física poseen mayor puntuación en responsabilidad y equilibrio emocional.

Los 91 participantes restantes están compuestos por hombres, de los cuales 84 practicaban algún deporte o realizaban actividad física y 7 que no realizaban actividad física. Tras analizar los datos obtenidos, el resultado ha sido que aquellos que realizan actividad física poseen una puntuación de 2,077 en extraversión, 2.178 en responsabilidad, 1,687 en equilibrio emocional, 1,886 en amabilidad y 2,111 en apertura de experiencia, mientras que aquellos que no realizan actividad física han obtenido una puntuación de 2,229 en extraversión, 2,047 en responsabilidad, 1,714 en equilibrio emocional, 1,892 de amabilidad y 2,114 en apertura de experiencia. Habiendo dicho esto podemos decir que aquellos participantes que realizan actividad física tienen una mayor puntuación en responsabilidad, por el contrario, aquellos que no realizan actividad física poseen una mayor puntuación en extraversión, equilibrio emocional, amabilidad y apertura de experiencia.

Habiendo expuestos estos datos podemos realizar una comparación entre los participantes masculinos y femeninos que realizan actividad física. Recordamos que los par-

ticipantes masculinos tienen una puntuación de 2,077 en extraversión, 2.178 en responsabilidad, 1,687 en equilibrio emocional, 1,886 en amabilidad y 2,111 en apertura de experiencia; y las participantes femeninas tienen una puntuación de 2,100 en extraversión, 2,057 en responsabilidad, 2,066 en equilibrio de experiencia, 1,859 en amabilidad y 2,181 en apertura de experiencia. Lo que nos lleva decir que los participantes masculinos tienen una puntuación más alta que las participantes femeninas en responsabilidad y amabilidad lo que los hace personas propias de un comportamiento de tipo perseverante, responsable, amable y cooperativas; mientras que las participantes femeninas tienen una puntuación mayor en extraversión, equilibrio emocional y apertura de experiencia lo que las hace ser personas a las que les gusta aprender cosas nuevas, afrontan sus emociones negativas y las hace ser activas.

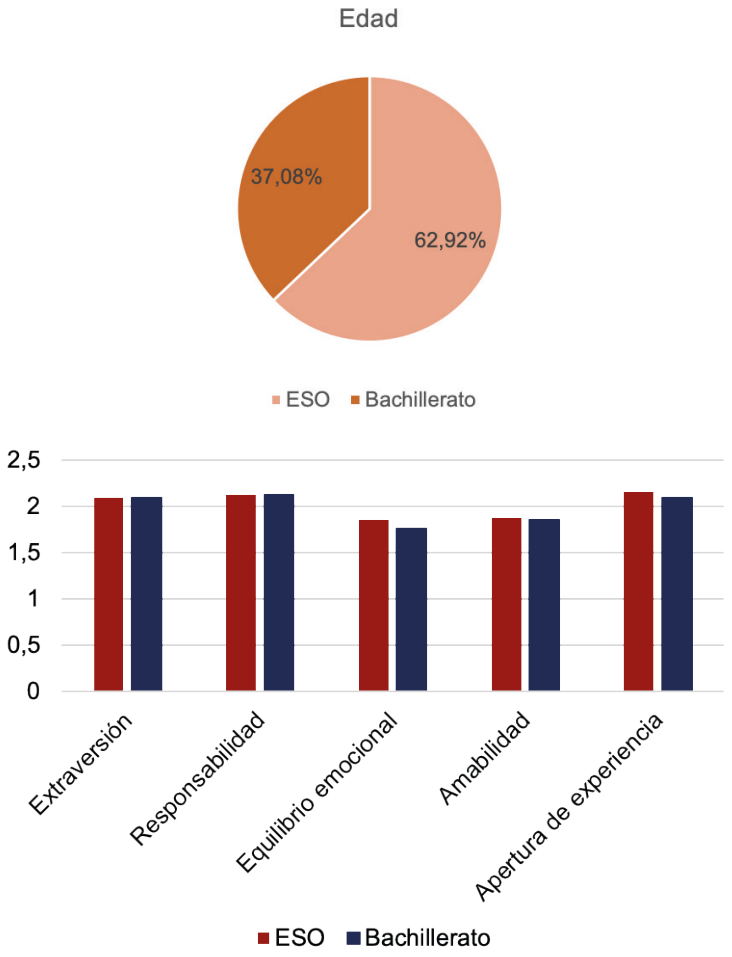
¿Realizas actividad física?



En esta pregunta se ha realizado el análisis estadístico con la técnica del chi cuadrado, para ver si existe una correlación entre los participantes que realizan actividad física y los que no realizan actividad física en función de los rasgos de personalidad estudiados en este trabajo.

Para ello se ha hecho una selección en la que se ha considerado como no deportistas a aquellos que no realizan actividad física y a aquellos que realizan a la semana menos de cinco horas de actividad física. Se ha considerado como deportistas a aquellos que realizan actividad física más de cinco horas a la semana.

Tras tener en cuenta estas consideraciones, los resultados obtenidos son que, sí que existe una correlación, las dos variables son dependientes ya que p=0,04. Esto quiere decir que hay una estrecha relación entre los rasgos de personalidad de no deportistas y deportistas por lo que el deporte sí que influye en la personalidad de estos.



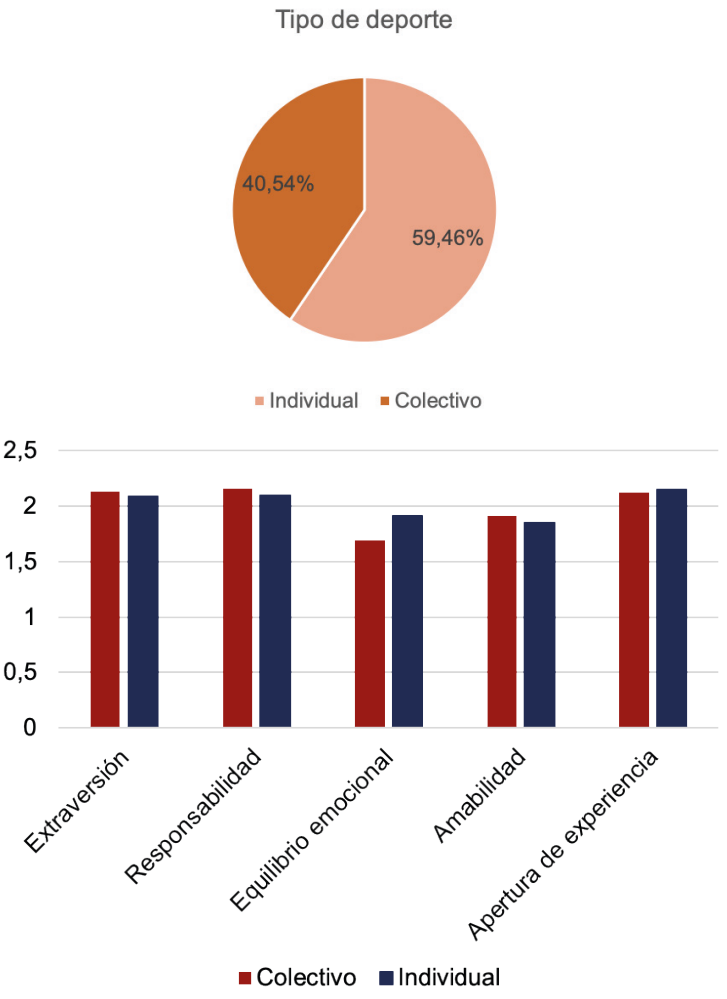
Con esta pregunta se pretendía averiguar la diferencia del impacto de la actividad física en la personalidad en relación con la edad.

El 62,92% de los participantes son alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), aquellos que realizan actividad física han obtenido una puntuación de 2,093 en extraversión, 2,125 en responsabilidad, 1,858 en equilibrio emocional, 1,882 en amabilidad y 2,165 en apertura de experiencia, en cambio aquellos que no realizan actividad física tienen una puntuación de 1,944 en extraversión, 2,194 en responsabilidad, 1,904 en equilibrio emocional, 1,833 en amabilidad y 2,077 en apertura de experiencia. A partir de esos datos podemos decir que los participantes que realizan actividad física tienen una puntuación más alta que los no realizan actividad en extraversión, amabilidad y apertura de experiencia; y los que no realizan actividad física poseen una mayor puntuación en responsabilidad y equilibrio emocional que estos últimos.

El 37,08% restante corresponde con los alumnos de Bachillerato, aquellos que realizan actividad física tiene una puntuación de 2,092 en extraversión, 2,126 en responsabilidad, 1,767 en equilibrio emocional, 1,861 en amabilidad y 2,1 en apertura de experiencia, en cambio aquellos que no realizan actividad física tienen una puntuación de 1,937 en extraversión, 2,041 en responsabilidad, 2,202 en equilibrio emocional, 1,895 en amabilidad y 2,15 en apertura de experiencia. Observando los datos llegamos a la conclusión de que los alumnos que realizan actividad física tienen una puntuación mayor que los no realizan actividad física en extraversión, responsabilidad y apertura de experiencia, mientras que aquellos alumnos que no realizan actividad física tienen una puntuación mayor en equilibrio emocional y amabilidad.

Tras haber expuesto los datos, podemos comparar las puntuaciones de los alumnos de la ESO que realizan deporte con los alumnos de Bachillerato que realizan actividad física, por tanto, los alumnos de la ESO tienen una puntuación de 2,093 en extraversión, 2,125 en responsabilidad, 1,858 en equilibrio emocional, 1,882 en amabilidad y 2,165 en apertura de experiencia; y los alumnos de Bachillerato una puntuación de 2,092 en extraversión, 2,126 en responsabilidad, 1,767 en equilibrio emocional, 1,861 en amabilidad y 2,1 en apertura de experiencia. Observamos que los alumnos de la ESO tienen una mayor puntuación en extraversión, equilibrio emocional y amabilidad que los alumnos de Bachillerato, lo que los hace tener un comportamiento positivo, obtener energía de las relaciones externas y ser simpáticos, mientras que estos poseen una mayor puntuación en responsabilidad y apertura de experiencia que los alumnos de la ESO siendo personas con rasgos como la fiabilidad y la perspicacia.

¿Qué tipo de deporte



En este caso, la pregunta va dirigida únicamente a los participantes que realizan actividad física ya que se verá como incide el deporte en la personalidad dependiendo del tipo de deporte que se realice: individual o colectivo.

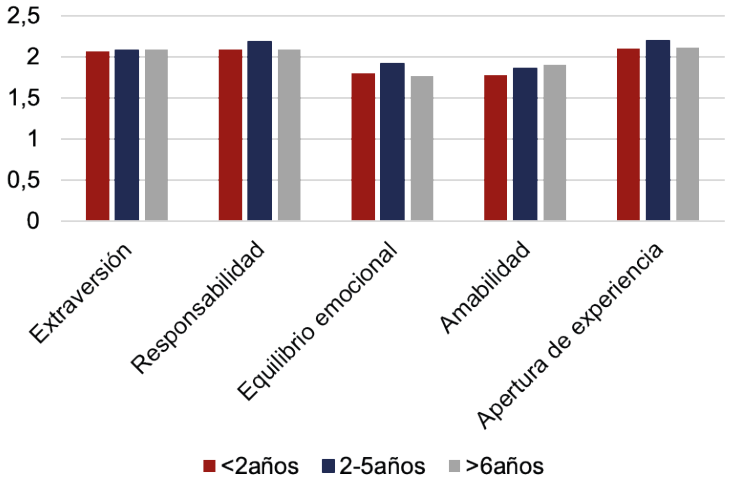
El 59,46% de los participantes practican una actividad física o deporte individual, tienen una puntuación de 2,065 en

extraversión, 2,102 en responsabilidad, 1,913 en equilibrio emocional, 1,849 en amabilidad y 2,154 en apertura de experiencia. El 40,54% restante se corresponde con aquellos que practican una actividad física o deporte colectivo, tiene una puntuación de 2,133 de extraversión, 2,161 en responsabilidad, 1,695 en equilibrio emocional, 1,912 en amabilidad y 2,123 en apertura de experiencia. Los participantes que practican un deporte individual tienen una puntuación mayor en equilibrio emocional y apertura de experiencia que los que practican un deporte colectivo. por lo que están identificados con un comportamiento de superación de los sentimientos negativos, como la ansiedad y son personas que disfrutan de experiencias nuevas, mientras que los participantes que practican un deporte colectivo tienen una puntuación más alta que los que practican un deporte individual en extraversión, responsabilidad y amabilidad, por lo que tiene un comportamiento escrupuloso, organizado, amable y asertivo.

En esta pregunta se ha realizado también un análisis estadístico mediante la herramienta del chi cuadrado para ver si existe una correlación entre los participantes que practican un deporte individual y los que practican un deporte colectivo en función de los rasgos de personalidad estudiados en este trabajo.

Sí se ha encontrado, con un 95% de confianza, una asociación entre la práctica de deporte colectivo e individual con los rasgos de personalidad (p=0,008). Por lo que estos rasgos sí que estarían influenciados por la práctica deportiva dependiendo en este caso del tipo de deporte.

¿Cuántos años se lleva realizando actividad física?



Con esta pregunta se pretendía ver como el deporte incide en los rasgos de personalidad dependiendo del tiempo que se lleva realizando la actividad física o el deporte que el participante practica. Cabe destacar, que esta pregunta al estar relacionada estrictamente con aquellas personas que realizan actividad física no se incluirá a aquellos que no realizan actividad física.

El 21,62% son participantes que llevan realizando actividad física menos de 2 años, tiene una puntuación de 2,074 en extraversión, 2,098 en responsabilidad, 1,808 en equilibrio emocional, 1,789 en amabilidad y 2,112 en apertura de experiencia. El 29,06% son participantes que llevan realizando actividad física de 2 a 5 años, tienen una puntuación de 2,09 en extraversión, 2,186 en responsabilidad, 1,923 en equilibrio emocional, 1,866 en amabilidad y 2,2 en apertura de experiencia. El 49,32% restante son participantes que llevan realizando actividad más de 6 años tienen una puntuación de 2,102 en extraversión, 2,102 en responsabilidad, 1,774 en equilibrio emocional, 1,917 en amabilidad y 2,120 en apertura de experiencia.

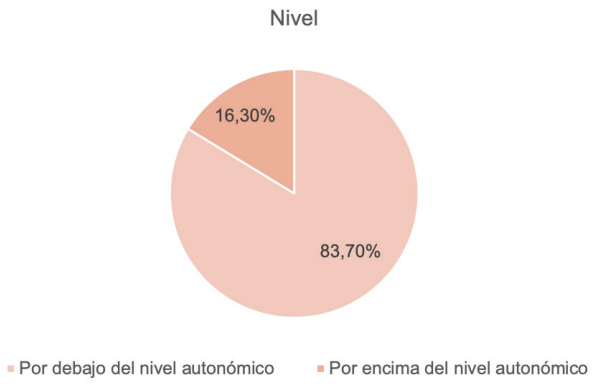
Si comparamos los datos obtenidos ente los participantes que llevan realizando actividad física menos de 2 años, los participantes que llevan realizando actividad física de 2 a 5 años y los participantes que llevan realizando actividad más de 6 años; observamos que los primeros no tienen una puntuación mayor a los otros participantes, aquellos que llevan realizando actividad física de 2 a 5 años tienen una

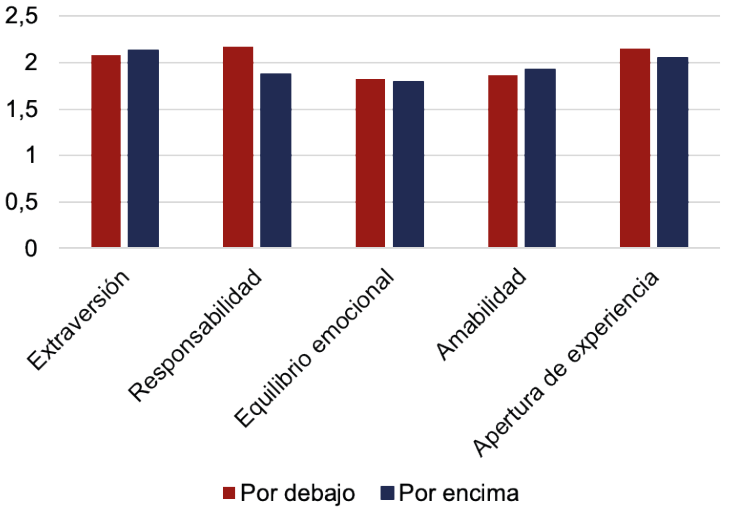
mayor puntuación en responsabilidad, apertura de experiencia y equilibrio emocional que los otros participantes, por lo que son personas meticulosas, perseverantes, alegres e imaginativas; por último, los participantes que llevan más de 6 años realizando actividad física tienen una puntuación más que los otros en extraversión y amabilidad, lo que los hace personas cercanas, cariñosas y dominantes.

En esta pregunta además del análisis descriptivo se ha realizado también un análisis estadístico mediante la herramienta del chi cuadrado para ver si existe una correlación entre los participantes que practican un deporte por encima del nivel autonómico y los que practican un deporte por debajo del nivel autonómico en función de los rasgos de personalidad estudiados en este trabajo.

No se ha encontrado asociación entre las variables, que son independientes entre sí, por lo que se puede afirmar con un 95% de confianza ($p>0.05$) que no se ha encontrado asociación entre la práctica de actividad física dependiendo del tiempo que se lleva realizando y los rasgos de personalidad ($p=1$).

¿En que nivel se realiza dicha actividad física?





Con esta pregunta se pretendía ver como el deporte influye en los rasgos de personalidad dependiendo del nivel en el que se realizase actividad física.

El 16,30% de los participantes realizan actividad física por encima del nivel autonómico (competiciones a nivel autonómico, nacional e internacional) tiene una puntuación de 2,135 en extraversión, 1,875 en responsabilidad, 1,797 en equilibrio emocional, 1,927 en amabilidad y 2,05 en apertura de experiencia. El 16,30% de los participantes realizan actividad física por debajo del nivel autonómico (ocio o recreativo, competiciones a nivel local y provincial), tiene una puntuación de 2,084 en extraversión, 2,174 en responsabilidad, 1,830 en equilibrio emocional, 1,864 en amabilidad y 2,159 en apertura de experiencia.

Tras haber expuesto los datos observamos que los participantes que realizan actividad física por debajo del nivel autonómico tienen una puntuación más alta que los que realizan actividad física por encima en responsabilidad y apertura de experiencia, lo que los hace ser responsables, metódicos e interesados por una gran variedad de cosas, mientras que los participantes que realizan actividad física por encima del autonómico tiene una puntuación mayor que los que realizan actividad física por debajo en extraversión, equilibrio emocional y amabilidad, lo que los hace ser personas capaces de afrontar emociones negativas, como la depresión, compasivas, cooperativas y habladoras.

En esta pregunta además del análisis descriptivo se ha realizado también un análisis estadístico mediante la herramienta del chi cuadrado para ver si existe una correlación entre los participantes que practican un deporte por encima del nivel autonómico y los que practican un deporte por debajo del nivel autonómico en función de los rasgos de personalidad estudiados en este trabajo.

No se ha encontrado asociación entre las variables, que son independientes entre sí, por lo que se puede afirmar con un 95% de confianza ($p>0.05$) que no se ha encontrado asociación entre la práctica de actividad física dependiendo del nivel en que se realiza y los rasgos de personalidad ($p=1$).

Rasgos de personalidad:

Las preguntas que identifican el rasgo de extraversión son:

- → Disfruto mucho hablando con la gente.
- → Me gustan las fiestas en las que hay mucha gente.
- → Me gusta tener mucha gente alrededor.
- → Con cierta frecuencia, primero actúo y luego pienso.
- → Soy una persona muy activa.
- → No suelo ser tan vivo ni tan animado como otras personas.
- → Me gusta concentrarme en un sueño o fantasía, dejarlo crecer y desarrollarse, y explorar todas sus posibilidades.
- → En reuniones con varias personas, por lo general prefiero que hablen otros.

Las preguntas que identifican el rasgo de responsabilidad son las siguientes:

- → Trato de hacer las cosas con cuidado, para evitar tener que repetirlas.
- → Antes de emprender una acción, casi siempre considero sus consecuencias.
- → Tengo mucha autodisciplina.
- → Me cuesta bastante organizarme para hacer las cosas.
- → Hay tantas pequeñas cosas que hacer, que a veces lo que hago es no atender a ninguna.
- → Muchas veces no preparo de antemano lo que tengo que hacer.

Las preguntas que identifican el rasgo de equilibrio emocional son:

- → Es difícil que yo pierda los estribos.
- → Rara vez estoy triste o deprimido.
- → A menudo me siento inferior a los demás.
- → A veces me vienen a la mente pensamientos aterradores.
- → Cuando estoy bajo un fuerte estrés, a veces siento que me voy a desmoronar.
- → A menudo me siento tenso e inquieto.
- → A veces me siento amargado y resentido

Las preguntas que identifican el rasgo de amabilidad son las siguientes:

- → Cuando me han ofendido, lo que intento es perdonar y olvidar.
- → Si alguien empieza a pelearse conmigo, yo también estoy dispuesto a pelear.
- → A veces consigo, con artimañas, que la gente haga lo que yo quiero.
- → Tiendo a pensar lo mejor de la gente.

Las preguntas que identifican el rasgo de apertura de experiencia son:

- → Me encanta probar comidas nuevas o de otros países.
- → Experimento una gran variedad de emociones y sentimientos.
- → Tengo poco interés en andar pensando sobre la naturaleza del universo, o sobre lo que es el ser humano.
- → Me despiertan curiosidad las formas que encuentro en el arte y en la naturaleza.
- → A veces cuando leo una poesía, contemplo una obra de arte, o estoy ante la naturaleza, siento una intensa emoción.

10. PRÓXIMAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Una vez terminada nuestra investigación cabe destacar las próximas líneas de investigación que se pueden llevar a cabo:

- → Estudiar de manera más exhaustiva cuales son los factores que hacen que el deporte incida en la personalidad. Cuales hacen que incida de una manera drástica y en que rasgos de la personalidad influye.
- → Estudiar dependiendo del deporte que se realiza en particular, cuáles son los rasgos de personalidad más destacados, porque resaltan más que otros y que aportan a nuestro día a día, que cambios a largo plazo ocurren.
- → Estudiar mediante un proceso de experimentación en el que se someta a varios voluntarios durante cierto tiempo a no realizar deporte para observar y analizar los rasgos de personalidad, luego, someterlos a cierto tiempo en el que realicen todos los días actividad física y analizar la diferencia de los datos obtenidos en ambas fases.
- → Estudiar cómo influiría el deporte dependiendo del ambiente familiar y social que experimenta el sujeto ya que esto podría influir en como incide en la personalidad.
- → Estudiar si sacando unas conclusiones en las que el deporte influya de manera positiva en la personalidad se podría usar la actividad física como un tratamiento para aquellas personas que sufren de enfermedades psicológicas.

En este trabajo se ha llegado hasta la limitación de ver si el deporte influía o no en los rasgos estudiados.

11. CONCLUSIÓN

Tras haber analizado como influye el deporte en la personalidad a través de los cinco rasgos estudiados dependiendo de ciertas características, podemos concluir lo siguiente:

- → Tras haber realizado varios análisis hemos observado que el deporte influye en la personalidad de las personas que realizan actividad física ya que en el análisis estadístico el resultado es que las dos variantes(deportistas y no deportistas) están relacionadas ya que la actividad física tiene un impacto en nuestra personalidad, esto podría deberse a que a la hora de realizar actividad física o practicar deporte nuestro cuerpo se libera de emociones negativas como la ansiedad, estrés, depresión, etc.
- → En la pregunta relacionada con el sexo observamos que los hombres que realizan actividad física tienen una puntuación más alta que las participantes femeninas en responsabilidad y amabilidad lo que los hace personas propias de un comportamiento de tipo perseverante, responsable, amable y cooperativas; mientras que las participantes femeninas tienen una puntuación mayor en extraversión, equilibrio emocional y apertura de experiencia lo que las hace ser personas a las que les gusta aprender cosas nuevas, afrontan sus emociones negativas y las hace ser activas. Con esto podemos llegar a la conclusión de que el deporte influye de manera diferente según nuestro sexo, esto podría ser porque ambos sexos gestionan las emociones de manera diferente.
- → En la pregunta relacionada con la edad observamos que los alumnos de la ESO tienen una mayor puntuación en extraversión, equilibrio emocional y amabilidad que los alumnos de Bachillerato, lo que los hace tener un comportamiento positivo, obtener energía de las relaciones externas y ser simpáticos, mientras que estos poseen una mayor puntuación en responsabilidad y apertura de experiencia que los alumnos de la ESO siendo personas con rasgos como la fiabilidad y la perspicacia. Esto puede ser porque los alum-

nos más jóvenes no tienen la responsabilidad ni el estrés que los alumnos de Bachillerato, estos últimos no poseen el mismo tiempo libre que los más jóvenes por lo que aquellos que realizan actividad física han desarrollado mejores capacidades de organización y de formas nuevas de ejecutar las cosas, a eso si le sumamos lo que incide el deporte obtenemos que la responsabilidad y la apertura de experiencia aumentan, sin embargo, en los alumnos de la ESO sucede lo contrario ya que no están sometido al mismo estrés por lo que el deporte incide más en los rasgos de extraversión ya que tienen tiempo para sociabilizar, equilibrio emocional porque no poseen una fuerte carga de estrés y amabilidad porque tienen el tiempo de ayudar a los demás.

→ En la pregunta relacionada con el tipo de deporte observamos que los participantes que practican un deporte individual tienen una puntuación mayor en equilibrio emocional y apertura de experiencia que los que practican un deporte colectivo. por lo que están identificados con un comportamiento de superación de los sentimientos negativos, como la ansiedad y son personas que disfrutan de experiencias nuevas, mientras que los participantes que practican un deporte colectivo tienen una puntuación más alta que los que practican un deporte individual en extraversión, responsabilidad y amabilidad, por lo que tiene un comportamiento escrupuloso, organizado, amable y asertivo. Esto se debe a que aquellos que realizan un deporte individual al tener obviamente equipo, todas las emociones las tienen que superar ellos solos por lo que esto puede que se incremente con la incidencia del deporte ya que aumenta esta capacidad, también son más abiertos a realizar las cosas de otras formas porque como en el deporte si toman una decisión solo les repercute a ellos con lo que no tienen la presión de poder afectar a nadie más. En cambio, puede que los deportistas que practican un deporte colectivo destaquen más estos rasgos porque al tener que interactuar con otras personas para poder realizar actividad física el deporte influirá más en ese rasgo, al igual que son más amables debido a este mismo motivo, ya que al tener que mantener relación con los integrantes de su equipo a la hora de realizar actividad física se debe prestar ayuda y comunicarse unos con otros cortésmente; la responsabilidad es más alta ya que cuando toman decisiones no solo repercute en ellos sino en su compañeros también. En esta pregunta se ha realizado también un análisis estadístico mediante la herramienta del chi cuadrado, los resultados obtenidos son que, sí que existe una correlación, las dos variables son dependientes y que p=0,0008. Esto quiere decir que hay una estrecha relación entre los rasgos de personalidad de no deportistas y deportistas por lo que el deporte sí que influye en la personalidad de estos.

→ En la pregunta relacionada con el tiempo que se lleva realizando actividad física si comparamos los datos obtenidos ente los participantes que llevan realizando actividad física menos de 2 años, los participantes que llevan realizando actividad física de 2 a 5 años y los participantes que llevan realizando actividad más de 6 años; observamos que los primeros no tienen una puntuación mayor a los otros participantes, aquellos que llevan realizando actividad física de 2 a 5 años tienen una mayor puntuación en responsabilidad, apertura de experiencia y equilibrio emocional que los otros participantes, por lo que son personas meticulosas, perseverantes, alegres e imaginativas; por último, los participantes que llevan más de 6 años realizando actividad física tienen una puntuación más que los otros en extraversión y amabilidad, lo que los hace personas cercanas, cariñosas y dominantes. En esta pregunta además del análisis descriptivo se ha realizado también un análisis estadístico mediante la herramienta del chi cuadrado No se ha encontrado asociación entre las variables, que son independientes entre sí, por lo que se puede afirmar con un 95% de confianza ($p>0.05$) que no se ha encontrado asociación entre la práctica de actividad física dependiendo del tiempo que se lleva realizando y los rasgos de personalidad ($p=1$). Esto se puede deberse a que el tiempo que se lleva realizando actividad física no es una variable o ni es una característica que

se tenga que tener en cuenta debido a que el deporte no incide según el tiempo que haya sido realizado en los rasgos de perosnlidad. Por tanto, no parece existir una mejora de este rango de la personalidad como consecuencia de la práctica deportiva.

→ En la pregunta relacionada con el nivel en el que se realiza actividad física tras haber expuesto los datos observamos que los participantes que realizan actividad física por debajo del nivel autonómico tienen una puntuación más alta que los que realizan actividad física por encima en responsabilidad y apertura de experiencia, lo que los hace ser responsables, metódicos e interesados por una gran variedad de cosas, mientras que los participantes que realizan actividad física por encima del autonómico tiene una puntuación mayor que los que realizan actividad física por debajo en extraversión, equilibrio emocional y amabilidad, lo que los hace ser personas capaces de afrontar emociones negativas, como la depresión, compasivas, cooperativas y habladoras. En esta pregunta además del análisis descriptivo se ha realizado también un análisis estadístico mediante la herramienta del chi cuadrado. No se ha encontrado asociación entre la práctica de actividad física según los distintos niveles y los rasgos de personalidad (p=1). Por lo que el deporte no influye de una manera drástica dependiendo del nivel en el que se practique, por tanto, no parece existir una mejora de este rango de la personalidad como consecuencia de la práctica deportiva.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 García, A., Locatelli, L., Ruiz, R., & González, J. (2016). Diferencias en personalidad entre deportista de deportes de riesgo vs otras modalidades deportivas. Cuadernos de Psicología Del Deporte, 16(3).

2 García-Naveira, A., & Ruiz-Barquín, R. (2013). La personalidad del deportista: Una revisión teórica desde la perspectiva de rasgos. In Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte (Vol. 13, Issue 51).

3 García-Naveira, A., & Ruiz-Barquín, R. (2016). Diferencias en personalidad en función de la práctica o no deportiva y categoría por edad en jugadores de fútbol de rendimiento desde el modelo de costa y McCrae. Revista Iberoamericana de Psicologia Del Ejercicio y El Deporte, 11(1).

4 Gattás Bara Filho, Maurícioc Carlos Scipião Ribeiro, Luiz Guillen Garcia, Félix, 2004, La personalidad de deportistas brasileños de alto nivel: comparación entre diferentes modalidades deportivas. Cuadernos de Psicología del Deporte CARM 2004. Vol .4, núms 1 y 2

5. Morsunbul, Umit, The validity and reliability study of the Turkish version of Quick Big Five personality test, 2014, The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences 2014;27:316-322

7. Moreno G.A, Manuel Fajardo, la Psicología en el deporte, s.f, Revista EDU-FISICA Grupo de Investigación Edufisica http://www.edu-fisica.com/ LA

8. Valdés, H. M. (1998). Personalidad y Deporte. Barcelona: editorial Inde.

9. Vealey, r. s. (1992) Personality and sport: a comprehensive view. en t.s. Horn (ed.), Advances Psychology (pp. 25-59). Champaign, IL: Human Kinetics.

10. Vealey, r. s. (2002). Personality and sport behavior. en t. s. Horn (ed.), Advances in sport psychology(2nded.) (pp.43-74). Champaign, IL: Human Kinetics.

11. Ogilvie, b. (1968). Psychological consistencies within

the personality of high-level competitors. Journal of the American Medical Association, 205 (11), 780-786

12. Pelegrín, A. (2005). Variables de riesgo asociadas a la salud mental del deportista profesional y de alto rendimiento. Comunicación presentada en el X Congreso Nacional Andaluz de Psicología del deporte. Málaga

13. Esposito, G. y Consiglio, s. (1998). Intervente diagnostici in psicología dello sport: profilo dipersonalista degli studenti IseF. Movimento, 4, 201-204.

14 Bushan, s. y Agarwal, V. (1978). Personality characteristics of high and low achieving Indian sportspersons. International Journal of Sport Psychology, 9 (3), 193-198.

15. Costa, P. t. y McCrae, r. r. (1995). Neo-PI-R: Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R). Odessa, FL: Psychological Assessment resources.

16. Cox, r. H. (2009). Psicología del deporte: conceptos y sus aplicaciones (6ª ed.). Madrid: editorial Médica Panamericana.

17. Tutko, t. y Ogilvie, b. (1969). The athletic motivational inventory. san Jose, tX: Institute for the study of Athletic Motivation.

18. Pervin, L. A., Cervone, D., & John, O. P. (2005). Personality: Theory and Research (9th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

19. Davies, D. (1991): Factores psicológicos en deporte competitivo. Barcelona: Ancora S.A. Trad. al castellano de Psychological Factors in Competitive Sports. London: Flamer Press, 1989.

20. Raglin, J.S. (2001). Psychological factors in sport performance: the mental health model revisited. Sports Medicine, 31 (12), 875-890.

21. Rodríguez, M. (2003). Diagnóstico de personalidad en deporte de competición: fútbol. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina. Universidad Las Palmas de Gran Canaria.

22. Enns, M.W. & Cox, B.J. (1997). Personality dimensions and depression: Review and comentary. Canadian Journal of Psychiatry, 42, 274-284.

13. ANEXO

Tablas de datos:

Participantes masculinos que si realizan actividad física				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2,125	2,166666667	1,428571429	2,25	2
1,625	1,666666667	2,428571429	1,75	2,6
2	2,166666667	1,857142857	2	2
2,25	2	1,428571429	2	1,6
2,125	2	2	1,75	1,8
1,625	1,166666667	1,714285714	2,75	2,6
2,375	2,333333333	1,428571429	2	2,2
2,5	1,666666667	1,571428571	2	2,2
2,375	2,666666667	1,571428571	1,5	2,2
1,5	2	1,857142857	1,75	2,2
1,625	2,5	2	2	1,6
2,125	2,666666667	1,142857143	1,5	1,4
2,25	2,833333333	1,571428571	1,75	2,4
2,125	1,666666667	1,428571429	1,75	2
2	2,5	1,428571429	2,75	2,4
2,25	2	1,285714286	1,75	2,4
2	2,666666667	2,285714286	2	2
1,5	2,166666667	1,428571429	1,25	2,4
2,125	3	1,571428571	1,75	2,2
2,25	2,833333333	2,428571429	2,25	2,2
2	2,5	1,428571429	1,5	1,8
1,75	2,5	2,571428571	2	2,2
2,125	2,833333333	1,714285714	2	1,8
2,375	1,666666667	1,571428571	2,25	1,6
1,875	2	1,571428571	1,75	2,2
2	2,833333333	1	2	2,4
2,375	2,666666667	1	1,5	2,2
1,875	2,5	2,428571429	1,75	2
2	2	2	1,25	2
2,25	1,833333333	1,571428571	2,25	2,2
2	1,666666667	2,285714286	1,75	2,6
2,125	2,833333333	1,857142857	1,75	2,4
1,875	2,333333333	1,428571429	2	1,6
1,875	2,333333333	1,428571429	2	2
2,25	1,833333333	1,571428571	2	2,2
2,5	1,833333333	1,428571429	2	1,8
2	2	1,857142857	1,75	2
2,5	2,166666667	2	2	2,2
2,125	2,5	1,571428571	1,75	2,4
2,125	2	1,428571429	2	2,2
1,625	1,5	2,142857143	1,75	2,6
1,875	1,5	2	2	2,4
2,125	2,5	1,571428571	2	1,8
2,125	1,5	2,571428571	2,25	2,2
2,25	1,833333333	1,571428571	1,75	2
2,5	1,833333333	1,285714286	2,25	2,2
1,75	1,833333333	2,142857143	1,5	2,2
2,25	2,5	1,428571429	1,75	1,8
2	1,666666667	1,571428571	1,75	1,8
2,125	2,333333333	1,285714286	1,75	2,6
2,125	2,333333333	1,857142857	1,75	2,6
1,875	2,166666667	1,571428571	2,5	1,4
2	2,5	1,571428571	1,75	2,2
1,875	2,833333333	1,142857143	1,5	1,6
1,75	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
2,125	2,166666667	2,142857143	1,75	1,6
2,25	2,5	1,428571429	1,75	2,4
2,125	2,5	1,285714286	1,75	2
2,375	2,166666667	1,857142857	1,5	2
2,125	2,333333333	1,142857143	1,5	2,2
1,875	2,333333333	1,285714286	2	2
1,875	1,833333333	2,142857143	2,25	2,2
2,375	1,666666667	1,428571429	2	2
2,25	2,833333333	1,285714286	2	2,2
2,375	2,833333333	1,571428571	2,25	2,2
2	2,166666667	2,142857143	2,25	2
2,125	2	1,285714286	2	1,8
2	2,666666667	1	1,5	2,4
2,375	2,333333333	1,714285714	2,5	2,6
1,5	1,833333333	1,857142857	1,75	2
1,375	2,833333333	1,857142857	2	2,2
2	1,666666667	1,714285714	2,5	1,8
2,5	2,333333333	1,857142857	1,75	2,2
1,75	2,166666667	1,285714286	1,75	2,6
2,125	2,166666667	1,857142857	1,5	2,4
2,125	2	1,285714286	2	1,8
2,125	2	1,714285714	2,25	1,8
2,75	1,666666667	1,285714286	1,5	2
2	2,5	1,428571429	1,75	1,8
2,25	1,666666667	1,857142857	2	2,2
2,625	1,333333333	2,142857143	2,25	2,4
2,75	2,166666667	2,142857143	1,75	2,4
1,375	1,833333333	2,714285714	1,75	2
2	1,833333333	2	1,5	2,2
MEDIA	2,07738095	2,178571429	1,68707483	1,886905	2,111904762

Participantes masculinos que no realizan actividad física				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2,5	2,5	1,285714286	2	2
2,375	1,666666667	1,428571429	1,75	2
2,375	2,333333333	1,714285714	2	2
2.25	2	2,428571429	1,5	2,2
2,125	1,833333333	1,857142857	2	1,8
1,5	1,833333333	1,714285714	1,75	2,2
2,5	2,166666667	1,571428571	2,25	2,6
MEDIA	2,22916667	2,047619048	1,714285714	1,8928571	2,114285714

Participantes femeninas que no realizan actividad física				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2	2,5	2,428571429	1,75	2
1,125	1,666666667	3	2,5	1,4
1,875	2,666666667	2,857142857	1,5	2,4
2	2,5	2,142857143	1,5	1,6
2,25	2,666666667	1,285714286	1,5	1,6
2,25	2	1,571428571	1,75	2,6
1,625	1,166666667	3	2	2,2
2,5	2,333333333	1,571428571	1,75	2,4
1,25	2,333333333	2,142857143	2	1,8
1,875	1,666666667	2,428571429	1,75	2,2
1,25	2,5	2,428571429	2,25	2,6
1,875	2	1,857142857	1,25	2
1,125	1,833333333	2,857142857	2	2
2,375	2,333333333	1,714285714	2	1,8
1,5	2,166666667	1,571428571	1,75	2,2
1,25	2,166666667	2,428571429	1,75	2,2
1,75	2,333333333	2	2	2,4
1,875	2	2	2,5	2
2,25	2,166666667	1,857142857	2,25	2,4
2,5	2,333333333	2,142857143	1,5	2,4
1,75	2,333333333	2,428571429	1,75	2,2
2,25	1,833333333	1,714285714	1,75	2,2
2,125	2,166666667	1,285714286	1,75	1,8
MEDIA	1,82386364	2,15942029	2,118012422	1,8478261	2,104347826

Participantes femeninas que realizan actividad física				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2,25	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
1,25	2,333333333	1,857142857	1,75	1,8
1,875	2,166666667	1,857142857	1,75	2
2	2,166666667	1,428571429	1,75	2,2
1,625	2,666666667	2,571428571	1,75	2,4
2,25	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
2,375	2	2,571428571	2,5	2,2
2	2,333333333	2,142857143	2	2,2
2,125	2,833333333	1,714285714	1,5	2
2,375	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
2,5	2,666666667	1,714285714	1,75	2
2,625	1,333333333	1,428571429	2	1,8
2,125	2,5	1,857142857	1,75	2
2,25	2,333333333	2,142857143	2,5	2,2
1,875	1,333333333	2,571428571	2,25	1,8
2,125	1,166666667	2,428571429	2,25	2,2
2,375	2	1,428571429	2,5	2
2,375	2	2,285714286	2,25	2
1,5	1,666666667	2,142857143	2,25	2,4
1,875	2	1,857142857	1,25	2,2
2,125	2,166666667	2	1,75	2,2
2,625	2	2	1,75	2,2
1,25	2,666666667	2,142857143	1,5	2,2
1,875	2,333333333	2,714285714	1,75	2,2
2,25	2	2,428571429	2	2
2,375	2	1,714285714	1,75	2,4
2,125	2,333333333	1,857142857	2	1,6
2,375	1,833333333	2	2	2,6
2,375	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
2	2,166666667	2	2	2,4
2,125	1,666666667	1,857142857	2	2,2
1,875	2	1,428571429	1,5	2,2
1,5	2	2,428571429	2,25	2,2
2,75	2,166666667	2	1,5	2,4
1,625	2,5	1,571428571	2	2,4
1,75	1,666666667	2,428571429	1,25	1,8
2,625	2	1,285714286	2	2,2
2	1,666666667	2	1,25	2,2
2,5	1,833333333	2	2	2,2
1,5	1,5	2,428571429	2,25	2,6
2,5	2,166666667	1,857142857	1,75	2,2
1,875	2	2,714285714	1,75	2,6
2,125	2,166666667	1,571428571	1,5	2,2
2	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
2,375	1,833333333	2,571428571	2,25	2,6
1,75	2,166666667	2	1,5	2,4
1,625	2,666666667	1,571428571	1,5	2
2,125	2,333333333	1,857142857	2	2
1,75	1,833333333	2,571428571	2,25	2
2,125	2,333333333	1,285714286	1,5	2,2
2,125	2,166666667	2,142857143	2,25	2,6
2	2,666666667	1,857142857	1,25	2,2
2,375	2,166666667	2,428571429	1,5	1,8
2	2	1,857142857	2,25	2,4
2,25	2,666666667	2,571428571	2,5	2
2,75	1,666666667	1,571428571	2	1,8
2,25	2,5	2,142857143	1,5	2
2,125	1,833333333	2	1,75	2,4
2,5	1,666666667	1	1,5	2,2
1,675	1,166666667	2,285714286	2	2,4
2	2	2,428571429	1,5	1,8
2,5	1,333333333	2	1,5	2,2
2,5	1,833333333	2	2,25	2,2
2,125	1,833333333	1,857142857	2	1,8
MEDIA	2,1003906	2,057291667	2,006696429	1,859375	2,18125

Participantes de Bachillerato que no realizan actividad física				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
1,125	1,666666667	3	2,5	1,4
1,875	2,666666667	2,857142857	1,5	2,4
1,625	1,166666667	3	2	2,2
2,375	1,666666667	1,428571429	1,75	2
1,25	2,333333333	2,142857143	2	1,8
1,875	1,666666667	2,428571429	1,75	2,2
2,375	2,333333333	1,714285714	2	2
1,75	2,333333333	2	2	2,4
2,5	2,333333333	2,142857143	1,5	2,4
1,75	2,333333333	2,428571429	1,75	2,2
2,5	2,166666667	1,571428571	2,25	2,6
2,25	1,833333333	1,714285714	1,75	2,2
MEDIA	1,9375	2,041666667	2,202380952	1,8958333	2,15

Participantes de Bachillerato que realizan actividad física				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
1,25	2,333333333	1,857142857	1,75	1,8
2,125	2,166666667	1,428571429	2,25	2
1,875	2,166666667	1,857142857	1,75	2
1,625	2,666666667	2,571428571	1,75	2,4
2,125	2,333333333	2,142857143	2	2,2
2,125	2,833333333	1,714285714	1,5	2
2,375	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
1,75	1,166666667	1,714285714	2,75	2,6
2,625	1,333333333	1,428571429	2	1,8
2,5	1,666666667	1,571428571	2	2,2
2,125	2,333333333	2,142857143	2,5	2,2
1,5	2	1,857142857	1,75	2,2
2,375	2	1,428571429	2,5	2
2,375	2	2,285714286	2,25	2
2,125	2,666666667	1,142857143	1,5	1,4
1,875	2	1,857142857	1,25	2,2
2,125	1,666666667	1,428571429	1,75	2
2,125	2,166666667	2	1,75	2,2
2	2,666666667	2,285714286	2	2
2,625	2	2	1,75	2,2
1,5	2,166666667	1,428571429	1,25	2,4
1,875	2,333333333	2,714285714	1,75	2,2
2,25	2	2,428571429	2	2
2,125	3	1,571428571	1,75	2,2
2	2,5	1,428571429	1,5	1,8
2	2,166666667	2	2	2,4
2,125	1,666666667	1,857142857	2	2,2
2,125	2	1,428571429	1,5	2,2
1,5	2	2,428571429	2,25	2,2
2,125	1,5	2,571428571	2,25	2,2
2,25	2,5	1,428571429	1,75	1,8
2	1,666666667	1,571428571	1,75	1,8
2,125	2,333333333	1,285714286	1,75	2,6
1,875	2,166666667	1,571428571	2,5	1,4
2,125	2,166666667	1,571428571	1,5	2,2
2	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
1,875	2,5	1,571428571	1,75	2,2
1,75	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
2,125	2,166666667	2,142857143	1,75	1,6
2,25	2,333333333	1,857142857	2	2
2,125	2,333333333	1,285714286	1,5	2,2
2,125	2,333333333	1,142857143	1,5	2,2
1,875	2,333333333	1,285714286	2	2
1,875	1,833333333	2,142857143	2,25	2,2
2,375	1,666666667	1,428571429	2	2
2,375	2,833333333	1,285714286	2	2,2
2,125	2	1,285714286	2	1,8
2,125	2	1,714285714	2,25	1,8
2,75	1,666666667	1,285714286	1,5	2
2	2,5	1,428571429	1,75	1,8
2,25	1,666666667	1,857142857	2	2,2
2,625	1,333333333	2,142857143	2,25	2,4
2,75	2,166666667	2,142857143	1,75	2,4
2	1,833333333	2	1,5	2,2
MEDIA	2,09259259	2,12654321	1,767195767	1,8611111	2,1

Participantes de ESO que no realizan actividad física				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2	2,5	2,428571429	1,75	2
2	2,5	2,142857143	1,5	1,6
2,25	2,666666667	1,285714286	1,5	1,6
2,25	2	1,571428571	1,75	2,6
2,5	2,5	1,285714286	2	2
2,5	2,333333333	1,571428571	1,75	2,4
1,25	2,5	2,428571429	2,25	2,6
1,875	2	1,857142857	1,25	2
1,125	1,833333333	2,857142857	2	2
2,375	2,333333333	1,714285714	2	1,8
1,5	2,166666667	1,571428571	1,75	2,2
2,25	2	2,428571429	1,5	2,2
2,125	1,833333333	1,857142857	2	1,8
1,25	2,166666667	2,428571429	1,75	2,2
1,5	1,833333333	1,714285714	1,75	2,2
1,875	2	2	2,5	2
2,25	2,166666667	1,857142857	2,25	2,4
2,125	2,166666667	1,285714286	1,75	1,8
MEDIA	1,9444444	2,194444444	1,904761905	1,8333333	2,077777778

Participantes de ESO que realizan actividad física				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2,25	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
2	2,166666667	1,428571429	1,75	2,2
1,625	1,666666667	2,428571429	1,75	2,6
2	2,166666667	1,857142857	2	2
2,25	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
2,375	2	2,571428571	2,5	2,2
2,25	2	1,428571429	2	1,6
2,125	2	2	1,75	1,8
2,5	2,666666667	1,714285714	1,75	2
2,375	2,333333333	1,428571429	2	2,2
2,125	2,5	1,857142857	1,75	2
2,375	2,666666667	1,571428571	1,5	2,2
1,875	1,333333333	2,571428571	2,25	1,8
2,125	1,166666667	2,428571429	2,25	2,2
1,625	2,5	2	2	1,6
1,5	1,666666667	2,142857143	2,25	2,4
2,25	2,833333333	1,571428571	1,75	2,4
2	2,5	1,428571429	2,75	2,4
2,25	2	1,285714286	1,75	2,4
1,125	2,666666667	2,142857143	1,5	2,2
2,25	2,833333333	2,428571429	2,25	2,2
2,375	2	1,714285714	1,75	2,4
1,75	2,5	2,571428571	2	2,2
2,375	2,333333333	1,857142857	2	1,6
2,125	2,833333333	1,714285714	2	1,8
2,375	1,666666667	1,571428571	2,25	1,6
1,875	2	1,571428571	1,75	2,2
2,375	1,833333333	2	2	2,6
2,375	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
2	2,833333333	1	2	2,4
2,375	2,666666667	1	1,5	2,2
1,875	2,5	2,428571429	1,75	2
2	2	2	1,25	2
2,25	1,833333333	1,571428571	2,25	2,2
2,75	2,166666667	2	1,5	2,4
2	1,666666667	2,285714286	1,75	2,6
2,125	2,833333333	1,857142857	1,75	2,4
1,875	2,333333333	1,428571429	2	1,6
1,875	2,333333333	1,428571429	2	2
2,25	1,833333333	1,571428571	2	2,2
2,5	1,833333333	1,428571429	2	1,8
1,625	2,5	1,571428571	2	2,4
1,75	1,666666667	2,428571429	1,25	1,8
2	2	1,857142857	1,75	2
2,625	2	1,285714286	2	2,2
2,5	2,166666667	2	2	2,2
2,125	2,5	1,571428571	1,75	2,4
2,125	2	1,428571429	2	2,2
1,625	1,5	2,142857143	1,75	2,6
2	1,666666667	2	1,25	2,2
2,5	1,833333333	2	2	2,2
1,875	1,5	2	2	2,4
1,75	1,5	2,428571429	2,25	2,6
2,125	2,5	1,571428571	2	1,8
2,25	1,833333333	1,571428571	1,75	2
2,5	1,833333333	1,285714286	2,25	2,2
2,5	2,166666667	1,857142857	1,75	2,2
1,75	1,833333333	2,142857143	1,5	2,2
1,875	2	2,714285714	1,75	2,6
2,125	2,333333333	1,857142857	1,75	2,6
2,375	1,833333333	2,571428571	2,25	2,6
1,875	2,833333333	1,142857143	1,5	1,6
1,75	2,166666667	2	1,5	2,4
1,625	2,666666667	1,571428571	1,5	2
1,75	1,833333333	2,571428571	2,25	2
2,125	2,166666667	2,142857143	2,25	2,6
2,25	2,5	1,428571429	1,75	2,4
2	2,666666667	1,857142857	1,25	2,2
2,375	2,166666667	2,428571429	1,5	1,8
2,125	2,5	1,285714286	1,75	2
2,375	2,166666667	1,857142857	1,5	2
2,25	2,833333333	1,571428571	2,25	2,2
2	2,166666667	2,142857143	2,25	2
2,125	2	1,285714286	2	1,8
2	2	1,857142857	2,25	2,4
2	2,666666667	1	1,5	2,4
2,375	2,333333333	1,714285714	2,5	2,6
1,5	1,833333333	1,857142857	1,75	2
2,25	2,666666667	2,571428571	2,5	2
2,75	1,666666667	1,571428571	2	1,8
2,25	2,5	2,142857143	1,5	2
2,125	1,833333333	2	1,75	2,4
1,375	2,833333333	1,857142857	2	2,2
2	1,666666667	1,714285714	2,5	1,8
2,5	2,333333333	1,857142857	1,75	2,2
1,75	2,166666667	1,285714286	1,75	2,6
2,5	1,666666667	1	1,5	2,2
1,75	1,166666667	2,285714286	2	2,4
1,625	2	2,428571429	1,5	1,8
2,125	2,166666667	1,857142857	1,5	2,4
2,5	1,333333333	2	1,5	2,2
2,5	1,833333333	2	2,25	2,2
2,125	1,833333333	1,857142857	2	1,8
1,375	1,833333333	2,714285714	1,75	2
MEDIA	2,093085106	2,125886525	1,858662614	1,882978723	2,165957447

Participantes que realizan deportes colectivos				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2,25	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
1,875	2,166666667	1,857142857	1,75	2
2	2,166666667	1,428571429	1,75	2,2
1,625	1,666666667	2,428571429	1,75	2,6
2	2,166666667	1,857142857	2	2
2,25	2	1,428571429	2	1,6
2,375	2,333333333	1,428571429	2	2,2
2,375	2,666666667	1,571428571	1,5	2,2
2,125	1,166666667	2,428571429	2,25	2,2
2,125	2,666666667	1,142857143	1,5	1,4
2,125	1,666666667	1,428571429	1,75	2
2	2,5	1,428571429	2,75	2,4
2,25	2	1,285714286	1,75	2,4
2,125	3	1,571428571	1,75	2,2
1,75	2,5	2,571428571	2	2,2
2,375	1,666666667	1,571428571	2,25	1,6
2	2,833333333	1	2	2,4
2,375	2,666666667	1	1,5	2,2
2	2	2	1,25	2
2,25	1,833333333	1,571428571	2,25	2,2
1,5	2	2,428571429	2,25	2,2
2	1,666666667	2,285714286	1,75	2,6
1,875	2,333333333	1,428571429	2	1,6
2,25	1,833333333	1,571428571	2	2,2
2,5	1,833333333	1,428571429	2	1,8
1,625	2,5	1,571428571	2	2,4
2	2	1,857142857	1,75	2
2,625	2	1,285714286	2	2,2

	2,5	2,166666667	2	2	2,2
	2,125	2,5	1,571428571	1,75	2,4
	2,125	2	1,428571429	2	2,2
	2,125	2,5	1,571428571	2	1,8
	2,125	1,5	2,571428571	2,25	2,2
	2,5	2,166666667	1,857142857	1,75	2,2
	1,875	2	2,714285714	1,75	2,6
	2,25	2,5	1,428571429	1,75	1,8
	2,125	2,333333333	1,285714286	1,75	2,6
	2,125	2,333333333	1,857142857	1,75	2,6
	1,875	2,166666667	1,571428571	2,5	1,4
	2,125	2,166666667	1,571428571	1,5	2,2
	2,375	1,833333333	2,571428571	2,25	2,6
	1,875	2,5	1,571428571	1,75	2,2
	2,25	2,333333333	1,857142857	2	2
	2,25	2,5	1,428571429	1,75	2,4
	2,375	2,166666667	1,857142857	1,5	2
	1,875	2,333333333	1,285714286	2	2
	2,375	1,666666667	1,428571429	2	2
	2,375	2,833333333	1,285714286	2	2,2
	2,25	2,833333333	1,571428571	2,25	2,2
	2	2,166666667	2,142857143	2,25	2
	2,125	2	1,285714286	2	1,8
	2	2,666666667	1	1,5	2,4
	1,5	1,833333333	1,857142857	1,75	2
	2,25	2,5	2,142857143	1,5	2
	2,125	1,833333333	2	1,75	2,4
	2	1,666666667	1,714285714	2,5	1,8
	2,5	2,333333333	1,857142857	1,75	2,2
	2,125	2	1,285714286	2	1,8
	2,125	2	1,714285714	2,25	1,8
	2,75	1,666666667	1,285714286	1,5	2
MEDIA	2,13333333	2,161111111	1,695238095	1,9125	2,123333333

Participantes que realizan deportes individuales				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
1,25	2,333333333	1,857142857	1,75	1,8
2,125	2,166666667	1,428571429	2,25	2
1,625	2,666666667	2,571428571	1,75	2,4
2,25	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
2,375	2	2,571428571	2,5	2,2
2,125	2	2	1,75	1,8
2,125	2,333333333	2,142857143	2	2,2
2,125	2,833333333	1,714285714	1,5	2
2,375	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
1,75	1,166666667	1,714285714	2,75	2,6
2,5	2,666666667	1,714285714	1,75	2
2,625	1,333333333	1,428571429	2	1,8
2,125	2,5	1,857142857	1,75	2
2,5	1,666666667	1,571428571	2	2,2
2,125	2,333333333	2,142857143	2,5	2,2
1,5	2	1,857142857	1,75	2,2
1,875	1,333333333	2,571428571	2,25	1,8
1,625	2,5	2	2	1,6
2,375	2	1,428571429	2,5	2
2,375	2	2,285714286	2,25	2
1,5	1,666666667	2,142857143	2,25	2,4
1,875	2	1,857142857	1,25	2,2
2,25	2,833333333	1,571428571	1,75	2,4
2,125	2,166666667	2	1,75	2,2
2	2,666666667	2,285714286	2	2
2,625	2	2	1,75	2,2
1,5	2,166666667	1,428571429	1,25	2,4
1,125	2,666666667	2,142857143	1,5	2,2
1,875	2,333333333	2,714285714	1,75	2,2
2,25	2	2,428571429	2	2
2,25	2,833333333	2,428571429	2,25	2,2
2	2,5	1,428571429	1,5	1,8
2,375	2	1,714285714	1,75	2,4
2,375	2,333333333	1,857142857	2	1,6
2,125	2,833333333	1,714285714	2	1,8
1,875	2	1,571428571	1,75	2,2
2,375	1,833333333	2	2	2,6
2,375	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
2	2,166666667	2	2	2,4
2,125	1,666666667	1,857142857	2	2,2
1,875	2,5	2,428571429	1,75	2
2,125	2	1,428571429	1,5	2,2
2,75	2,166666667	2	1,5	2,4
2,125	2,833333333	1,857142857	1,75	2,4
1,875	2,333333333	1,428571429	2	2
1,75	1,666666667	2,428571429	1,25	1,8
1,625	1,5	2,142857143	1,75	2,6
2	1,666666667	2	1,25	2,2
2,5	1,833333333	2	2	2,2
1,875	1,5	2	2	2,4
1,75	1,5	2,428571429	2,25	2,6
2,25	1,833333333	1,571428571	1,75	2
2,5	1,833333333	1,285714286	2,25	2,2
1,75	1,833333333	2,142857143	1,5	2,2
2	1,666666667	1,571428571	1,75	1,8
2	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
1,875	2,833333333	1,142857143	1,5	1,6
1,75	2,166666667	2	1,5	2,4
1,625	2,666666667	1,571428571	1,5	2
1,75	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
2,125	2,166666667	2,142857143	1,75	1,6
1,75	1,833333333	2,571428571	2,25	2
2,125	2,333333333	1,285714286	1,5	2,2
2,125	2,166666667	2,142857143	2,25	2,6
2	2,666666667	1,857142857	1,25	2,2
2,375	2,166666667	2,428571429	1,5	1,8
2,125	2,5	1,285714286	1,75	2
2,125	2,333333333	1,142857143	1,5	2,2
1,875	1,833333333	2,142857143	2,25	2,2
2	2	1,857142857	2,25	2,4
2,375	2,333333333	1,714285714	2,5	2,6
2,25	2,666666667	2,571428571	2,5	2
2,75	1,666666667	1,571428571	2	1,8
1,375	2,833333333	1,857142857	2	2,2
1,75	2,166666667	1,285714286	1,75	2,6
2,5	1,666666667	1	1,5	2,2
1,75	1,166666667	2,285714286	2	2,4
1,625	2	2,428571429	1,5	1,8
2,125	2,166666667	1,857142857	1,5	2,4
2,5	1,333333333	2	1,5	2,2
2,5	1,833333333	2	2,25	2,2
2	2,5	1,428571429	1,75	1,8
2,25	1,666666667	1,857142857	2	2,2
2,625	1,333333333	2,142857143	2,25	2,4
2,75	2,166666667	2,142857143	1,75	2,4
2,125	1,833333333	1,857142857	2	1,8
1,375	1,833333333	2,714285714	1,75	2
2	1,833333333	2	1,5	2,2
MEDIA	2,06534091	2,102272727	1,913961039	1,849432	2,154545455

Participantes que llevan realizando actividad física durante <2año				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2,125	2	2	1,75	1,8
2,125	2,833333333	1,714285714	1,5	2
2,5	2,666666667	1,714285714	1,75	2
2,625	1,333333333	1,428571429	2	1,8
2,375	2	1,428571429	2,5	2
1,5	1,666666667	2,142857143	2,25	2,4
1,875	2	1,857142857	1,25	2,2
2,25	2	1,285714286	1,75	2,4
2,25	2	2,428571429	2	2
2	2,5	1,428571429	1,5	1,8
1,875	2	1,571428571	1,75	2,2
2,375	1,833333333	2	2	2,6
2	2,166666667	2	2	2,4
2,125	1,666666667	1,857142857	2	2,2
2,125	2,833333333	1,857142857	1,75	2,4
1,875	2,333333333	1,428571429	2	1,6
1,75	1,666666667	2,428571429	1,25	1,8
2,125	2	1,428571429	2	2,2
2	1,666666667	2	1,25	2,2
2,25	1,833333333	1,571428571	1,75	2
1,75	1,833333333	2,142857143	1,5	2,2
2	1,666666667	1,571428571	1,75	1,8
2,375	1,833333333	2,571428571	2,25	2,6
1,625	2,666666667	1,571428571	1,5	2
2,125	2,166666667	2,142857143	1,75	1,6
2,375	2,166666667	2,428571429	1,5	1,8

	2,125	2,5	1,285714286	1,75	2
	2,125	2,333333333	1,142857143	1,5	2,2
	1,875	1,833333333	2,142857143	2,25	2,2
	1,375	2,833333333	1,857142857	2	2,2
	1,75	2,166666667	1,285714286	1,75	2,6
	2,75	2,166666667	2,142857143	1,75	2,4
MEDIA	2,0742188	2,098958333	1,808035714	1,7890625	2,1125

Participantes que llevan realizando actividad física de 2-5 años				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2,25	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
2	2,166666667	1,428571429	1,75	2,2
1,625	2,666666667	2,571428571	1,75	2,4
2,25	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
2,375	2	2,571428571	2,5	2,2
2,125	2,5	1,857142857	1,75	2
2,125	1,166666667	2,428571429	2,25	2,2
1,625	2,5	2	2	1,6
2,25	2,833333333	1,571428571	1,75	2,4
2,625	2	2	1,75	2,2
1,125	2,666666667	2,142857143	1,5	2,2
1,875	2,333333333	2,714285714	1,75	2,2
2,125	3	1,571428571	1,75	2,2
1,75	2,5	2,571428571	2	2,2
2,125	2,833333333	1,714285714	2	1,8
2,375	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
2,375	2,666666667	1	1,5	2,2
1,875	2,5	2,428571429	1,75	2
2	2	2	1,25	2
2,25	1,833333333	1,571428571	2,25	2,2
2,125	2	1,428571429	1,5	2,2
2,75	2,166666667	2	1,5	2,4
2	1,666666667	2,285714286	1,75	2,6
2,25	1,833333333	1,571428571	2	2,2
1,625	2,5	1,571428571	2	2,4
2,5	1,833333333	2	2	2,2
2,5	2,166666667	1,857142857	1,75	2,2
2,125	2,333333333	1,285714286	1,75	2,6
2,125	2,333333333	1,857142857	1,75	2,6
1,875	2,166666667	1,571428571	2,5	1,4
2,125	2,166666667	1,571428571	1,5	2,2
1,875	2,5	1,571428571	1,75	2,2
1,75	2,166666667	2	1,5	2,4
2,375	2,833333333	1,285714286	2	2,2
2,375	2,333333333	1,714285714	2,5	2,6
2,25	2,666666667	2,571428571	2,5	2
2,125	1,833333333	2	1,75	2,4
1,75	1,166666667	2,285714286	2	2,4
2,5	1,333333333	2	1,5	2,2
2	2,5	1,428571429	1,75	1,8
2,25	1,666666667	1,857142857	2	2,2
2,125	1,833333333	1,857142857	2	1,8
1,375	1,833333333	2,714285714	1,75	2
MEDIA	2,09011628	2,186046512	1,92358804	1,8662791	2,2

Participantes que llevan realizando actividad física durante >6 años				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
1,25	2,333333333	1,857142857	1,75	1,8
2,125	2,166666667	1,428571429	2,25	2
1,875	2,166666667	1,857142857	1,75	2
1,625	1,666666667	2,428571429	1,75	2,6
2	2,166666667	1,857142857	2	2
2,25	2	1,428571429	2	1,6
2,125	2,333333333	2,142857143	2	2,2
2,375	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
1,75	1,166666667	1,714285714	2,75	2,6
2,375	2,333333333	1,428571429	2	2,2
2,5	1,666666667	1,571428571	2	2,2
2,125	2,333333333	2,142857143	2,5	2,2
2,375	2,666666667	1,571428571	1,5	2,2
1,5	2	1,857142857	1,75	2,2
1,875	1,333333333	2,571428571	2,25	1,8
2,375	2	2,285714286	2,25	2
2,125	2,666666667	1,142857143	1,5	1,4
2,125	1,666666667	1,428571429	1,75	2
2,125	2,166666667	2	1,75	2,2
2	2,5	1,428571429	2,75	2,4
2	2,666666667	2,285714286	2	2
1,5	2,166666667	1,428571429	1,25	2,4
2,25	2,833333333	2,428571429	2,25	2,2
2,375	2	1,714285714	1,75	2,4
2,375	2,333333333	1,857142857	2	1,6
2,375	1,666666667	1,571428571	2,25	1,6
2	2,833333333	1	2	2,4
1,5	2	2,428571429	2,25	2,2
1,875	2,333333333	1,428571429	2	2
2,5	1,833333333	1,428571429	2	1,8
2	2	1,857142857	1,75	2
2,625	2	1,285714286	2	2,2
2,5	2,166666667	2	2	2,2
2,125	2,5	1,571428571	1,75	2,4
1,625	1,5	2,142857143	1,75	2,6
1,875	1,5	2	2	2,4
1,75	1,5	2,428571429	2,25	2,6
2,125	2,5	1,571428571	2	1,8
2,125	1,5	2,571428571	2,25	2,2
2,5	1,833333333	1,285714286	2,25	2,2
1,875	2	2,714285714	1,75	2,6
2,25	2,5	1,428571429	1,75	1,8
2	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
1,875	2,833333333	1,142857143	1,5	1,6
1,75	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
2,25	2,333333333	1,857142857	2	2
1,75	1,833333333	2,571428571	2,25	2
2,125	2,333333333	1,285714286	1,5	2,2
2,125	2,166666667	2,142857143	2,25	2,6
2,25	2,5	1,428571429	1,75	2,4
2	2,666666667	1,857142857	1,25	2,2
2,375	2,166666667	1,857142857	1,5	2
1,875	2,333333333	1,285714286	2	2
2,375	1,666666667	1,428571429	2	2
2,25	2,833333333	1,571428571	2,25	2,2
2	2,166666667	2,142857143	2,25	2
2,125	2	1,285714286	2	1,8
2	2	1,857142857	2,25	2,4
2	2,666666667	1	1,5	2,4
1,5	1,833333333	1,857142857	1,75	2
2,75	1,666666667	1,571428571	2	1,8
2,25	2,5	2,142857143	1,5	2
2	1,666666667	1,714285714	2,5	1,8
2,5	2,333333333	1,857142857	1,75	2,2
2,5	1,666666667	1	1,5	2,2
1,625	2	2,428571429	1,5	1,8
2,125	2,166666667	1,857142857	1,5	2,4
2,5	1,833333333	2	2,25	2,2
2,125	2	1,285714286	2	1,8
2,125	2	1,714285714	2,25	1,8
2,75	1,666666667	1,285714286	1,5	2
2,625	1,333333333	2,142857143	2,25	2,4
2	1,833333333	2	1,5	2,2
MEDIA	2,10273973	2,102739726	1,774951076	1,9178082	2,120547945

Participantes que realizan actividad física por encima del nivel autonómico				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2,125	2,166666667	1,428571429	2,25	2
2	2,166666667	1,428571429	1,75	2,2
2,375	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
1,875	1,333333333	2,571428571	2,25	1,8
2,375	2	2,285714286	2,25	2
1,875	2	1,857142857	1,25	2,2
2,125	1,666666667	1,428571429	1,75	2
2,375	1,666666667	1,571428571	2,25	1,6
2,125	2	1,428571429	1,5	2,2
1,875	2,333333333	1,428571429	2	2
1,75	1,666666667	2,428571429	1,25	1,8
2,5	1,833333333	2	2	2,2
1,875	1,5	2	2	2,4
2,125	1,5	2,571428571	2,25	2,2

	2,5	1,833333333	1,285714286	2,25	2,2
	1,875	2,166666667	1,571428571	2,5	1,4
	1,75	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
	1,75	1,833333333	2,571428571	2,25	2
	1,875	2,333333333	1,285714286	2	2
	2,5	1,333333333	2	1,5	2,2
	2,125	2	1,285714286	2	1,8
	2,125	2	1,714285714	2,25	1,8
	2,75	1,666666667	1,285714286	1,5	2
	2,625	1,333333333	2,142857143	2,25	2,4
MEDIA	2,1354167	1,875	1,797619048	1,9270833	2,05

Participantes que realizan actividad física por debajo del nivel autonómico				
Extraversión	Responsabilidad	Equilibrio emocional	Amabilidad	Apertura de experiencia
2,25	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
1,25	2,333333333	1,857142857	1,75	1,8
1,875	2,166666667	1,857142857	1,75	2
1,625	2,666666667	2,571428571	1,75	2,4
1,625	1,666666667	2,428571429	1,75	2,6
2	2,166666667	1,857142857	2	2
2,25	2,333333333	1,714285714	1,5	2,4
2,375	2	2,571428571	2,5	2,2
2,25	2	1,428571429	2	1,6
2,125	2	2	1,75	1,8
2,125	2,333333333	2,142857143	2	2,2
2,125	2,833333333	1,714285714	1,5	2
1,75	1,166666667	1,714285714	2,75	2,6
2,5	2,666666667	1,714285714	1,75	2
2,625	1,333333333	1,428571429	2	1,8
2,375	2,333333333	1,428571429	2	2,2
2,125	2,5	1,857142857	1,75	2
2,5	1,666666667	1,571428571	2	2,2
2,125	2,333333333	2,142857143	2,5	2,2
2,375	2,666666667	1,571428571	1,5	2,2
1,5	2	1,857142857	1,75	2,2
2,125	1,166666667	2,428571429	2,25	2,2
1,625	2,5	2	2	1,6
2,375	2	1,428571429	2,5	2
2,125	2,666666667	1,142857143	1,5	1,4
1,5	1,666666667	2,142857143	2,25	2,4
2,25	2,833333333	1,571428571	1,75	2,4
2,125	2,166666667	2	1,75	2,2
2	2,5	1,428571429	2,75	2,4
2,25	2	1,285714286	1,75	2,4
2	2,666666667	2,285714286	2	2
2,625	2	2	1,75	2,2
1,5	2,166666667	1,428571429	1,25	2,4
1,125	2,666666667	2,142857143	1,5	2,2
1,875	2,333333333	2,714285714	1,75	2,2
2,25	2	2,428571429	2	2
2,125	3	1,571428571	1,75	2,2
2,25	2,833333333	2,428571429	2,25	2,2
2	2,5	1,428571429	1,5	1,8
2,375	2	1,714285714	1,75	2,4
1,75	2,5	2,571428571	2	2,2
2,375	2,333333333	1,857142857	2	1,6
2,125	2,833333333	1,714285714	2	1,8
1,875	2	1,571428571	1,75	2,2
2,375	1,833333333	2	2	2,6
2,375	1,833333333	2,285714286	2,25	2,4
2	2,166666667	2	2	2,4
2	2,833333333	1	2	2,4
2,125	1,666666667	1,857142857	2	2,2
2,375	2,666666667	1	1,5	2,2
1,875	2,5	2,428571429	1,75	2
2	2	2	1,25	2
2,25	1,833333333	1,571428571	2,25	2,2
1,5	2	2,428571429	2,25	2,2
2,75	2,166666667	2	1,5	2,4
2	1,666666667	2,285714286	1,75	2,6
2,125	2,833333333	1,857142857	1,75	2,4
1,875	2,333333333	1,428571429	2	1,6
2,25	1,833333333	1,571428571	2	2,2
2,5	1,833333333	1,428571429	2	1,8
1,625	2,5	1,571428571	2	2,4
2	2	1,857142857	1,75	2
2,625	2	1,285714286	2	2,2
2,5	2,166666667	2	2	2,2
2,125	2,5	1,571428571	1,75	2,4
2,125	2	1,428571429	2	2,2
1,625	1,5	2,142857143	1,75	2,6
2	1,666666667	2	1,25	2,2
1,75	1,5	2,428571429	2,25	2,6
2,125	2,5	1,571428571	2	1,8
2,25	1,833333333	1,571428571	1,75	2
2,5	2,166666667	1,857142857	1,75	2,2
1,75	1,833333333	2,142857143	1,5	2,2
1,875	2	2,714285714	1,75	2,6
2,25	2,5	1,428571429	1,75	1,8
2	1,666666667	1,571428571	1,75	1,8
2,125	2,333333333	1,285714286	1,75	2,6
2,125	2,333333333	1,857142857	1,75	2,6
2,125	2,166666667	1,571428571	1,5	2,2
2	2,333333333	1,857142857	1,5	2,4
2,375	1,833333333	2,571428571	2,25	2,6
1,875	2,5	1,571428571	1,75	2,2
1,875	2,833333333	1,142857143	1,5	1,6
1,75	2,166666667	2	1,5	2,4
1,625	2,666666667	1,571428571	1,5	2
2,125	2,166666667	2,142857143	1,75	1,6
2,25	2,333333333	1,857142857	2	2
2,125	2,333333333	1,285714286	1,5	2,2
2,125	2,166666667	2,142857143	2,25	2,6
2,25	2,5	1,428571429	1,75	2,4
2	2,666666667	1,857142857	1,25	2,2
2,375	2,166666667	2,428571429	1,5	1,8
2,125	2,5	1,285714286	1,75	2
2,375	2,166666667	1,857142857	1,5	2
2,125	2,333333333	1,142857143	1,5	2,2
1,875	1,833333333	2,142857143	2,25	2,2
2,375	1,666666667	1,428571429	2	2
2,375	2,833333333	1,285714286	2	2,2
2,25	2,833333333	1,571428571	2,25	2,2
2	2,166666667	2,142857143	2,25	2
2,125	2	1,285714286	2	1,8
2	2	1,857142857	2,25	2,4
2	2,666666667	1	1,5	2,4
2,375	2,333333333	1,714285714	2,5	2,6
1,5	1,833333333	1,857142857	1,75	2
2,25	2,666666667	2,571428571	2,5	2
2,75	1,666666667	1,571428571	2	1,8
2,25	2,5	2,142857143	1,5	2
2,125	1,833333333	2	1,75	2,4
1,375	2,833333333	1,857142857	2	2,2
2	1,666666667	1,714285714	2,5	1,8
2,5	2,333333333	1,857142857	1,75	2,2
1,75	2,166666667	1,285714286	1,75	2,6
2,5	1,666666667	1	1,5	2,2
1,75	1,166666667	2,285714286	2	2,4
1,625	2	2,428571429	1,5	1,8
2,125	2,166666667	1,857142857	1,5	2,4
2,5	1,833333333	2	2,25	2,2
2	2,5	1,428571429	1,75	1,8
2,25	1,666666667	1,857142857	2	2,2
2,75	2,166666667	2,142857143	1,75	2,4
2,125	1,833333333	1,857142857	2	1,8
1,375	1,833333333	2,714285714	1,75	2
2	1,833333333	2	1,5	2,2
MEDIA	2,0846774	2,174731183	1,830645161	1,8649194	2,159677419

ESTUDIO DE LAS INFLUENCIAS RECIBIDAS EN LOS ADOLESCENTES EN LA TOMA DE DECISIONES

Saray López González

Tutor: Alfonso Berrocal Betés

Índice

1. Agradecimientos 399
2. Resumen del trabajo..... 400
3. Abstract 400
4. Justificación 400
5. Marco teórico 401
6. Objetivos 410
7. Metodología 410
8. Recogida y análisis de datos 411
9. Conclusiones 419
10. Próximas líneas de investigación 419
11. Referencias bibliográficas 420

1. Agradecimientos

Para comenzar, me gustaría agradecer a todas aquellas personas que han estado conmigo, ayudándome y apoyándome en cada momento a continuar con este trabajo, a aquellos que, cada vez que dudé si abandonar o no, estuvieron a mi lado animándome a seguir con ello.

Principalmente me gustaría dedicarle unas palabras de agradecimiento al tutor de este trabajo, Alfonso, mi profesor de Filosofía en primero de bachillerato, que, a pesar de que no sigue impartiendo clases en este centro, ha estado en contacto conmigo, dedicándome su tiempo fuera del horario laboral, incluso en los meses de vacaciones. Gracias por confiar en mi y en esta investigación, Alfonso.

Para continuar, agradecer a Rosa Valle y a su compañera Andrea, profesoras de Psicología (entre otras asignaturas) por brindarme la oportunidad de usar alguna clase de psicología para llevar a cabo los debates requeridos para reunir información mas completa.

Por supuesto, gracias a mis padres, en especial a mi madre por haberme animado en todo momento a continuar con esta investigación, por echarme una mano cuando me quedaba bloqueada. Además, me gustaría hacer una mención especial a mi hermana que estuvo ahí para animarme a seguir con ello e incluso recordarme que tenía un proyecto que hacer cuando a mi se me olvidaba.

Por otro lado, agradecer a los alumnos del centro que pusieron de su parte y me ayudaron mandándome encuestas y, sobre todo a mis compañeros de Psicología de ambas clases por hacer un esfuerzo extra participando en los debates de clase e incluso animándome a seguir con ellos.

Para terminar, agradecer a todas mis amigas, que han estado conmigo en esto de principio a fin, apoyándome y animándome a continuar con esto, aportándome más ideas que me pudiesen servir para mejorar mi investigación o simplemente las que estaban conmigo mientras yo redactaba el marco teórico.

Espero no estar olvidando a nadie, pero por si es así, gracias a todos aquellos que estuvieron dándome su apoyo incondicional, animándome a seguir cuando quise abandonar o a aquellas personas que me ofrecieron su ayuda aún sin siquiera saber exactamente de qué trataba este trabajo.

A todos vosotros y vosotras, gracias.

2. Resumen del trabajo

Actualmente nuestra sociedad se ve regida por un estereotipo general en el que, normalmente, es necesario entrar para ser alguien reconocido. Por lo tanto, el presente trabajo recoge los datos necesarios para comprobar la hipótesis que se plantea: ¿cómo nos vemos influenciados los adolescentes por el comportamiento mimético a la hora de tomar decisiones? Es decir, comprobar si nuestras decisiones se ven influenciadas por las de los demás, si el comportamiento mimético (la imitación) es un factor determinante para que los adolescentes de hoy en día construyan sus propias teorías. Esto se comprobará mediante encuestas y debates realizados en el instituto IES Guadarrama a un grupo de alumnos, y, mediante las cuales se obtendrán las conclusiones que se buscan.

Palabras clave: Neuronas espejo, René Girard, teoría mimética, teoría de la mente, mecanismo del chivo expiatorio, adolescencia, generaciones.

3. Abstract

Currently our society is governed by a general stereotype in which, normally, it is necessary to enter to be someone recognized. Therefore, the present work collects the necessary data to verify the hypothesis proposed: how are adolescents influenced by mimetic behavior when making decisions? That is, to check if our decisions are influenced by those of others, if mimetic behavior (imitation) is a determining factor for today's adolescents to build their own theories. This will be verified through surveys and debates carried out at the IES Guadarrama high school to a group of students, and through which the conclusions sought will be obtained.

Key words: Mirror neurons, René Girard, mimetic theory, theory of mind, scapegoat mechanism, adolescence, generations.

4. Justificación

La presente investigación se enfocará en estudiar de qué manera afecta el entorno de los adolescentes a la hora de tomar decisiones e incluso de actuar, ya que muchas de las veces que hacemos o decidimos algo estamos siendo influenciados de forma consciente o inconsciente por los demás. De esta manera, este trabajo nos permitirá analizar algunas de las situaciones en las que las personas actuamos de forma mimética, ya sea de manera consciente o no siempre teniendo en cuenta que las situaciones que los alumnos exponen son basadas en su propia experiencia.

Nos proponemos, por tanto, investigar la manera de actuar, de decidir o de pensar de las personas a partir de una serie de preguntas planteadas en encuestas y, en caso de algún grupo de alumnos, debates.

Los motivos que me llevaron a iniciar esta investigación fueron principalmente que, a parte de que siempre me ha llamado mucho la atención el tema del funcionamiento cerebral y del comportamiento humano, la carrera que me gustaría estudiar tiene que ver con la manera de comportarnos, y el por qué nos comportamos como lo hacemos y creo que me servirá de ayuda este trabajo en un futuro próximo. Considero importante ver cómo las decisiones, valores, costumbres o ideales, entre otras cosas, nos influencian a la hora de crear nuestros propios pensamientos y formar nuestra personalidad. Hoy en día, según observamos a nuestro alrededor a la nueva generación, podemos observar que sus maneras de hablar, de gesticular y expresarse son muy similares entre ellos, lo cual me hizo pensar si realmente somos nosotros mismos los que construimos nuestras propias ideas a partir de la adquisición de información o si simplemente tomamos influencia de los demás observando y, así, adoptamos los comportamientos que vemos en nuestro entorno empleándolos nosotros mismos.

5. Marco teórico

5.1. Las neuronas espejo

Se considera que las neuronas espejo son aquellas que nos permiten interactuar con el mundo exterior a nosotros, desde un punto de vista tanto emocional como mental. Son aquellas neuronas que nos conectan con las personas. Por tanto, son la clave de este trabajo, ya que gracias a ellas somos capaces de entender lo que sucede a nuestro alrededor. Cabe destacar que dichas neuronas pertenecen a la parte emocional del cerebro.

Las neuronas espejo son un tipo de neuronas pertenecientes a la corteza premotora del cerebro. Dichas neuronas fueron descubiertas casualmente en la década de los años noventa por un grupo de neurofisiólogos en la Universidad de Parma: Giacomo Rizzolatti, Vittorio Gallese y Leonardo Fogassi. El objetivo de estos investigadores desde un principio fue registrar la actividad eléctrica en la corteza premotora cerebral en un tipo de primates, más concretamente los macacos. Esto quiere decir que lo que ellos buscaban era observar el funcionamiento del cerebro de los mamíferos en función a la forma de planificación de los movimientos. (Arrocha et al., 2013: 3)

Para llevar este experimento a cabo, se les implantaron a los primates unos electrodos en el área F5 de la corteza cerebral, un área premotora. Este área está situada en el lóbulo central del cerebro. Además, está relacionada con el comportamiento y con los movimientos de la boca y las manos. Cabe destacar que la actividad desarrollada en este área no es traducida de forma directa en órdenes motoras ya que es la corteza premotora la que se encarga de llevar a cabo esas acciones. Seguidamente el primate debería realizar una acción y, como consecuencia de ello, este área del cerebro (F5) debería activarse. El área se activó y percibieron actividad cerebral en esta zona, lo cual quiere decir que notaron la activación de una neuronas (hasta ese momento desconocidas) cuando el animal realizaba una acción. Pero también percibieron una actividad cerebral inesperada en este área cuando dichos animales observaron a una tercera persona realizar la acción. Para comprobar si esto era cierto, comenzaron a experimentar con este nuevo dato, y finalmente llegaron a la conclusión de que, efectivamente, había un tipo de neuronas residentes en el área F5 de la corteza premotora cerebral que se activaban cuando se realiza una acción, pero que también lo hacen cuando se observa a una tercera persona llevar a cabo una acción. A partir de esto dedujeron que dichas neuronas se activaban gracias a la comprensión del acto llevado a cabo. Esto se demuestra cuando los investigadores realizan unos experimentos con una pantalla opaca en los cuales se quería comprobar si las neuronas espejo se activaban al imaginar la acción, y no al verla de manera directa. De aquí llegamos al nombre que se les dio a estas neuronas: las neuronas espejo. Finalmente, tras diversas mediciones en la corteza premotora se comprobó que estaban presentes en el cerebro humano, pero de una manera más compleja.
(Gómez, Rivera y Rodríguez, 2017: 112)

5.1.1. Tipos de neuronas espejo

Partiendo de las funciones neuronales llevadas a cabo por estos tipos de neuronas podemos distinguir los siguientes tipos de neuronas espejo. Por un lado, distinguimos a las neuronas espejo estrictas. Este tipo de neuronas espejo se activan cuando la persona que observa y la persona que está realizando la acción ejecutan el mismo acto motor, con un mismo objetivo y de igual forma para llegar a dicho objetivo. Este tipo constituye 1/3 de las neuronas espejo contenidas en el área F5. Por otro lado, tenemos las neuronas espejo amplias: Este tipo de neuronas espejo solo se activan cuando se aprecia similitud entre el acto motor realizado y el acto motor observado. Este tipo constituye 2/3 de neuronas espejo en el área F5.

Además de estos dos tipos, diversos estudios realizados han demostrado la existencia de un sistema de neuronas espejo ubicado en ciertas partes del lóbulo parietal y surco intraparietal.
(Gómez et al., 2017: 113)

5.2. Las neuronas espejo en el ser humano

A partir de los años cincuenta se comenzaron a observar indicios de la posible existencia de unas neuronas que compartían unas características similares a las neuronas espejo de los primates. En dichos estudios ya se apreciaron desincronizaciones en el ritmo mu[1] (actividad eléctrica

registrada en las zonas motoras centrales del cerebro) no solo al realizar uno mismo una acción, sino al ver a otros llevarla a cabo.

[1]El ritmo mu es un tipo de onda cerebral, lo cual quiere decir que es un tipo de actividad eléctrica generada por el cerebro. Se mide a través de una electroencefalografía, al igual que el ritmo alfa y el ritmo beta. En personas adultas en reposo y con los ojos cerrados el ritmo mu oscila entre los ocho y los trece Hz. (Palau, Valls y Salvadó, 2011: 141)

En estudios recientes y mediante técnicas de neuroimagen y estimulación magnética transcraneal se han podido observar una gran cantidad de evidencias las cuales demuestran que en el ser humano se puede encontrar un sistema de neuronas espejo. La consecuencia de esto es la activación de la corteza frontal premotora y de zonas parietales inferiores. Esto se da tanto en la ejecución de la acción como en su visualización. (Gómez et al., 2017: 113-114)

Finalmente, el estudio Roy Mukamel, especialista de la Universidad de California, llevó a cabo un experimento a partir del cual pudo afirmar de manera oficial esta teoría. Para poder demostrar la existencia de estos sistemas contó con la colaboración de 21 personas que tuviesen epilepsia intratable ya que él planeaba llevar a cabo su experimento a partir de la utilización de electrodos y los pacientes los tenían implantados para intentar identificar el foco de la crisis. Seguidamente se les mostraron una serie de vídeos en los cuales aparecían personas realizando gestos con las manos o mostrando expresiones faciales.

Posteriormente, les mostraron a los pacientes a algunas personas representando de nuevo los mismos gestos que habían podido ver en los vídeos.

1177 células fueron grabadas durante la ejecución de este experimento y la mayoría de ellas respondieron a las acciones vistas, ya hubiese sido en vídeo o en la realidad, pero no a ambas. Sin embargo, se pudo observar una gran agrupación de neuronas espejo en los lóbulos frontales (sobre todo en el área motora), en el lóbulo temporal y en el hipocampo las cuales habían respondido tanto a los vídeos como a las personas en la realidad.
(Ekstrom, Fried, Iacoboni, Kaplan y Mukamel, 2010: 1)

Para descartar la posibilidad de que estas neuronas se activasen por un la idea de una acción, Mukamel decidió llevar a cabo otro experimento. Para ello simplemente se les mostró a los voluntarios en una pantalla el nombre de una acción escrito (por ejemplo: 'reír', 'saludar'). Se esperaba que estas neuronas no se activasen ya que, por tanto, no se trataría de la palabra que evoca al concepto o idea de ese acto, sino de la acción en sí. Efectivamente, estas neuronas no se activaron, mostrando que responden a la acción, no al concepto. Con lo cual, concluimos que estas neuronas solo se activan si les llega la propia imagen de la acción. (Delgado, s.f.)

Finalmente se observaron diferentes zonas cerebrales en las que residen las neuronas espejo, las cuales son las siguientes: la parte ventral del córtex premotor y parte caudal del giro frontal y parte inferior del lóbulo parietal, todas ellas relacionadas con el reconocimiento de las acciones. Además, también se ha podido encontrar un sistema de neuronas espejo al cual se le conoce como límbico, localizado en el área de la ínsula y en circunvolución cingulada anterior, la cual se hace cargo de las emociones y el comportamiento afectivo. (Gómez et al., 2017: 113)

5.3. La teoría de la mente

Se conoce como la "teoría de la mente" ('ToM', del inglés "Theory of Mind) aquella habilidad de comprender y predecir la manera de comportarse de otras personas, sus intenciones, conocimientos y creencias. Esta teoría es relevante para nuestro trabajo ya que este está basado en la comprensión del mundo exterior, en el entendimiento de cómo funcionan las personas de alrededor. Por tanto, se trata esta teoría y no otra ya que nos es de utilidad para nuestro trabajo dado que este está enfocado al comportamiento que observamos en nuestro entorno y esta teoría trata lo mismo.

Esta teoría tiene su origen a finales de los años ochenta gracias a David Premack, profesor de psicología en la Universidad de Pensilvania y Guy Woodruff, psicólogo experimental. Estos investigadores querían demostrar que los chimpancés tenían la capacidad de comprender la mente humana. Para ello llevaron a cabo el siguiente experimento: mostraron a un chimpancé un vídeo en el que una persona se encontraba encerrada en una jaula. Esta persona tendría que, por ejemplo, buscar una manera para coger un plátano que

se encontrase encima de la jaula o que estuviese en el suelo, pero siempre fuera del alcance de esta persona. Para conseguirlo disponía de una serie de herramientas como un palo o un taburete. Antes de llegar a su objetivo, los experimentadores paraban el vídeo y le mostraban al chimpancé dos imágenes, dos opciones, en la que una de ellas era la correcta. La chimpancé (conocida como Sarah) acertó 21 veces sobre las 24 veces que se había elaborado el experimento.

Después de varios experimentos para comprobar este hallazgo concluyen que, de cierta manera, el chimpancé puede llegar a comprender que el humano desea conseguir el plátano y sabe cómo hacerlo. Por ello su conclusión es que el chimpancé posee una 'ToM' (Premack y Woodruff, 2010: 2).

En 1983 el filósofo Heinz Wimmer y el psicólogo Josef Perner elaboraron la prueba de Sally y Anna. Para este experimento se tomaron de referencia a niños de entre 4 y 9 años de edad. Se les mostro unas imágenes en las que se puede ver que Sally tenia una cesta y Anna una caja. La primera guardaba una bola en su cesta, pero cuando sale de la habitación, Anna coge la pelota de Sally y la guarda en su caja. La pregunta que se les hacia a estos niños era: Cuando vuelva Sally, ¿dónde irá a buscar su bola: en su cesta o en la caja de Anna? La mayoría de los niños entre los 4 y los 5 años respondían de manera incorrecta que Sally miraría en la caja. Mientras que la mayoría de los niños entre los 6 y los 9 años de edad respondieron que Sally buscaría su bola en su cesta. Estos niños tenían la capacidad de entender que Sally no podría saber que su bola no se encontraba donde ella misma la había puesto. Por tanto, se dice que si aquellos niños no tenían aún esa capacidad era por la simple razón de que todavía no han desarrollado el primer estadio de la teoría de la mente.

Esta prueba (conocida como el test de la falsa creencia[2] es considerada como una manera de analizar la fase 1 de la teoría de la mente (Erekatxo, Pelegrín, Pérez y Tirapu, 2007: 481) (Téllez, 2006: 18).

[2]El test de la falsa creencia se utiliza para saber si la persona ha alcanzado la Teoría de la Mente. Para ello se hace un experimento en el cual hay un observador (la persona a la que se está analizando), el cual estará presente en todo momento observando la escena al completo. Además, hay dos sujetos más a los que les denominaremos sujeto 1 (s1) y sujeto 2 (s2). El s1 posee un objeto, por ejemplo, una pelota, la cual va a depositar dentro de un armario. A continuación, sale de la habitación. Seguidamente el s2 coge la pelota del s1 y la cambia de lugar depositándola dentro de una caja. De nuevo, el s1 entra en la habitación. A continuación, se le hace una pregunta al observador: "¿Dónde acudirá a buscar el s1 su pelota: al armario o a la caja?" Dependiendo de si su respuesta es una u otra, se determina si posee la ToM o no. Si el observador ha deducido que el s1 buscará su pelota en el armario poseerá la Teoría de la Mente ya que es consciente de que el s1 no sabe que su pelota ha sido cambiada de lugar. Mientras tanto, si el observador cree que el s1 buscará la pelota en la caja, significará que no ha adoptado la ToM ya que no está siendo consciente de que el s1 no sabe dónde se encuentra su pelota realmente.

5.3.1 Desarrollo de la Teoría de la Mente

La Teoría de la Mente sigue un desarrollo a lo largo de los años de una persona basado en alcanzar unos objetivos. Estos objetivos están organizados en fases. Esta teoría consta de tres fases o estadios. A continuación, se presentan dichas fases:

La fase 1 de la Teoría de la Mente (ToM1) se desarrolla entre los cuatro y los cinco años de edad. Esta primera fase consiste en alcanzar la capacidad de comprensión que permita entender que otras personas pueden tener su propia opinión con respecto al estado del mundo y que, además, estas creencias que cada individuo posee pueden ser certeras o no serlo. En la fase 2 (ToM2), desarrollada entre los seis y siete años, se debe lograr reconocer que la creencia propia también puede ser la equivocada. Esto quiere decir, que además de ver lo erróneo en las creencias externas, también somos capaces de comprender que nosotros mismos también podemos tener una creencia falsa. Es por esto por lo que se conoce a esta segunda fase como la fase de "creer en lo creído", del inglés *belief about belief*. Y, por último, la fase 3 de la Teoría de la Mente (Faux pas, FP). En esta última fase, alcanzada en las edades comprendidas entre los nueve y los once años, se alcanzará la habilidad de reconocer lo erróneo. Dicho en otras palabras, se adquiere la capacidad de comprender que las personas pueden hallarse en una creencia falsa sin ser conscientes de ello.

Para alcanzar de manera correcta esta última fase (FP) es necesario que la persona sea consciente de que una tercera persona puede haber afirmado algo falso sin saberlo y, además, ser capaz de hacer una representación mental de dicha situación. Además de esto, también se requiere que el individuo en cuestión pueda realizar una segunda

representación mental en la cual comprenda que la persona que escucha puede sentirse herida o insultada en cuanto a lo que esté expresando la otra persona. (Téllez, 2006: 18)

5.3.2. ToM afectiva y ToM cognitiva

La Teoría de la Mente se puede dividir en dos tipos: la ToM afectiva y la ToM cognitiva. La ToM afectiva hace referencia a la capacidad de deducir los estados emocionales de los demás. En cuanto a la ToM cognitiva es poseer la habilidad de deducir las creencias e intenciones de las personas. Esto fue demostrado por el estudio llevado a cabo por Simone G. Shamay y Judith Aharon-Peretz, profesora emérita de Technion, Facultad de medicina en Haifa, Israel. Ambas llevaron a cabo una serie de pruebas en personas con lesiones situadas en los lóbulos frontales ventromediales. Los resultados obtenidos en estas pruebas fueron comparados con los resultados obtenidos en las pruebas realizadas a los pacientes con lesiones dorsolaterales, lesiones mixtas prefrontales y lesiones posteriores, y, finalmente, con los resultados obtenidos a partir de las pruebas realizadas a pacientes sanos. Estos últimos cometieron un menor número de errores en cuanto a la ToM afectiva en comparación con las cognitivas en las dos pruebas realizadas mientras que los pacientes lesionados en los lóbulos frontales ventromediales mostraron una tendencia diferente. Por un lado, se pudo observar que la ToM afectiva se vio perjudicada por las lesiones causadas en los lóbulos frontales ventromediales, y, por otro lado, la ToM se vio afectada mayoritariamente por el daño prefrontal extenso. A causa de esto, se demostró que el funcionamiento de la ToM afectiva y la ToM cognitiva es distinto ya que afecta a partes diferentes del cerebro. (Aharon y Shamay, 2007: 3054)

5.4. La Teoría Mimética

La Teoría Mimética fue desarrollada por el filósofo y **antropólogo** René Girard, el cual inició esta teoría a partir de la cuestión de la violencia y los estudios literarios y culturales que realizó. Esta teoría es importante para nuestro trabajo ya que gran parte de nuestro estudio estará enfocado en la imitación en sí, en cómo los seres humanos actuamos en ciertas ocasiones de acuerdo a los actos de los demás y nos vemos influenciados por las decisiones de los demás, ciertas veces conscientemente, otras tantas inconscientemente.

Fue este filósofo francés el que introdujo el término "deseo mimético". Esto se refiere a un mecanismo central que toda persona posee al momento de relacionarse con otras personas. Para Girard somos seres miméticos. Esto quiere decir que siempre vamos a desear aquello que desean los demás y viceversa, los demás desearán aquello que tú desees. A esto se le suma también la creencia de que toda persona considera que los demás poseen una plenitud de la cual uno mismo carece. Al querer aquello que el otro tiene acabamos deseando por la otra persona en vez de hacerlo por nosotros mismos, por ello Girard niega que el deseo humano sea autónomo, ya que las personas de un núcleo cercano tienden a querer las mismas cosas. (Aguiló, 2018: 111).

Los deseos propios siempre tienen que ver con los deseos de los demás ya que los deseos surgen a partir de un modelo. A esto se le conoce como 'mímesis de deseo'. Por otro lado, tenemos la 'mímesis de apropiación'. Esta consiste en la imitación de una persona cuando otra se apropia de un objeto. Es probable que de esta situación surja un enfrentamiento por dicho objeto. Finalmente, este objeto puede ser olvidado, y a esto se le conoce como 'mímesis de antagonistas'. (Aguiló, 2018: 111) Para concretar, se podría resumir en lo siguiente: existe un deseo, el cual se produce a partir de un modelo (con lo que se produce la imitación), este modelo puede dar lugar a una lucha por el objeto deseado y, por último, los individuos pasan a olvidar el objeto, lo cual lleva a una violencia mimética (Aguiló, 2018: 111-112).

Además, el antropólogo se antepone a la idea general de la sociedad: que los seres humanos somos libres. Según sus ideales, cuanto más libres nos encontremos, más miméticos seremos, ya que la esfera mimética se encuentra oculta, no se percibe. Este deseo mimético conllevará a la violencia finalmente, lo cual nos lleva al mecanismo del chivo expiatorio. (Aguiló, 2018: 111-112)

5.4.1. El mecanismo del chivo expiatorio

En el lenguaje habitual este concepto se utiliza para hacer referencia a una persona acusada injustamente o a una víctima inocente. Es decir, el chivo expiatorio funciona como un mecanismo mediante el cual una grupo social acusa a una sola persona inocente por un acontecimiento simplemente para apaciguar al grupo como tal, para que

sientan que pueden tener a alguien al que culpar por las desgracias ocurridas. Esta situación se da cuando los seres humanos, impulsados por un deseo mimético de apropiación (el cual hemos tratado previamente), inician una lucha por conseguir ciertos objetos pertenecientes a otra persona y los cuales no son capaces de repartir de manera pacífica.

A raíz de esto se comenzaron a hacer ritos, sacrificios[3] , en los cuales se escogía a una persona al azar entre toda la sociedad para sacrificarla y de esta manera se pensaba que, al cargar a esa persona con todos los males de la comunidad, esta regresaría a la normalidad. Dicho de otra manera, estos rituales se consideraban la única manera de solucionar la violencia innata ejercida por el ser humano (Beriain, 2007; 78) (Cantero, 2004; 4).

[3]El sacrificio fue definido por el antropólogo Marcel Mauss y el arqueólogo Henri Hubert. Según ambos, un sacrificio consistía en "establecer un medio de comunicación entre los mundos sagrado y profano a través de la mediación de una víctima, es decir, de una cosa que en el curso de una ceremonia es destruida" (Hubert y Mauss, 1981: 97)

5.4.2. Las fases del mecanismo del chivo expiatorio

Según Agustín Moreno Fernández, Doctor-Investigador en Filosofía el mecanismo del chivo expiatorio se compone de cuatro fases, las cuales son conocidas como: 'crisis mimética, indiferenciación y exaltación de la violencia', 'mímesis antagonista', 'linchamiento colectivo o expulsión de la víctima y purificación', 'estado de perplejidad y sacralización ambivalente'. Cada una de ellas se desarrollará en profundidad en los siguientes apartados.

a) Crisis mimética, indiferenciación y exaltación de la violencia

Como podemos observar en el título, la base de esta fase es el deseo mimético, pero en este caso es el problema que este conlleva: la violencia. Debido a los conflictos derivados a partir del deseo mimético, la sociedad se ve afectada por rivalidad mimética. Las crisis previas a la interrupción de los conflictos y posteriores a los sacrificios van más allá de los conflictos causados por esta rivalidad mimética, pero tienen un origen en la propagación de la rivalidad mimética. A partir del criterio de René Girard, normalmente una comunidad que busca chivos expiatorios es, por ende, está alterada por desacuerdos o por algún caos, ya sea real o imaginario. Los tres principales motivos que dan lugar a conflicto según Girard suelen ser la alimentación, el territorio y las mujeres, aunque pasado un tiempo indefinido se acabarían olvidando del motivo real de sus disputas. (Moreno, 2013; 195-202)

A raíz de la imitación de los comportamientos de los demás, cada vez se generaban más violencia y conflictos en la sociedad. A esto, Girard lo denomina como "la relación de los dobles". Llegado a un cierto punto en la disputa, el motivo real de la misma se llega a olvidar y lo único que les importa a los rivales es vencer a su contrincante. Es a esto a lo que se le conoce como "crisis mimética". Comienza por un deseo mimético, seguidamente entra en juego una disputa, a continuación, se olvida el motivo real del conflicto, y a su vez, la violencia se va extendiendo a través de la sociedad por la rivalidad mimética. Esto último hace que los miembros de la comunidad se vayan convirtiendo en 'gemelos de la violencia', en dobles de los demás.

Según dijo René Girard en su libro *"La violencia y lo sagrado"* : "En la literatura romántica, en la teoría animista de la religiosidad primitiva y en la psiquiatría moderna, el término de doble siempre designa un fenómeno esencialmente imaginario e irreal. En este caso no ocurre lo mismo. Aunque la relación de los dobles suponga unos aspectos alucinatorios, no tiene nada de imaginaria; […] La completa desaparición de las diferencias que exaspera los odios, pero, a la vez, los hace completamente intercambiables, constituye la condición necesaria y suficiente de la unanimidad violenta. Para que el orden pueda renacer, es preciso que el desorden llegue a su punto máximo" (Girard, 1983; 87). A continuación, se expone una explicación en referencia a lo mencionado previamente.

Cuando una comunidad se encuentra bajo los efectos del caos y la destrucción. A consecuencia del mimetismo toda persona de dicha comunidad imita lo que ve y por tanto se ven inmersos en una reciprocidad indiferenciada sin tenerse ya en cuenta cuál fue el origen del conflicto. Al hacerse cada vez mayor la rivalidad entre las personas, se va olvidando el objeto del problema y finalmente se focaliza toda la atención en los propios rivales y en la obsesión por salir victoriosos de la lucha entre ellos. (Moreno, 2013; 195-202)

Llegado a este punto, la comunidad se encuentra en un estado en el cual todos están en contra de todos, la violencia mimética se sale de control, pero cuando llegue a su máximo auge, se hallará la solución para frenar el caos. Finalmente, la violencia alcanzará un punto del cual no será posible salir y, se daría la situación de que si no sigue su curso en el cual se pone en riesgo la supervivencia de la comunidad, se daría el comienzo de un 'cambio de sentido en los flujos miméticos'. Además, se comenzarían a dar persecuciones humanas las cuales serían cada vez mas frecuentes por el mimetismo. (Moreno, 2013; 195-202)

b) Mímesis antagonista

En esta fase la imitación se vuelve más intensa que en cualquier otro momento, pero ahora interviene de una manera diferente. La comunidad se va reunificando gracias a la imitación. La violencia se va dirigiendo a los rivales que cada vez componen un grupo menor. La energía mimética comienza a hacer que las personas de la sociedad comiencen a sentir odio por una sola persona independientemente de si esta es culpable de los conflictos o no lo es. Cada persona se ve influenciada por la imitación a los demás en cuanto a la elección de la persona a la cual se va a responsabilizar de los conflictos generales. Por tanto, la atención colectiva se centrará única y miméticamente en dicha persona.

La mímesis, la principal causante de las divisiones sociales cuando nos referimos a varios objetos por los que se originan los conflictos, se convierte en unitiva cuando la violencia por dichos objetos se transforma en odio hacia un solo objeto (en este caso, la víctima). Si se da el caso, la comunidad sentirá un odio común hacia una sola persona, y, a partir de ahí, se podría alcanzar la reconciliación de hechos o a cargo de una sola persona: la víctima. (Moreno, 2013; 195-202)

Para explicar cómo es posible que el odio quede concentrado en una sola persona, Girard lo atribuye al azar, pero, además, a cualquier indicio por leve que sea por el cual se produzca una transferencia de mimetismo contra un doble (en este caso la víctima), que no se diferencia de los demás. Gracias a este mecanismo de transferencia mimética, la comunidad podrá achacar a una persona todo su malestar y finalmente sacar provecho del crimen hacia la víctima. (Moreno, 2013; 195-202)

c) Linchamiento colectivo o expulsión de la víctima y purificación

Cuando René Girard hace referencia al el concepto de 'mecanismo', no quiere decir que este se deba cumplir siempre. El autor cree que muchas de las primeras comunidades de homínidos no hallaron la manera para controlar la violencia extrema. No obstante, al alcanzar el punto más alto de disputas en la sociedad, la etapa de más intensa violencia, puede finalmente derivar en la agrupación, la cual hemos mencionado previamente, entre las personas de la comunidad hasta que todas ellas acaban teniendo el mismo enemigo. El acuerdo establecido en la comunidad contra la víctima terminaría con el crimen de la misma impulsado por la unanimidad colectiva de la sociedad. De nuevo, no se tiene en cuenta aquello que originó las luchas, ya que al llevar a cabo el crimen contra la víctima se sacia la sed de violencia. (Moreno, 2013; 195-202)

La eficacia del mecanismo reside en cómo el odio se va extendiendo entre toda la sociedad exclusivamente contra una única persona: la víctima. Es así como la comunidad se despoja de sus obsesiones, liberándose del odio. René Girard definía la sensación experimentada por la comunidad al ver el crimen hacia la víctima como catarsis. Según los antiguos griegos, se considera catarsis, una purificación provocada por la simple observación de un acontecimiento trágico Según el antropólogo, esto les servía como una forma de liberación de la violencia del chivo expiatorio y de los rituales llevados a cabo posteriormente. Hay diferentes interpretaciones del uso aristotélico sobre el concepto de catarsis, a las cuales alude Girard. (Moreno, 2013; 195-202)

El proceso parece haber terminado dado que la sed de violencia ha sido saciada al cometer un crimen contra una persona inocente, pero hay que tener en cuenta que siempre este proceso puede volver a reiniciarse a partir de cualquier otro conflicto que surja entre las personas de la comunidad. Aun dándose esta situación, hay una fase más del mecanismo del chivo expiatorio por tratar en la que se hace referencia a los temas del origen de lo sagrado, de la religión y de la cultura. Conviene recalcar que estos estadios no tienen que cumplirse de manera obligatoria, estos son simplemente teorías en las que, una vez cometido el crimen,

la comunidad se hubiese cuestionado cómo podrían haber ocasionado tal desastre y, de repente, todo hubiese vuelto a la normalidad. (Moreno, 2013; 195-202)

d) Estado de perplejidad y sacralización ambivalente

En esta fase del mecanismo del chivo expiatorio la comunidad se podría ver sumida en un estado de perplejidad ya que la violencia habría cesado de manera repentina e incluso brusca dejando así a la sociedad asombrada sin poder hacer más que atribuir un poder por su muerte a la persona contra la que se ha atentado. Anteriormente era la víctima la causante de los conflictos entre las personas de la comunidad y, ahora, al haber cargado contra ella, también era la causante de la paz en la comunidad. Este poder benéfico, pero a la vez maléfico conlleva a la invención de lo 'sagrado arcaico'. Según Girard (Moreno, 2013; 200-201) si el mecanismo del chivo expiatorio funciona a pleno rendimiento supondría el origen de lo religioso arcaico. Lo sagrado se origina por tanto a partir de los fenómenos de multitudes y por el hipermimetismo colectivo.

No se le da importancia a la elección de la víctima como objeto del asesinato colectivo hasta después de su persecución y de su muerte. Es entonces cuando esa elección se considera beneficiosa. Si el crimen contra la víctima ayuda a la sociedad a curarse de ese mal colectivo, se confirmaría su culpabilidad, pero también se confirmaría el papel de salvador adoptado. Los perseguidores a su vez se sentían como las victimas pasivas de la victima ya que ellos la ven capaz de atentar contra ellos, con lo que dan a entender que esta es más poderosa de lo que realmente es. Finalmente, al sentirse la comunidad tan reconciliada, la hostilidad que se sentía hacia el chivo expiatorio se transforma en un reconocimiento de un salvador sin identidad aparente el cual se pensaban que había organizado el proceso. Desde el punto de vista de Girard, el proceso de un sentimiento de horror a un sentimiento de tranquilidad tan repentinamente lo atribuye a lo sobrenatural y, además, al propio chivo expiatorio. La víctima adopta ambos papeles, tanto de la persona que carga con lo malo al igual que con lo bueno, papel de orden, pero a la vez desorden social.

Debido a este proceso, la gente se comienza a hacer preguntas, a tomar conciencia de la situación vivida, y finalmente a la progresiva aparición de rituales y relatos míticos, en los cuales no se reflejaría la realidad de los previos acontecimientos, sino una versión alterada por una perspectiva, antes interesada e inconsciente, la cual será de utilidad después para construir el saber técnico y religioso para prevenir y combatir la violencia social. (Moreno, 2013; 195-202)

5.5. Las generaciones

Estudios sobre las generaciones se han llevado a cabo recientemente gracias a los cuales se distinguen dos maneras de interpretación.

Primeramente, distinguimos la generación como "grupo de edad". Esta e inicia gracias a Comte, filosofo francés, y posteriormente ha sido tratada por J. Ortega y Gasset, W. Dilthey o P. Sorokin entre tantos otros.

W. Dilthey define la generación como "una entidad constituida por un con¬junto de individuos que han vivido en el mis¬mo mo¬mento una experiencia histórica determinante e irrepetible, obteniendo ella la propia orienta¬ción moral y el sentido de compartir un destino común". (A. Cavalli, 1995). Entre estas generaciones se encuentran la "generación de la resistencia", "la generación de Vietnam" o "la generación del Muro de Berlín".

L. Gallino resalta que, partiendo de esta definición, cada individuo pertenecerá a una sola generación ya que cada una de las generaciones se ven caracterizadas por los eventos históricos que ocurren en el momento.

J. Ortega y Gasset vuelve a esta definición dándole una nueva forma: para Ortega y Gasset, la generación es una comunidad basada en la edad, la cual se sitúa en un mismo contesto socio geográfico, lo que da lugar a un mismo destino en común.

Karl Mannheim propone por su parte un concepto con cierta influencia marxista de clase social. Define la siguiente sucesión de conjuntos: "la generación potencial", actualizada en una "generación efectiva", la cual conlleva a "unidades de generación", donde encontramos "grupos concretos". El cambio de unos a otros se ve influenciado por los cambios e interacciones sociales. Además, afirma que, de manera general, la generación no es un grupo concreto, es decir, esto

no esta marcado por vínculos familiares, asociaciones, etc., sino que situarse en una generación "potencial" se origina en el ritmo biológico de la existencia, con extensión finita y procesos de envejecimiento. Esto quiere decir que el carácter biológico no determina a que tipo de generación pertenece un individuo. El año de nacimiento no hace a un individuo pertenecer a una generación, implica pertenencia a una generación de orden demográfico. Por lo tanto, aquí se puede observar el concepto marxista que Mannheim, el cual establece que se tratan de dos realidades distintas, pero con una cierta semejanza estructural. Al hablar de una generación efectiva, estamos tratando el vinculo entre los miembros de una generación efectiva. En cada generación de este tipo encontramos "las unidades de generación". Esta generación se caracteriza porque sus miembros están unidos por unas actitudes fundamentales y principios que fomentan la socialización en esa sociedad. Se puede emplear el término "comunidad espiritual" para definir este tipo de generación. Por lo tanto, para este sociólogo el proceso de cambio se encuentra en la permanente aparición de nuevos grupos de edad, los cuales se relacionan con la herencia cultural acumulada de años previos. Según Mannheim ideas, comportamientos y valores cambian con el nacimiento de individuos y el fallecimiento de ancianos. Mannheim le presta especial atención a la fase de la juventud en cuanto a la formación de ideas y pensamientos, minimizando las influencias externas, además, afirmando que la tensión entre generaciones se solventa gracias a las visiones diferentes.

Por otro lado, Gill Jones, rebate la teoría de Mannheim después de estudiar las cohortes longitudinales ya que considera que comete un error al relacionar el tiempo de los individuos a sus familias y al de interacciones sociales ya que estas funcionan con distintos registros y escalas de tiempo. Es por esto que la autora repara en que el concepto sociológico de generación no puede referirse como tal a los individuos ya que se debe tener en cuenta su entorno familiar, es decir, el tiempo en el que encontramos al individuo por su cuenta en relación con el cuadro de tiempo de los miembros familiares.

Para continuar con los tipos de generaciones, finalizamos con la generación como descendencia parental-familiar, la cual se origina en los años ochenta, usando se comienza a revisar el término de generación, especialmente en el enfoque de Mannheim.

Philippe Ariès, historiador francés, puntualiza que no se puede tratar las generaciones estrictamente en las sociedades primitivas y tradicionales, en las que, en cambio, se puede tratar el tema de cohortes y de grupos de edad. Además de esto, también presta especial atención a que, desde un punto de vista histórico, la transmisión cultural, más concretamente en cuanto a la familia y la escuela, ya no se da u ocurre de manera insuficiente. En esto influyó además el hecho de que la previa generación (subordinada a la herencia de la tradición y, a la vez, de la rebelión contra la misma) ya había cuestionado el método de transmisión generacional. En tercer lugar, Ariès recalca que el concepto de generación se encuentra fuertemente ligado a la importancia de la familia moderna en la socialización de los hijos. El historiador observa que hasta el siglo XVIII el niño socializaba en la comunidad de hábitat y en el linaje, un mundo inmóvil, que recibía pocas influencias externas, en las que la transmisión cultural era de largo término y duración: la generación no es una medida del cambio. En los siglos XIX y XX el grupo social por el que más influenciado se ve el niño es la familia nuclear y poco numerosa. Es por esto que el proceso de cambio coincide con el de la familia y s reproducción. Ariès finaliza afirmando que la parte desarrollada por las generaciones en la transmisión y el cambio esta relacionada con el lugar que ocupa la familia en la sociedad. Esto quiere decir que cuanto mas importante sea, mas relevante será la función de las generaciones y, por otro lado, cuanto menos importante sea, como sucede en las sociedades tradicionales, más modesto será el papel de las generaciones.

Por lo tanto, concluimos que Ariès defiende que no puede existir generación sin familia nuclear y, además, que la importancia de una aumenta o disminuye a medida que lo haga la otra. (Donati, 2006 ; 2 – 6)

Cohorte	Genera¬ción en sentido de¬mográfico.	Conjunto de los nacidos en un mismo año o en un intervalo de años
Grupo de edad	Ge¬neración en sentido histórico.	Una cohorte de N años vista como un grupo social
Unidad generacional	Mannheim.	Un subgrupo de edad que produce y guía movimientos sociales y culturales
Generación en sentido sociológico		El conjunto de aquellos que comparten una posición respecto a las relaciones de descendencia (o viceversa), es decir, de acuerdo con la sucesión biológica y cultural, relaciones que son socialmente mediadas

5.6 El cerebro en la adolescencia

Según la Real Academia de la Lengua Española, la definición que le podemos dar a la adolescencia es la siguiente: "Periodo de la vida humana que sigue a la niñez y precede a la juventud". Este periodo lleva consigo una serie de cambios en aquellos que la están experimentando.

La idea de que el cerebro continúa desarrollándose después de la niñez es relativamente nueva. Con la investigación completa, primero en animales y luego en humanos, se revelan cambios importantes ocurridos en el cerebro del bebé los primeros meses de vida, lo que demostró su gran plasticidad (Hubel y Wiesel, 1962; Kool, Williams, Lazelda, Stevens y Lindbron. 1992). Así, aunque el número de neuronas no cambió significativamente, desde el momento del nacimiento inicia una nueva conexión entre neuronas, lo cual es un proceso de arborización o formación de sinaptogénesis, el cual dará origen a demasiadas conexiones. Por lo tanto, en unos meses, este número será mucho más alto que el existente en el cerebro adulto. Este periodo dura varios meses y es seguido por otro que tiene de duración hasta el fin de la infancia el cual elimina la conexiones que no son utilizadas, por lo tanto, reduciéndose así el número de sinapsis llegando al equivalente de la adultez.

La eliminación de conexiones inactivas se ve complementada con mielinización o fortalecimiento sináptico, estas sinapsis mantienen y uso, cubriendo el axón neuronal con una sustancia blanca aislante (mielina) la cual aumenta la velocidad y la eficiencia de transmitir impulsos eléctricos de una neurona a otra (Blakemore y Chaudhry, 2006). Todo este proceso no es independiente del contexto y se verá afectado a través de la experiencia de los sujetos lo que refleja la enorme plasticidad del cerebro suponiendo la adaptación humana al medio ambiente.

Hasta hace poco, la gente pensaba los cambios anteriores ocurrieron en los primeros diez años de vida, por lo que La estructura del cerebro se define con la llegada de la pubertad. Sin embargo, se muestra en muchos escritos científicos de actualidad que, a pesar de esto, es cierto para muchas regiones del cerebro, pero otras zonas continuaron desarrollándose durante pubertad. Grandes cambios suceden después de la pubertad ya que hay diferencias significativas en este sentido en el cerebro de niños, adolescentes y adultos (Huttenlocher, 1979). Recientemente, utilizando la tecnología, la resonancia magnética respalda los hallazgos del estudio post-mortem, que muestra ciertos retrasos en el desarrollo o la maduración de regiones del cerebro, principalmente de la corteza prefrontal (Giedd et al., 1999). Estos estudios hallaron que en la zona prefrontal la materia gris aumenta hasta por 11 años en mujeres y 12 en hombres, lo cual disminuyó después, lo que sin duda refleja la construcción de nuevas sinapsis en esa zona en la etapa anterior a la pubertad y su posterior poda, en secuencia de la corteza occipital a la corteza frontal (Gogtay et al., 2004) lo que recibe influencia principal a conexiones excitatorias (Spear, 2007b). Al tiempo de este proceso de poda, el aumento lineal de la materia blanca a lo largo de la adolescencia indica mielinización progresiva de conexiones neuronales, en la corteza prefrontal además de en las vías que unen a la misma a otras zonas cerebrales.

Todos estos cambios en la corteza prefrontal conducen a la activación menos fragmentado y más eficiente en este área mientras realiza tareas cognitivas. (Durston et al. 2006). Por lo tanto, estas áreas, desde la perspectiva de la mayoría de los sistemas cerebrales modernos, filogenéti-

camente, al igual que la corteza prefrontal, también son los últimos en completar su ontogenia, que no saca conclusiones hasta la tercera década de la vida. Sin embargo, aquellos que soportan funciones más básicas, como el movimiento o la sensación, maduran en los primeros años de la infancia (Gogtay et al. et al., 2004).

Además del desarrollo del lóbulo prefrontal, cabe destacar otro fenómeno. Este es la mejora de la conexión entre el lóbulo y ciertas estructuras límbicas (por ejemplo, la amígdala). Aunque estas estructuras estén bastante desarrolladas, su conexión con el área prefrontal, la cual madurará durante la segunda etapa de la vida, y esto conllevará a un avance en el control cognitivo e inhibición de las emociones y la conducta a (Goldberg, 2001). Esto será la implicación de muchas respuestas emocionales de forma automática, dependientes de estas zonas, ahora serán controladas por la corteza prefrontal, lo cual contribuirá a un decrecimiento de la impulsividad que conlleva la temprana adolescencia (Weinberger, et al., 2005). A medida que se lleve a cabo la integración entre diferentes estructuras cerebrales, los actos de los adolescentes frente a diversas situaciones se basarán en el trabajo en conjunto de diferentes áreas.

En el comienzo de la adolescencia, la autorregulación depende exclusivamente de un córtex prefrontal inmaduro, mientras que al final de la adolescencia la responsabilidad del control estará dividida entre distintas zonas cerebrales, lo cual la hace más eficaz. En los adolescentes se manifiesta la escasa conexión entre áreas cerebrales en la obtención de respuestas más disociadas (Oliva, 2007:240 – 241).

6. Objetivos

Para nuestra investigación se plantean una serie de objetivos que se valorarán a partir de encuestas y debates para obtener una conclusión final. Para ello se plantean los siguientes objetivos generales:

- Objetivo 1: Conocer qué tipo de decisiones toman los adolescentes de acuerdo con un marco de psicología social/sociología.
- Objetivo 2: Determinar el grado de influencia del ambiente familiar (donde se tendrán en cuenta elementos del cambio generacional), social (en el cual se incluyen redes sociales), escolar, etc. en la toma de decisiones.
- Objetivo 3: Valorar hasta qué punto intervienen los comportamientos miméticos de modas, tendencias, etc. propios de la cultura y la subcultura.
- Objetivo 4: Determinar hasta qué punto un adolescente es consciente de si toma una decisión autónoma o si está influenciada por un factor externo.

7. Metodología

Para llevar a cabo el trabajo se tomaron de referencia las fuentes disponibles desde internet como lo son artículos académicos (libros, revistas, paginas web, etc.) especializados en cada parte específica del trabajo entre los cuales podemos apreciar el libro Encuentros en Neurociencias, volumen IX, escrito por Federico Olóriz; la revista Rincón de la Psicología o Descripción y fases del mecanismo del chivo expiatorio en la teoría mimética de René Girard, escrito por Agustín Moreno Fernández entre tantos otros. Como buscador de la previa información se utilizó Google Academic, aplicando en el mismo palabras clave para recopilar la información necesaria como lo son: neuronas espejo, René Girard, mimetismo o teoría mimética o generaciones.

Cabe recalcar que las encuestas se han llevado a cabo en base a un grupo experimental reducido de adolescentes en el centro escolar IES de Guadarrama, con lo que los resutados obtenidos se realizan únicamente en base a este grupo. Además de esto, hay que destacar que, al estar estudiando

un tema tan complejo como lo es la conducta humana, cada respuesta está enfocada en una situación y contexto de reflexión de los alumnos sobre sus experiencias propias. Por lo tanto, es necesario entender la fiabilidad de las respuestas en base a lo anterior.

Para realizar la parte experimental de este trabajo, creé junto con la profesora de Filosofía del centro, Rosa Valle, unas encuestas con una serie de preguntas que fueron respondidas por alumnos de entre 14 a 18 años de edad del centro escolar IES Guadarrama, situado en Guadarrama (Madrid).

Además de estas encuestas, se llevaron a cabo unos debates en las clases de Psicología de alumnos entre 16 y 17 años basados en las preguntas de las encuestas de una manera más profunda para comprobar la hipótesis de mi trabajo: ¿cómo nos vemos influenciados los adolescentes por el comportamiento mimético a la hora de tomar decisiones?

Para ello, las encuestas fueron enviadas a los alumnos entre la semana del 8 al 15 de octubre. Después de ser respondidas por los alumnos, en la clase de Psicología de 2º C y D se realizaron unos debates en los que se trataron varias de las preguntas expuestas en los cuestionarios. A partir de las respuestas obtenidas se obtuvieron los datos expuestos en el siguiente apartado.

8. Recogida y análisis de datos

A continuación, se muestran las preguntas que se les hicieron a 70 alumnos de entre 13 y 18 años. Además, a partir de estas cuestiones, se plantean debates en las aulas tratando las preguntas 7, 8 , 9 y 10 para profundizar en ellas y poder llegar a una conclusión más completa.

1. ¿Qué edad tienes?
2. Decisiones actuales en cuanto a tus aficiones y actividades de ocio
3. Decisiones actuales en cuanto a tu forma de vestir (¿Qué es bonito para ti?, ¿Cómo te resulta más cómodo vestir?...)
4. Decisiones actuales en cuanto a tus ideas religiosas, políticas...
5. ¿Cómo definirías la semejanza entre tus preferencias y las de tus padres / tutor legal?

   a) Muy semejantes o bastante semejantes.
   b) Solo parecidas en algún aspecto.
   c) Muy diferentes, frecuentemente opuestas.

6. ¿Qué evolución has notado en ti en los últimos años en cuanto a la semejanza / diferencia entre tus preferencias y las de tus padres?
7. En caso de que tengas hermanos, ¿alguna vez te ha ocurrido que desees lo que tiene tu hermano simplemente porque él / ella lo tiene?

   a) Sí, normalmente.
   b) Algunas veces.
   c) No, nunca.

8. ¿Crees que el medio escolar fomenta la competitividad entre estudiantes y eso provoca alejamiento entre ellos?

   a) La mayoría de las veces sí.
   b) A veces sí.
   c) No, no tienen nada que ver.

9. ¿Crees que el medio escolar fomenta la empatía entre estudiantes, el ponerse en el lugar del otro, facilitando así la cercanía entre ellos?

   a) La mayoría de las veces sí.
   b) A veces sí.
   c) No, no tienen nada que ver.

10. Según tu experiencia con las redes sociales, ¿has vivido (en ti mismo o en una persona que conozcas) situaciones de "violencia psicológica" a consecuencia del número de "me gustas", "seguidores", el propio protagonismo o la necesidad de resultar atractivo?

    a) Sí, he experimentado todas (yo mismo u otra persona).
    b) Sí, en alguna de ellas, pero no en todas.
    c) No, en ninguna de ellas.

11. Cita al menos tres elementos que sean "tendencia" actualmente en personas de tu "entorno" de edad y que NO se refieran a ropa (gestos corporales, expresiones o frases hechas...)

Para la recogida y análisis de datos se ha recopilado la información de los cuestionarios realizados por los alumnos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria a 2º de Bachillerato.

Las cuestiones tratadas en este cuestionario se formularon con la ayuda de Rosa Valle, profesora del centro, adecuándose a los objetivos que persigue este trabajo

Como se puede observar, ciertas preguntas son de opciones, teniendo que marcar así la casilla en la que el alumno o alumna se sintiera más identificado siendo de manera genérica la opción a) las respuestas afirmativas, y la opción c) las negativas. Por otra parte, también encontramos preguntas de respuesta abierta para que los alumnos puedan responder a lo que se les pide de manera libre y adaptándose así de mejor manera a cada uno de ellos. Con esto podremos comprobar cuántos de ellos opinan de manera más parecida de manera que, al hacer el recuento de respuestas, se pueda apreciar con más facilidad las opciones que más hayan resaltado entre los alumnos.

Como ejemplos de respuestas con opción (a elegir entre las opciones a, b, c) encontramos los siguientes:

- ¿Cómo definirías la semejanza entre tus preferencias y las de tus padres / tutor legal?

  d) Muy semejantes o bastante semejantes.
  e) Solo parecidas en algún aspecto.
  f) Muy diferentes, frecuentemente opuestas.

- En caso de que tengas hermanos, ¿alguna vez te ha ocurrido que desees lo que tiene tu hermano simplemente porque él / ella lo tiene?

  d) Sí, normalmente.
  e) Algunas veces.
  f) No, nunca.

- ¿Crees que el medio escolar fomenta la competitividad entre estudiantes y eso provoca alejamiento entre ellos?

  d) La mayoría de las veces sí.
  e) A veces sí.
  f) No, no tienen nada que ver.

- ¿Crees que el medio escolar fomenta la empatía entre estudiantes, el ponerse en el lugar del otro, facilitando así la cercanía entre ellos?

  d) La mayoría de las veces sí.
  e) A veces sí.
  f) No, no tienen nada que ver.

- Según tu experiencia con las redes sociales, ¿has vivido (en ti mismo o en una persona que conozcas) situaciones de "violencia psicológica" a consecuencia del número de "me gustas", "seguidores", el propio protagonismo o la necesidad de resultar atractivo?

  d) Sí, he experimentado todas (yo mismo u otra persona).
  e) Sí, en alguna de ellas, pero no en todas.
  f) No, en ninguna de ellas.

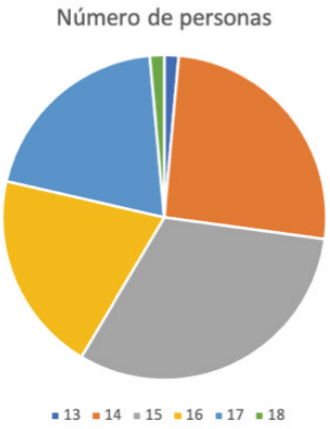
Por otro lado, distinguimos como preguntas de respuesta abierta las siguientes cuestiones:

- ¿Qué edad tienes?
- Decisiones actuales en cuanto a tus aficiones y actividades de ocio
- Decisiones actuales en cuanto a tu forma de vestir (¿Qué es bonito para ti?, ¿Cómo te resulta más cómodo vestir? ...)
- Decisiones actuales en cuanto a tus ideas religiosas, políticas...
- ¿Qué evolución has notado en ti en los últimos años en cuanto a la semejanza / diferencia entre tus preferencias y las de tus padres?
- Cita al menos tres elementos que sean "tendencia" actualmente en personas de tu "entorno" de edad y que NO se refieran a ropa (gestos corporales, expresiones o frases hechas...)

En cada cuestión se tratan temas en relación con este trabajo como lo son temas de actualidad relacionados con la moda, política o religión, las tendencias en cuanto a formas de expresarse o gesticular, tu propia evolución a lo largo de los años, las relaciones familiares y si hay similitudes a día de hoy en las ideologías de los alumnos con sus padres, hermanos.

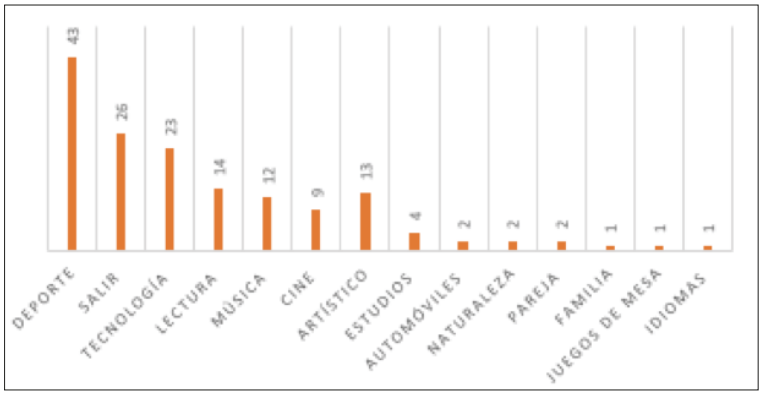
Para comenzar, se tratará cada pregunta de forma individual y se comentará apoyada en un gráfico que muestre lo que se explica.

- Pregunta 1: ¿Qué edad tienes?



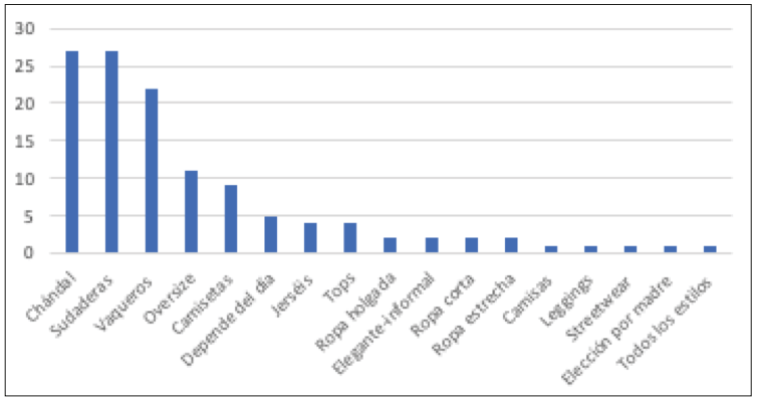
Esta cuestión se tiene en cuenta para definir el rango de edad establecido en el grupo de control, el cual se sitúa entre los 13 y los 18 años. Por lo tanto, las encuestas han sido rellenadas con alumnos adolescentes intentando que el rango de edad de acuerdo a la definición que ofrece la Organización Mundial de la salud en la que se le puede considerar a un individuo adolescente (de los 10 a los 19 años) se asemejase al máximo posible pero siempre teniendo en cuenta que, cuanto más pequeños sean los sujetos, más imprecisiones podrían tener sus respuestas.

- Pregunta 2: Decisiones actuales en cuanto a tus aficiones y actividades de ocio



Tal y como se muestra en el gráfico, se puede apreciar que el mayor porcentaje de gente dedica su tiempo de ocio al deporte, a salir con amigos o a la tecnología, mientras que la familia pasa a un segundo plano cuando podemos decidir qué podemos hacer con nuestro tiempo de ocio. Esto provoca más conflictos en el núcleo familiar, ya que los padres suelen esperar que los hijos deseen por cuenta propia pasar tiempo juntos. Esto se debe a que, al estar formando nuestra propia personalidad, nos independizamos en todos los sentidos y, además, tal y como se verá en uno de los siguientes apartados, referido a las semejanzas con los padres, al notar que nuestra perspectiva cambia, y que eso puede dar lugar a conflictos entre padres e hijo, se evita pasar tiempo con ellos. Además de esto, también cabe mencionar que, al ser el deporte lo más realizado en el tiempo de ocio, esto puede estar relacionado con los estereotipos generales de la sociedad actual, en los cuales, si no sigues unos determinados estándares, si no cumples unas determinadas características, puedes llegar a sentirte discriminado por el resto.

- Pregunta 3: Decisiones actuales en cuanto a tu forma de vestir (¿Qué es bonito para ti?, ¿Cómo te resulta más cómodo vestir?...)



En esta pregunta, se planteaba el tema de la moda para, una vez obtenidas las respuestas, poder relacionarlo con el estereotipo de hombres y mujeres que serían más fácilmente aceptados socialmente. Hoy en día las personas distinguen normalmente dos grupos definidos en la sociedad conocidos de manera coloquial: por un lado, se encuentran las mujeres, dentro de las cuales pueden vestir de dos maneras diferentes hablando de forma genérica; estas son, o bien las “Cayetanas”, las cuales representan la parte

"pija" de la sociedad ya que acostumbran a vestir con ropa de marca determinada como pantalones tejanos, normalmente de campana, camisas con jerséis incluso sin mangas, normalmente poco maquillaje o nada, las Converse como zapatillas más representativas y un bolso. Además de esto también se puede reconocer a una "Cayetana" por la música que escucha, esta es reguetón ligero con rock, lo cual se encuentra en bandas como Taburete, Morat, Sinsinati, La MODA...

Por otro lado, en total oposición a este término, se encuentra el término "Jenny". Este se caracteriza por llevar unos grandes aros como pendientes, ropa con estampados, en los ojos un eyeliner prominente, chándal y zapatillas Nike o Fila entre otras.

Figura 1. Imagen de "Cayetana"

Figura 2. Imagen de "Jenny"

Por otro lado, el estereotipo masculino se ve asociado con el femenino, ya que también se distinguen dos grupos. El primer grupo es conocido como "Cayetanos", al igual que el de las mujeres, por lo tanto, podemos relacionarlos ya que son equivalentes el uno al otro. Los hombres que componen este grupo se caracterizan por llevar ropa de marca como Lacoste, Ralph Lauren o Tommy Hilfiger. Normalmente en esto se distinguen polos, camisas, chalecos… Este término fue conocido anteriormente como "pijo".

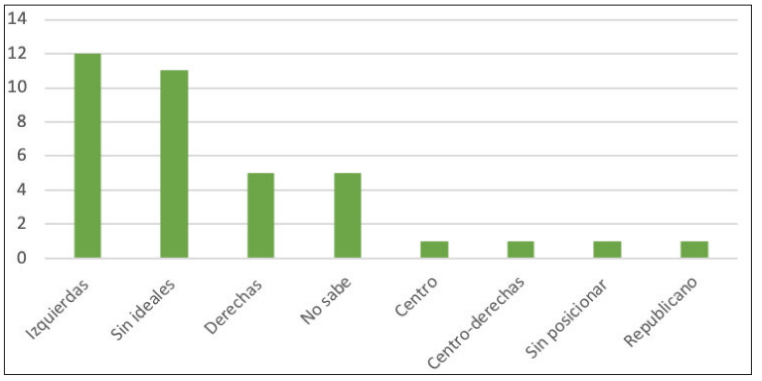
Como segundo grupo diferenciamos a los "canis". Estos se distinguen por las gorras, ropa deportiva, anillos de oro, cadenas, etc. Usan un lenguaje malsonante usualmente y son violentos.

Figura 3. Imagen de "Cayetano"

Figura 4. Imagen de "Cani"

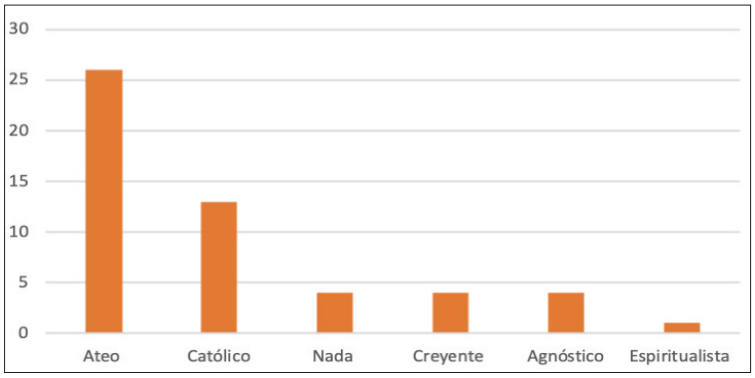
Una vez aclarados los puntos previos, tratando los estereotipos de actualidad, podemos deducir a partir de las respuestas obtenidas que se sigue el concepto de moda actual. Esto lo observamos en el gráfico ya que lo más utilizado por los participantes es el chándal y la sudadera. Las prendas oversize son comunes hoy en día y, aunque no iguale al chándal y a la sudadera, también se aprecia un número alto comparado con el resto de resultados. Por lo tanto, podemos concluir que, aun habiendo personas que tienen su propio estilo, la mayoría se ha dejado influenciar por las modas actuales.

- Pregunta 4: Decisiones actuales en cuanto a tus ideas religiosas, políticas...



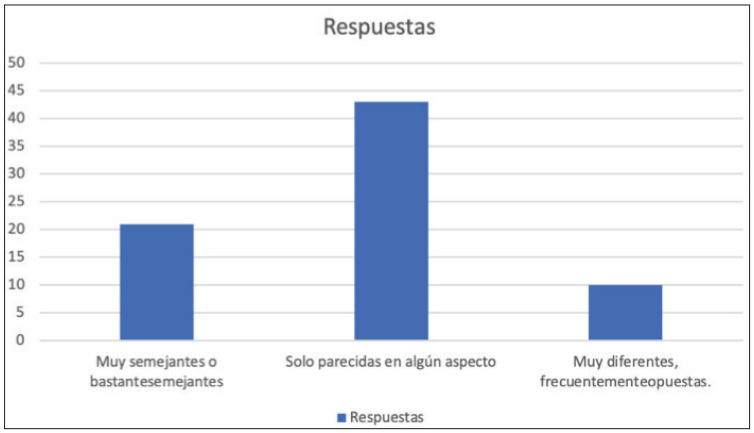
En este gráfico se muestran las presentes ideologías políticas que han adoptado los participantes de las encuestas. Como se observa en dicho gráfico, la mayoría de las personas se decantan por partidos políticos de izquierdas, aunque esto no es un hecho relevante ya que, en la previa ge-

neración, el número de votantes de partidos de izquierdas y de derechas estaban prácticamente compensados, aunque es cierto que normalmente solía superar la derecha a la izquierda. El cambio reside en que, como se observa a partir de las respuestas, hoy en día los partidos mencionados previamente no están equilibrados en cuanto a las ideologías. Los partidos por parte de izquierdas reciben un mayor apoyo que los de derechas, es por eso que aquí se aprecia cómo de una generación a otra han cambiado estos ideales generales.



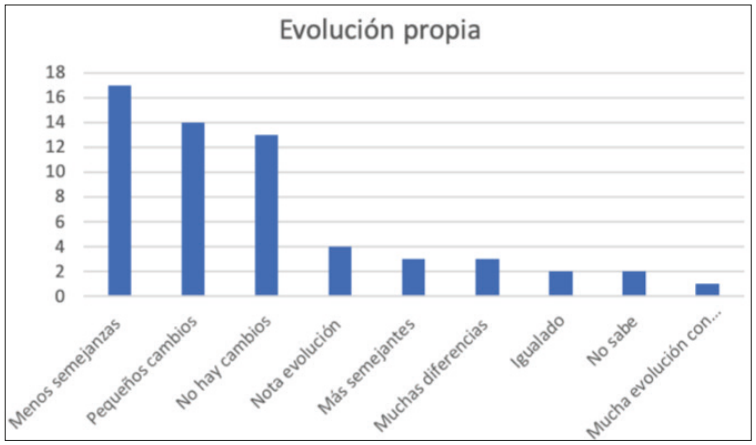
En este gráfico se aprecia cómo, al igual que en el anterior ejemplo, hay un cambio generacional observable en base a las ideologías religiosas pasadas y las presentes. Antiguamente la gran mayoría de la población era católica, pero como se demuestra en el gráfico con los datos recopilados de las encuestas, actualmente esa idea general ha cambiado y se ha situado en muchos casos en el extremo opuesto, dejando el catolicismo como un elemento secundario frente al ateísmo.

- Pregunta 5: ¿Cómo definirías la semejanza entre tus preferencias y las de tus padres / tutor legal?



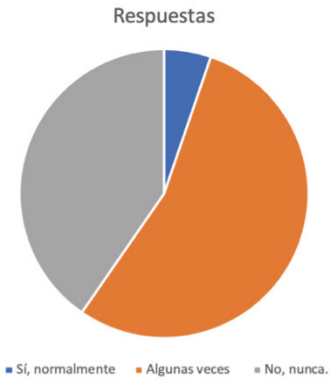
En cuanto a este grafico, se confirma mi hipótesis en relación a que las ideas de los padres y los hijos variarán con e paso del tiempo, ya que, aunque nos quedemos con algunas de las adquiridas, normalmente y en mayor medida, estas irán cambiando según nuestra personalidad se vaya construyendo. Cabe destacar el hecho de que, a pesar de mi hipótesis, se esperaba que hubiese un numero menor de personas cuyas ideas y las de sus padres sean muy semejantes; es más, se esperaba que fuese al contrario, que el numero de personas cuyas ideas y las de sus padres son frecuentemente opuestas fuese mayor que el numero de personas con ideas más semejantes.

- Pregunta 6: ¿Qué evolución has notado en ti en los últimos años en cuanto a la semejanza / diferencia entre tus preferencias y las de tus padres?



En este gráfico se representa la evolución de los alumnos en cuanto a semejanzas o diferencias que hayan podido existir o existan entre padres e hijos. Como se puede observar, la mayoría de las repuestas corresponden a que ha habido una evolución que ha dado lugar a que entre estos haya más diferencias que cosas en común. Es conveniente comentar que, aunque la mayoría de alumnos afirma que hay menos semejanzas con sus padres, tras esta respuesta, la mayoría de los alumnos restantes concuerdan en que solo había pequeños cambios e incluso que ni siquiera hay cambios.

- Pregunta 7: En caso de que tengas hermanos, ¿alguna vez te ha ocurrido que desees lo que tiene tu hermano simplemente porque él / ella lo tiene?



En este caso, se trata el tema del deseo mimético, teoría de René Girard, comentado previamente ya que se relaciona con esto en cuanto a la necesidad de querer un objeto solo por el hecho de que lo tenga otra persona, que eso es precisamente lo que expone Girard con dicha teoría. En cuanto al gráfico, se muestra una gran cantidad de alumnos que responden que simplemente algunas veces les ocurre desear lo que su hermano o hermana tiene sin tener la verdadera necesidad de tenerlo, simplemente quererlo porque otra persona lo tiene. Por otro lado, un número menor de personas de las restantes asegura que sí le ocurre esto normalmente, mientras que un número intermedio entre las dos anteriores opciones es que nunca le ha ocurrido el desear algo simplemente porque su hermano en este caso lo tenga.

- Pregunta 8: ¿Crees que el medio escolar fomenta la competitividad entre estudiantes y eso provoca alejamiento entre ellos?

En este gráfico se expresa que la mayoría de los alumnos consideran que el sistema educativo fomenta la competitividad entre los estudiantes y que, por tanto, esto da lugar a un alejamiento entre estos. Una pequeña parte de los estudiantes considera que la mayoría de las veces el problema de este distanciamiento reside en el medio escolar. Por último, la parte naranja del gráfico representa aquellos estudiantes que consideran que entre el medio escolar y el alejamiento entre estudiantes no hay relación aparente.

- Pregunta 9: ¿Crees que el medio escolar fomenta la empatía entre estudiantes, el ponerse en el lugar del otro, facilitando así la cercanía entre ellos?

En este gráfico se muestra que los estudiantes en su mayoría consideran que el medio escolar a veces es responsable del acercamiento entre estudiantes, tal y como se puede observar en la parte naranja del gráfico. Por otro lado, otras personas opinan que no tienen nada que ver entre ellas y, en menor medida, otras personas consideran que la mayoría de las veces está relacionada entre sí.

- Pregunta 10: Según tu experiencia con las redes sociales, ¿has vivido (en ti mismo o en una persona que conozcas) situaciones de "violencia psicológica" a consecuencia del número de "me gustas", "seguidores", el propio protagonismo o la necesidad de resultar atractivo?

En este gráfico se ven expresados en la parte azul aquellos alumnos que han respondido que sí han sufrido alguna vez de violencia psicológica en redes, la cual es un problema que se encuentra presente en la sociedad actual, aunque no se trate de manera continuada. La parte naranja representa a las personas que responden con un "a veces" mientras que la parte gris, menor que las otras dos, representa a los estudiantes que no han sufrido ninguna de las anteriores.

- Pregunta 11: Cita al menos tres elementos que sean "tendencia" actualmente en personas de tu "entorno" de edad y que NO se refieran a ropa (gestos corporales, expresiones o frases hechas...)

Las palabras más destacadas han sido bro, en plan, mazo, onvre, sisoy, entre otras. Por otro lado, destacan el humor negro, los tonos sarcásticos, una gran gesticulación o los malos hábitos.

En cuanto a los debates realizados en clase, se trataron algunas preguntas concretas de las encuestas para poder trabajarlas más exhaustivamente y así, conseguir una mayor recopilación de datos. Las preguntas trabajadas fueron [7] "En caso de que tengas hermanos, ¿alguna vez te ha ocurrido que desees lo que tiene tu hermano simplemente porque él / ella lo tiene?", [8]"¿Crees que el medio escolar fomenta la competitividad entre estudiantes y eso provoca alejamiento entre ellos?", [9] "¿Crees que el medio escolar fomenta la empatía entre estudiantes, el ponerse en el lugar del otro, facilitando así la cercanía entre ellos?" y, finalmente [10] "Según tu experiencia con las redes sociales, ¿has vivido (en ti mismo o en una persona que conozcas) situaciones de "violencia psicológica" a consecuencia del número de "me gustas", "seguidores", el propio protagonismo o la necesidad de resultar atractivo?"

Para comenzar, se trata la primera pregunta: En caso de que tengas hermanos, ¿alguna vez te ha ocurrido que desees lo que tiene tu hermano simplemente porque él / ella lo tiene? Primeramente, se trató el tema de la igualdad, de que, al desear lo que tiene nuestro hermano, estamos buscando obtener un tipo de igualdad frente a él o ella. Esto derivó a otra pregunta, ¿es igualdad o superioridad lo que deseamos sentir? Finalmente, se concluyó que realmente se busca una igualdad, lo cual será un factor que apoya la conclusión final que obtuvimos con esta pregunta. Antes de alcanzar esa conclusión, se barajaron otras posibilidades como si nos movían los celos, si se buscaba conflicto e incluso atención. En este caso, se descarta la idea de una búsqueda de conflicto entre hermanos y de que nuestras acciones se vean movidas por los celos tras llegar a la conclusión de que la base de nuestros actos es la "justicia" si esta se observa desde un punto de vista equitativo. Lo que buscamos es una igualdad en base a nuestros méritos. Esto quiere decir que se buscará igualdad siempre y cuando no haya mérito por parte del hermano y el objeto no sea una recompensa por un logro conseguido. En caso de que esta situación se de, no se siente la necesidad de obtener el objeto ya que la igualdad se encuentra en que uno de los dos se lo merece y el otro no.

Para continuar les planteé una primera pregunta para introducir la siguiente cuestión: "¿Crees que el medio escolar fomenta la competitividad entre estudiantes y eso provoca alejamiento entre ellos?"

Previamente se realizó la pregunta "¿Os consideráis influenciables?" Desde un primer momento hubo respuestas de varios tipos, pero tras analizar de qué manera podemos ser influenciables, llegamos a la conclusión general de que no es necesario ser influenciable para obtener las ideas de terceras personas ya que muchas de las veces que adoptamos las ideas externas como un modo de evolución, a construir nuestras propias ideas.

Seguidamente planteé la pregunta previamente mencionada sobre el medio escolar: "¿Crees que el medio escolar fomenta la competitividad entre estudiantes y eso provoca alejamiento entre ellos?" Una vez planteado este tema de debate una de las personas involucradas comentó su experiencia personal. Contó que en clase solía competir con una amiga, pero una vez fuera del instituto la rivalidad desaparece. Es cierto que depende de cómo te lleves en sí con la persona, pero al tener en específico este ejemplo, se demuestra que es el centro lo que promueve la competitividad ya que esta no existe una vez fuera del centro.

A partir de esta reflexión se introduce la siguiente pregunta prevista: "¿Crees que el medio escolar fomenta la empatía entre estudiantes, el ponerse en el lugar del otro, facilitando así la cercanía entre ellos?" Esta pregunta está estrechamente relacionada con la anterior y, finalmente concluimos que el medio escolar fomenta el individualismo, y, volviendo a la anterior pregunta, un alejamiento entre estudiantes creándoles incluso un sentimiento de inferioridad en cuanto a las notas o con el número de horas de estudio, entre otros.

Por último, se formula la pregunta acerca las redes sociales (Según tu experiencia con las redes sociales, ¿has vivido (en ti mismo o en una persona que conozcas) situaciones de "violencia psicológica" a consecuencia del número de "me gustas", "seguidores", el propio protagonismo o la necesidad de resultar atractivo?). Se les plantea una segunda pregunta a los alumnos relacionada con la misma, ¿Qué buscamos con esto? Finalmente llegamos a varias posibilidades, las cuales se presentan a continuación. Por un lado, se mencionó el hecho de ser vistos, de sentir que nos prestan atención y que somos visibles para los demás. Es cierto que, si en lo anterior te encuentras satisfecho no tiene por qué haber problema alguno, pero si pasa lo contrario eso puede afectar negativamente a la persona. Es decir, si una persona no recibe la atención que espera, en cuanto al número de me gustas, seguidores, etc. puede hacer que te sientas menos valorado y de ahí, derivar en problemas de autoestima. Realmente ¿qué buscamos con esto? En el debate realizado se concluyó que lo que se busca es, como hemos dicho previamente buscamos destacar, pero indirectamente, para destacar se necesita ser aprobado. La base para ser visible ante la sociedad es que esta te acepte. Esto nos dio lugar a una nueva pregunta, la cual formulé de la siguiente manera: "en cuanto a la auto aceptación, ¿consideráis que es más sencillo que os acepten cien personas (por ejemplo) antes de que nos aceptemos nosotros mismos?" La mayoría de los alumnos respondieron sin pensarlo: sí, es más sencillo que nos acepten antes de aceptarnos. ¿Por qué sucede esto?, la respuesta es sencilla: necesitamos sentirnos aceptados por los demás antes de auto aceptarnos ya que nuestra percepción de nosotros mismos depende de lo que puedan opinar de ti los demás. Con esto, no nos detenemos a pensar razonadamente; en las redes sociales, solo se muestra una pequeña parte de nosotros, aquella que queremos que se vea ya que, si mostramos absolutamente todo lo que ocurre en nuestra vida nos estaríamos exponiendo totalmente, dejando que nuestra intimidad y problemas personales puedan estar al alcance de toda persona que quiera saberlos, lo cual podría tener consecuencias negativas. Por último, tratamos las causas que podrían tener que ver en la manera en la que actuamos en la redes y se llegó a la conclusión de que el contexto y trasfondo de cada persona podría tener influencia en aquello que se preguntaba. Como contexto podemos determinar la falta de atención por parte de los padres o amigos, lo cual intentamos aplacar mediante la búsqueda de atención en las redes.

Como conclusión final que podemos sacar de esta pregunta, es que realmente sí que nos vemos influenciados por las redes, ya que necesitamos una previa aceptación para poder aceptarnos a nosotros mismos, y para ello necesitamos cumplir los objetivos que la sociedad nos marca.

9. Nuevas líneas de investigación y limitaciones de mi trabajo

Como nuevas líneas de investigación propongo que este trabajo se pueda llevar a cabo de manera más global ya que se ha hecho a un grupo reducido de personas y, al hacerse de manera genérica, los resultados serán más fiables, siempre teniendo en cuenta que la fiabilidad del trabajo en cuestión viene determinada por la conducta de cada persona y eso afecta a las conclusiones.

Por otro lado, propongo que este proyecto se realice de nuevo, pero en base a una generación diferente a la ya estudiada, ya sea previa o posterior, con lo que se pueda determinar si esta influencia perdura con el paso del tiempo contrastando las informaciones obtenidas.

Las limitaciones que he notado presentes han sido principalmente el número de personas con las que poder contar para llevar a cabo la parte experimental además de la búsqueda de información requerida para el marco teórico.

10. Conclusiones

Finalmente, obtenemos como conclusión del proyecto que la hipótesis planteada estaba en lo cierto ya que a partir de las respuestas obtenidas en base a las encuestas y debates realizados en clase. Los adolescentes en la actualidad se ven influenciados por el mundo exterior de una manera u otra. La mayoría de las veces esto se da de manera inconsciente, como ocurre con la ropa o con las redes sociales, realmente no estamos siendo conscientes de que con nuestra forma de actuar estamos buscando una aprobación que, la mayoría de veces se recibe a partir de el seguimiento de los cánones establecidos por la sociedad. Por lo tanto, concluimos el trabajo confirmando la hipótesis planteada.

11.Referencias bibliográficas

Aguiló J. (2018) El deseo mimético. El mecanismo del chivo expiatorio. Dos casos sucedidos en Corea

http://www.portesasiapacifico.com.mx/revistas/epocaiii/numero23/5.pdf

Arocha, I., Delgado, A.J., López M.L., Martin, M.A., Talatinian D., Torres A.

http://files.literapia.webnode.fr/200000003-d7ee2d8e8d/Biolog%C3%ADa%20de%20la%20empat%C3%ADa.%20Neuronas%20espejo..pdf

Beriain J. (2007)Las máscaras de la violencia colectiva: chivo expiatorio-mártir, héroe nacional y suicida-bomba

http://www.scielo.org.mx/pdf/soc/v22n64/2007-8358-soc-22-64-77.pdf

Cantero, F. (2004) OFRECIMIENTO SACRIFICIAL EN ADICTOS: EL CHIVO EXPIATORIO.

https://www.aacademica.org/000-029/25.pdf?view

Delgado, J. (2012) Las neuronas espejo también existen en seres humanos

https://rinconpsicologia.com/noticias-las-neuronas-espejo-tambien/

Ekstrom, A. D., Fried, I., Iacoboni, M., Kaplan, J. y Mukamel, R. (2010) Single-Neuron Responses in Humans during Execution and Observation of Actions

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982210002332

Erekatxo, M., Pelegrín, C., Pérez, G. y Tirapu, J. (2007) ¿Qué es la teoría de la mente?

http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/obligatorias/048_neuro1/material/orientativa/tirapu_uztarroz_2007_que_es_la_tom.pdf

Gómez, B., Rivera, M., y Rodríguez, J.M. (2017)

https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Jose-Torres-Espinola/publication/322313793_Influencia_del_estado_metabolico_materno_sobre_el_comportamiento_de_los_hijos_a_los_35_anos_de_edad/links/5a5365c1aca2725638c7fb2a/Influencia-del-estado-metabolico-materno-sobre-el-comportamiento-de-los-hijos-a-los-35-anos-de-edad.pdf#page=112

Moreno, A., (2013) Descripción y fases del mecanismo del chivo expiatorio en la teoría mimética de René Girard

https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01369732/document

Oliva, A. (2007), Desarrollo cerebral y asunción de riesgos durante la adolescencia

file:///Users/user/Downloads/77-153-1-SM.pdf

Donati, P. (2006) Familia y generaciones

http://www.scielo.org.mx/pdf/desacatos/n2/n2a3.pdf

Premack, D. y Woodruff, G. (2010) https://www.cambridge.org/core/journals/behavioral-and-brain-sciences/article/does-the-chimpanzeehave-a-theory-of-mind/1E96B02CD9850016B7C93BC6D2FEF1D0

Téllez, J. (2006) Teoría de la mente: evolución, ontogenia, neurobiología y psicopatología

http://files.psiquiatriaunimagdalena.webnode.es/200000007-7687d76e24/TEORIA%20MENTE%20EVOLUCION%20tellez.pdf

I.E.S. GUADARRAMA

Con el patrocinio del Ayuntamiento de Guadarrama