



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Propuestas, estrategias y modelos para el desarrollo de la educación física, la salud y el bienestar

Coords.

Bartolomé Pizà-Mir

Arturo Quílez-Maimón

Olalla García Taibó

Salvador Boned Gómez

María Ventura Monserrat Monserrat

Isabel Martín López

Beatriz Moreno Vecino

Lorena Rodríguez García

Dykinson, S.L.

PROPUESTAS, ESTRATEGIAS Y MODELOS PARA EL DESARROLLO DE
LA EDUCACIÓN FÍSICA, LA SALUD Y EL BIENESTAR



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

PROPUESTAS, ESTRATEGIAS Y MODELOS
PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
FÍSICA, LA SALUD Y EL BIENESTAR

Coords.

BARTOLOMÉ PIZÀ-MIR
ARTURO QUÍLEZ-MAIMÓN
OLALLA GARCÍA TAIBÓ
SALVADOR BONED GÓMEZ
MARÍA VENTURA MONSERRAT MONSERRAT
ISABEL MARTÍN LÓPEZ
BEATRIZ MORENO VECINO
LORENA RODRÍGUEZ GARCÍA

Dykinson, S.L.

2024



Esta obra se distribuye bajo licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

La Editorial Dykinson autoriza a incluir esta obra en repositorios institucionales de acceso abierto para facilitar su difusión. Al tratarse de una obra colectiva, cada autor únicamente podrá incluir el o los capítulos de su autoría.

PROPUESTAS, ESTRATEGIAS Y MODELOS PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN FÍSICA, LA SALUD Y EL BIENESTAR

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid - 2024

N.º 163 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2024

ISBN: 978-84-1170-581-3

NOTA EDITORIAL: Los puntos de vista, opiniones y contenidos expresados en esta obra son de exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores. Dichas posturas y contenidos no reflejan necesariamente los puntos de vista de Dykinson S.L, ni de los editores o coordinadores de la obra. Los autores asumen la responsabilidad total y absoluta de garantizar que todo el contenido que aportan a la obra es original, no ha sido plagiado y no infringe los derechos de autor de terceros. Es responsabilidad de los autores obtener los permisos adecuados para incluir material previamente publicado en otro lugar. Dykinson S.L no asume ninguna responsabilidad por posibles infracciones a los derechos de autor, actos de plagio u otras formas de responsabilidad relacionadas con los contenidos de la obra. En caso de disputas legales que surjan debido a dichas infracciones, los autores serán los únicos responsables.

INDICE

| | |
|-----------------------------------|---|
| INTRODUCCIÓN..... | 8 |
| BARTOLOMÉ PIZÀ-MIR | |
| ARTURO QUÍLEZ-MAIMÓN | |
| OLALLA GARCÍA TAIBO | |
| SALVADOR BONED GÓMEZ | |
| MARÍA VENTURA MONSERRAT MONSERRAT | |
| ISABEL MARTÍN LÓPEZ | |
| BEATRIZ MORENO-VECINO | |
| LORENA RODRÍGUEZ GARCÍA | |

SECCIÓN I EDUCACIÓN FÍSICA

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO 1. LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO EN LA EMPRESA PARA LA MEJORA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES | 11 |
| SERGI ROSELLÓ MORILLO | |
| JOSÉ EUGENIO RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ | |
| SALVADOR BAENA-MORALES | |
| SALVADOR BONED-GÓMEZ | |
| OLALLA GARCÍA-TAIBO | |
| CAPÍTULO 2. BREAKOUTS Y EDUCACIÓN: APORTACIONES DESDE LA LITERATURA INTERNACIONAL | 31 |
| JAVIER MULA FALCÓN | |
| SANTIAGO PUERTAS ÁLVAREZ | |
| JAVIER DE LA HOZ-RUIZ | |
| CAPÍTULO 3. EFECTOS DE LA CARRERA LASTRADA SOBRE LA CINEMÁTICA Y LOS PICOS DE ACELERACIÓN EN DEPORTISTAS JÓVENES..... | 51 |
| MIQUEL LLABRÉS ALEMANY | |
| BARTOLOMÉ PIZA MIR | |
| GABRIEL DELGADO GARCÍA | |
| CAPÍTULO 4. EFECTOS DE LA FATIGA NEUROMUSCULAR SOBRE LA VELOCIDAD, PRECISIÓN Y CINEMÁTICA EN LANZAMIENTOS POR ENCIMA DEL HOMBRO | 71 |
| MIQUEL LLOMPART SERRA | |
| BARTOLOMÉ PIZA MIR | |
| GABRIEL DELGADO GARCÍA | |

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO 5. EFECTOS DE LA TÉCNICA DE CONTROL DEL ESTRÉS PMI SOBRE EL RENDIMIENTO DEL SAQUE EN TENISTAS AMATEURS | 94 |
| JOAN MARTORELL RIGO GABRIEL DELGADO GARCÍA | |
| CAPÍTULO 6. EVALUACIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA AUTOESTIMA DEL ALUMNADO DE 9-12 AÑOS EN EDUCACIÓN FÍSICA | 122 |
| PAULA ETAYO-URTASUN | |
| CAPÍTULO 7. LA INFLUENCIA DE LA FORMACIÓN INICIAL DEL FUTURO PROFESORADO DE EDUCACIÓN FÍSICA EN LA CONFIGURACIÓN DE SU PERFIL PROFESIONAL | 143 |
| ELOY JOSÉ VILLAVERDE-CARAMÉS | |
| CAPÍTULO 8. THE INFLUENCE OF SPORTS ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT: AN IN-DEPTH EXAMINATION | 162 |
| SALVADOR BONED-GÓMEZ OLALLA GARCÍA TAIBO JOSÉ EUGENIO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ SALVADOR BAENA-MORALES | |
| CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA SALUD TRAS UN PROGRAMA DE DESCANSOS ACTIVOS DENTRO DE UN AULA DE EDUCACIÓN PRIMARIA | 178 |
| LLUÍS GARCÍA SATORRES EDGAR DURÁN RODRÍGUEZ JOSE LUIS BERMEJO RUIZ | |
| CAPÍTULO 10. HÁBITOS SALUDABLES Y USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN ALUMNADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA | 201 |
| EDGAR DURÁN RODRÍGUEZ LLUÍS GARCÍA SATORRES JOSÉ LUÍS BERMEJO RUIZ | |
| CAPÍTULO 11. LINKEDIN USE PATTERNS IN THE UNIVERSITY CONTEXT - A COMPARISON BETWEEN SPORTS SCIENCE AND SPORTS MANAGEMENT STUDENTS | 224 |
| KELLY CUESTA VÍCTOR JIMÉNEZ DÍAZ-BENITO DEBRA M. VINCI JORGE LÓPEZ FERNÁNDEZ | |
| CAPÍTULO 12. CONTROVERSIAS EN LA MEJORA DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS POR LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA EN LA POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE | 243 |
| GRACIA CRISTINA VILLODRES MARIELA BUSTOS-ORTEGA | |

SECCIÓN II
SALUD Y BIENESTAR

| | |
|--|-----|
| CAPÍTULO 13. DISEÑO DE UN PROGRAMA INTEGRAL DE FISIOTERAPIA CON APOYO DIGITAL PARA PACIENTES INTERVENIDAS DE CÁNCER DE MAMA | 271 |
| ANA BELÉN ROMOJARO RODRÍGUEZ | |
| CAPÍTULO 14. VACUNACIÓN DE LA COVID-19 EN PACIENTES PEDIÁTRICOS. PREDISPOSICIÓN E INTERFERENCIAS..... | 295 |
| ÓSCAR MIRALLES FRASÉS | |
| ALICIA NIETO GARCÍA | |
| LUIS ROBLEDO DIAZ | |
| CAPÍTULO 15. PROTOCOLO PARA EVALUAR LA EFECTIVIDAD DE LA ENTREVISTA MOTIVACIONAL EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO | 314 |
| MAR NAFRÍA FERNÁNDEZ | |
| ISABEL MARTÍN LÓPEZ | |
| CAPÍTULO 16. STOP HIPERTENSIÓN CON APS/UCM: UN PROYECTO DE APRENDIZAJE Y SERVICIO PARA LUCHAR CONTRA LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL | 338 |
| M ^a ELVIRA LÓPEZ-OLIVA MUÑOZ | |
| ANA A. SÁNCHEZ PINA | |
| CAPÍTULO 17. NUEVA HERRAMIENTA EN LA ENSEÑANZA DE ANATOMÍA: “ <i>COMPLETE ANATOMY</i> ”..... | 361 |
| CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ | |
| GLORIA PERAZZOLI | |
| CAPÍTULO 18. ¿POR QUÉ SE CANTA TAN POCO EN LOS COLEGIOS?: DESAFÍOS ESTRUCTURALES, PEDAGÓGICOS Y SOCIOCULTURALES | 380 |
| BOHDAN SYROYID SYROYID | |
| CAPÍTULO 19. SEEKING THE DEVELOPMENT OF THE ENVIRONMENTAL DIMENSION THROUGH PHYSICAL EDUCATION. PRACTICAL PROPOSALS FROM THE PERSPECTIVE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT..... | 396 |
| SALVADOR BONED-GÓMEZ | |
| JOSÉ EUGENIO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ | |
| OLALLA GARCÍA TAIBO | |
| SALVADOR BAENA-MORALES | |

En el fascinante mundo de la educación, donde cada día se teje el futuro de generaciones venideras, nos embarcamos en un viaje exploratorio a través de las páginas de este libro dedicado a las experiencias didácticas, diseños curriculares y metodologías que forjan el camino hacia el conocimiento y el bienestar. Este volumen, meticulosamente elaborado, se erige como un faro de sabiduría para aquellos que anhelan transformar la enseñanza en una travesía enriquecedora y significativa.

Dividido en dos secciones intrínsecamente conectadas, este compendio ofrece una mirada profunda y perspicaz a la educación física y al vital campo de la salud y el bienestar. Estas dos áreas, aunque aparentemente dispares, convergen en la búsqueda común de nutrir mentes y cuerpos, yacen como pilares fundamentales en la formación integral de individuos capaces y plenos.

La primera sección nos sumerge en el vibrante universo de la educación física, donde la vitalidad y la dinámica se entrelazan con la pedagogía para construir cimientos sólidos en el desarrollo físico y emocional de los estudiantes. A través de experiencias didácticas innovadoras y diseñadas con precisión, exploraremos cómo la educación física va más allá de simples actividades deportivas, convirtiéndose en un catalizador para el crecimiento integral y la adquisición de habilidades que trascienden el aula.

La segunda sección nos transporta al reino de la salud y el bienestar, donde la importancia de cultivar estilos de vida saludables se entrelaza con estrategias pedagógicas que promueven el cuidado personal y colectivo. Desde enfoques curriculares centrados en la prevención hasta metodologías que fomentan la conciencia de la salud mental, descubriremos cómo la educación se convierte en un agente de cambio para construir sociedades más saludables y equilibradas.

A lo largo de estas páginas, se entretelen historias inspiradoras de educadores que han desafiado convenciones y han trascendido los límites tradicionales para crear ambientes de aprendizaje que nutren el cuerpo, la mente y el espíritu. Cada capítulo ofrece una ventana hacia prácticas educativas innovadoras, invitándonos a reflexionar sobre el impacto duradero que puede tener una enseñanza consciente y comprometida.

Este libro es más que un compendio de estrategias pedagógicas; es un llamado a la acción para todos aquellos que buscan redefinir la educación como un puente hacia un futuro más saludable y resiliente. A medida que nos adentramos en las siguientes páginas, dejemos que la inspiración de estas experiencias didácticas nos guíe hacia un horizonte educativo donde el aprendizaje se convierte en una poderosa herramienta para construir un mundo mejor.

BARTOLOMÉ PIZÀ-MIR

ARTURO QUÍLEZ-MAIMÓN

OLALLA GARCÍA TAIBO

SALVADOR BONED GÓMEZ

MARÍA VENTURA MONSERRAT MONSERRAT

ISABEL MARTÍN LÓPEZ

BEATRIZ MORENO-VECINO

LORENA RODRÍGUEZ GARCÍA

SECCIÓN I

EDUCACIÓN FÍSICA

LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO EN LA EMPRESA PARA LA MEJORA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

SERGI ROSELLÓ MORILLO

CESAG-Universidad Pontificia de Comillas

JOSÉ EUGENIO RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ

Universidade Santiago de Compostela

SALVADOR BAENA-MORALES

Universidad de Alicante

SALVADOR BONED-GÓMEZ

CESAG-Universidad Pontificia de Comillas

OLALLA GARCÍA-TAIBO

CESAG-Universidad Pontificia de Comillas

1. INTRODUCCIÓN

Los trabajadores han disminuido dramáticamente el nivel de actividad física que realizan en sus actividades laborales y de tiempo libre, pasando a adoptar un estilo de vida sedentario. El sedentarismo y la inactividad física suponen un riesgo importante para la salud de esta población. Para hacer frente a este problema, una de las soluciones que aparece de manera exponencial, es llevar a cabo un programa de ejercicio físico en la empresa en los cuales las sesiones de entrenamiento se realizan durante el horario laboral. Un programa de ejercicio físico es una poderosa herramienta de bienestar laboral y de salud ocupacional que está al alcance de prácticamente todas las empresas. Asimismo, esta medida requiere la planificación y estructuración de la dinámica de cargas de los entrenamientos que se vayan a llevar a cabo dentro de las condiciones propuestas por el/la empresario/a. El objetivo del presente trabajo es diseñar y evaluar un programa de ejercicio físico en el horario

laboral orientado a la mejora de la condición física saludable y salud general para cinco profesionales de podología bovina,

El ámbito laboral, junto con la escuela y los lugares sanitarios, como los hospitales, se ha establecido como uno de los entornos prioritarios para la promoción de la salud en las próximas décadas. Según la OMS, el lugar de trabajo influye directamente en el bienestar físico, mental, económico y social de los trabajadores y, en consecuencia, en la salud de sus familias, comunidades y sociedad. Un entorno laboral saludable, no solo se preocupa por la salud de los trabajadores sino también por hacer un aporte positivo a la productividad, la motivación laboral, el espíritu de trabajo, la satisfacción en el trabajo y la calidad de vida general (Urrego, 2016). Hoy en día, parece imprescindible ofrecer un entorno laboral e infraestructuras ideales para apoyar la promoción de la salud en ese ámbito. Promover la salud en el lugar de trabajo es cada vez más relevante a medida que más organizaciones privadas y públicas reconocen que el éxito futuro en un mercado globalizado solo se puede lograr con una fuerza laboral sana, calificada y motivada (WHO, 2010).

El entorno físico del lugar de trabajo, es decir, los puestos de trabajo y las características ambientales, van a impactar directamente en la salud y seguridad de los trabajadores. En el estudio de Vaquero-Álvarez et al. (2018) se observó que un 17,1% de los procesos de baja laboral se relacionan con un ambiente de trabajo inadecuado, siendo las enfermedades respiratorias, las osteomusculares y los traumatismos las principales causas de incapacidad en los trabajadores (Martínez & Saldarriaga, 2008). En pocas palabras, una de las mejores medidas como prevención de la salud de los trabajadores es introducir un programa de EF dentro del ámbito laboral con el fin de romper la monotonía de los empleados. De esta manera, se consigue, por un lado, activar el cuerpo a nivel muscular y cardiorrespiratorio y, por otro lado, se logra aumentar el compañerismo dentro de la empresa y despejar la mente gracias a una pausa para luego poder seguir rindiendo al máximo.

1.1. EJERCICIO FÍSICO EN EL ENTORNO LABORAL

Las empresas denominadas saludables promueven “el cambio de actitud de los empleados, motivándoles a mejorar su estado de salud y

creando el entorno adecuado para que puedan conseguirlo” (Pérez et al., 2015). Dentro de estas empresas “saludables”, cada vez más se realizan actuaciones preventivas específicas para los trabajadores en el entorno laboral. Estas pueden disminuir el número de incapacidades o bajas temporales de los empleados (Vaquero-Álvarez et al., 2018). Una de esas actuaciones preventivas que está cogiendo fuerza en los últimos años es la implantación de un programa de entrenamiento físico por parte de la empresa para sus trabajadores (Pérez et al., 2015). Estos programas sirven de mediadores para crear una cultura donde en los lugares de trabajo se realicen pausas activas o sesiones de EF. Estos periodos de descanso activos se aprovechan para realizar ejercicios y actividades enfocados a prevenir las lesiones más frecuentes en el ámbito laboral.

En los últimos años, la demanda de este tipo de servicio ha aumentado de manera exponencial por muchas razones. Según Soto (2018) los efectos de la práctica de EF en trabajadores son principalmente el aumento de los niveles de AF en el día a día, mejora de la capacidad de trabajo y esfuerzo físico, disminución del dolor muscular, reducción de días por enfermedad y frecuencia de ausencias por enfermedad (Citado en Pinchao & Aguado, 2020). Así pues, incentivar a los empleados a realizar AF supone grandes beneficios a nivel de salud para la persona y de productividad para la empresa.

En primer lugar, el EF en el lugar de trabajo y dentro de la jornada laboral es una medida utilizada como prevención de muchas enfermedades relacionadas de manera directa con el ausentismo laboral. De hecho, la menor frecuencia de absentismo por enfermedades osteomusculares es un indicador que muestra como la implementación de un programa de EF orientado hacia la salud tiene un beneficio preventivo de esta (Díaz et al., 2011). Asimismo, la introducción de un programa sirve como promoción de un estilo de vida saludable. A pesar de que el tiempo de intervención disponible es muy corto como para influir en beneficios específicos, es el suficiente para motivar al personal a realizar AF fuera del horario de trabajo propiciando iniciativas personales (Díaz et al., 2011). Si relacionamos ambas confirmaciones, podemos afirmar que la IF aumenta la duración de las ausencias y bajas laborales

siendo un problema serio tanto para el trabajador, como para los propietarios de la empresa y para la sociedad al completo.

En segundo lugar, una práctica regular de AF tiene importantes beneficios, no solo sobre la salud física, disminuyendo las lesiones en los trabajadores, sino también sobre la salud mental. Llevar a cabo AF en el horario de trabajo puede jugar un papel decisivo en los niveles de satisfacción personal y laboral. Sin ir más allá, la participación en un programa de EF proporciona una alternativa a los trabajadores para salir de la rutina y la presión del trabajo provocando así una reducción del estrés y del riesgo de presentar trastornos psicológicos como ansiedad y depresión (Martínez & Saldarriaga, 2008; WHO, 2010). Jarman et al. (2015) estiman que el estrés laboral conduce a los cambios de puesto de trabajo en consecuencia del absentismo y que contribuye al 40% de toda la rotación laboral, siendo este un número elevado y representativo de la importancia de cuidar la salud tanto física como mental de los empleados de manera grupal e individual.

En tercer lugar, según Moreno & Cruz (2015), la práctica regular de AF por parte de los trabajadores ha permitido que la productividad de cada uno de ellos se eleve al reducir el absentismo laboral. Así pues, la inversión del capital social de una empresa puede contribuir a mejorar las percepciones de los trabajadores sobre la organización, porque ven un apoyo y una preocupación por su salud y bienestar (Jarman et al., 2015). Por último, un programa enfocado a la salud de los trabajadores puede garantizar un equilibrio flexible y dinámico; por un lado, entre las expectativas del cliente y los objetivos organizacionales, y por otro, entre las habilidades de los empleados y las necesidades de salud. Mejorar la salud de los empleados también beneficia a los empleadores al aumentar su retorno de la inversión y reducir los costos de atención médica (Kugathan et al., 2019).

1.2. CARACTERÍSTICAS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO EN EL ÁMBITO LABORAL

Un programa de EF debe tener muchos aspectos en cuenta a la hora de llevarse a cabo. En primer lugar, es importante promocionar este servicio como una poderosa herramienta de bienestar laboral y salud

ocupacional que está al alcance de prácticamente todas las empresas (Martínez & Saldarriaga, 2008). En segundo lugar, por un lado, un programa requiere la planificación y estructuración de la dinámica de cargas de los entrenamientos o actividades que se vayan a llevar a cabo; es decir, medir la intensidad, volumen y tipo de AF que se desarrolla (Escalante, 2011). Por otro lado, cualquier programa regular de EF necesita también ser diversificado, recreativo y pensado para el disfrute y no para la competencia entre empleados. Y, en tercer lugar, se ha demostrado que los programas siguiendo estrategias integrales son más efectivos que los enfoques que abordan solo organizaciones o factores a nivel individual, consiguiendo así unos beneficios más notables (Jarman et al., 2015). Es decir, es necesario enfocar el programa de EF dentro de una promoción para la salud global, añadiendo consejos y actividades que mejoren otros factores de una vida saludable. Este modelo integral es el más popular entre la demanda de los empresarios.

En referencia a la dinámica de cargas que debe seguir un programa de EF en el ámbito laboral, el tiempo de sesión debe incorporarse en el horario diario del trabajador y mejorar su productividad en el trabajo (Kugathan et al., 2019). Este tiempo normalmente viene determinado por la empresa y según las posibilidades que da el empresario. Cada programa es único y se debe adaptar a las posibilidades de cada una de ellas. Aun así, Pinchao & Aguado (2020) recomiendan realizar ejercicio con una frecuencia de 3 a 5 días por semana con una duración de unos 40 minutos por sesión de entrenamiento.

Muchos empresarios/as proporcionan la posibilidad del servicio de entrenamiento, pero no con tanta disponibilidad ya que, al fin y al cabo, el responsable de la empresa entiende ese tiempo como algo necesario, pero a la vez no del todo eficiente. En estos casos, no se llevan a cabo sesiones de entrenamiento sino pausas activas en el trabajo. Los programas de pausas activas en el trabajo incluyen una rutina que generalmente incorpora movimientos articulares, siendo de arriba abajo en el cuerpo humano los siguientes: cabeza y cuello, hombros, codos, manos, tronco, piernas y pies; estiramientos de los diferentes grupos musculares; o incluso ejercicios de respiración con el objetivo de activar la circulación sanguínea, previniendo problemas de fatiga física y mental

(Díaz et al., 2011). Estas pausas activas favorecen la liberación de estrés, el buen funcionamiento cerebral y, en consecuencia, un aumento de la productividad. Otra posibilidad de tipo de actividad en pausas activas de los trabajadores es incluir actividades cooperativas o juegos para fomentar la interacción entre compañeros y así mejorar el ambiente y las relaciones laborales dentro de la organización. En el estudio de Díaz et al. (2011), los resultados apoyan la introducción de pausas activas dentro del horario laboral ya que producen las mejoras mencionadas anteriormente pero también fomentan la AF fuera del horario laboral. Así pues, se puede concluir que tanto las sesiones de entrenamiento con más o menos tiempo de disponibilidad como las pausas activas, ambas aumentan el nivel de AF de los usuarios, se logra una mejor productividad y, al comparar los resultados pre y post-intervención, se obtiene en ambos casos una mejora.

En cuanto a la metodología, si se analizan programas previos de EF realizados en una empresa en los que se compararon pruebas cualitativas y/o cuantitativas para analizar los efectos de la intervención, se observa que algunos estudios evalúan únicamente la salud mediante cuestionarios subjetivos (López & Artazcoz, 2015; Almeyda et al., 2018; Pérez et al., 2015). Por otra parte, otros estudios, además de cuestionarios, incluyen pruebas físicas y objetivas sobre la condición física del sujeto (Díaz et al., 2017; Sánchez, Sánchez & Alfonso, 2014; De Miguel Calvo et al., 2011; Sánchez et al., 2011) (véase tabla 1).

TABLA 1. Pruebas utilizadas en los programas de diferentes autores

| Autor (Fecha) | Prueba subjetiva utilizada | Prueba objetiva utilizada |
|-----------------------------------|--|---|
| Díaz et al. (2017) | Cuestionario Satisfacción Laboral S21/26 Cuestionario SF-36 Cuestionario Productividad Laboral (QQ Instrument). Cuestionario Nivel de Depresión (CES-D) | Batería Eurofit |
| López & Artazcoz (2015) | Cuestionario Nórdico de Síntomas osteomusculares | - |
| Almeyda et al. (2018) | Cuestionario Nórdico de Síntomas osteomusculares | - |
| Pérez et al. (2015) | Cuestionario SF-36 Cuestionario Nivel de Estrés Cuestionario Nivel de Autoestima | - |
| Sánchez, Sánchez & Alfonso (2014) | Cuestionario Calidad de Vida | Antropometría e impedanciometría Test 6 minutos marcha |
| De Miguel Calvo et al. (2011) | Cuestionario Calidad de Vida Cuestionario Nivel de Estrés | Antropometría e impedanciometría Test de la Milla de Rockport |
| Sánchez et al. (2011) | ParQ-You Test | Antropometría Test de Abdominales Test de Sentadillas Test de Cajón Sit and Reach |

Fuente: Elaboración propia

Tras este breve recorrido por los diferentes tipos de programas de EF llevados a cabo en diferentes entornos laborales, observamos que cada uno de ellos es único y diferente. Por lo tanto, es importante saber a qué tipo de puesto laboral va dirigido, que tipo de objetivos tiene la muestra y que disponibilidad nos da la empresa para poder ajustar al máximo tanto las intervenciones mediante sesiones o pausas activas como en la batería de test que se va a analizar pre y post para mostrar los resultados y convencer a la empresa de que el servicio dado es útil y aporta beneficios al global de la organización. Y, por último, en los programas de EF llevados a cabo dentro de una empresa hay un aspecto fundamental que determina el éxito de los mismos: la adherencia. Uno de los desafíos más difíciles al que se enfrentan los programas de promoción de la

salud y de EF en el lugar de trabajo es el de mantener la participación de los trabajadores en el programa (Lovato & Green, 1990). Todo programa de EF laboral requiere una atención especial por parte de la empresa o profesional que lo vaya a llevar a cabo con el objetivo de entender los mecanismos de adherencia a las jornadas de práctica de esta actividad y cuáles son los motivos por los que un trabajador va a participar (Moreno & Cruz, 2015).

2. OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es diseñar y evaluar un programa de ejercicio físico en el horario laboral orientado a la mejora de la condición física saludable y salud general para cinco profesionales de podología bovina.

3. METODOLOGÍA

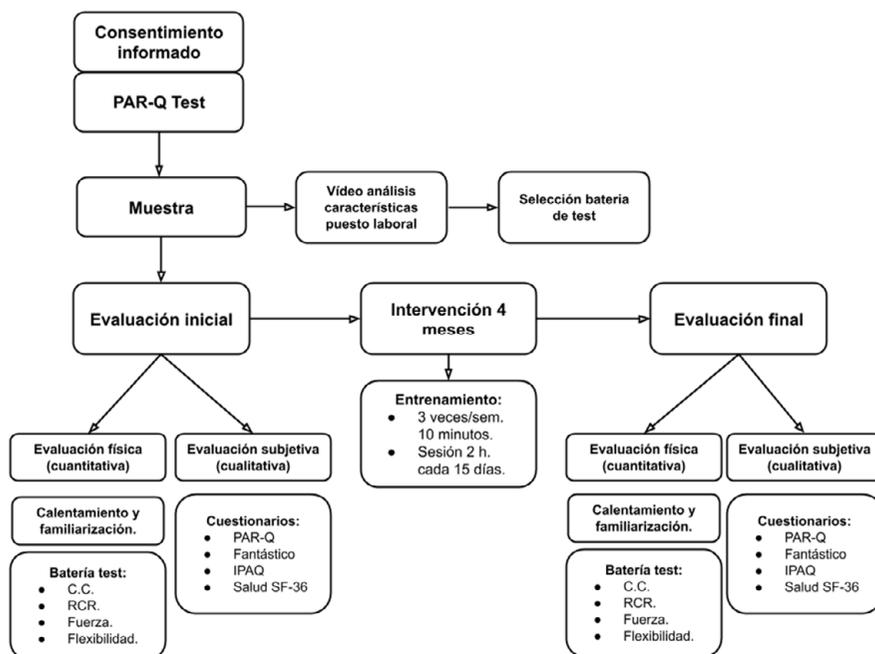
En cuanto al diseño de la intervención, se basa en un estudio piloto llevado a cabo en una empresa de podología bovina. Se plantea un proyecto de diseño pre-experimental mixto compuesto de un solo grupo con pretest y post-test. Se analizan los efectos del programa sobre la condición física de los sujetos mediante pruebas objetivas. Se recolectan datos cuantitativos en pruebas de medición de composición corporal, fuerza, resistencia cardiorrespiratoria y flexibilidad. Además, se analiza aspectos de la salud general de los trabajadores comparando datos cualitativos procedentes de pruebas subjetivas.

La muestra la conformaron 5 trabajadores de una nave industrial de la empresa ANKA, quienes realizaron los entrenamientos bajo supervisión de una persona responsable. Se realizó el Par-Q test el día de la evaluación inicial para descartar problemas de salud incompatibles con la realización de EF. La muestra del estudio incluyó 5 trabajadores hombres de una media de edad de 44 años y un índice de masa corporal (IMC) medio de 29,08.

En cuanto al procedimiento, mencionar que la implementación de un programa de EF en el trabajo está condicionada según las posibilidades

que ofrece la empresa en cuanto a tiempo disponible para la realización de EF en el horario laboral. En este estudio, el programa constó de un estudio previo de la muestra, de una evaluación inicial y final y una intervención de cuatro meses. Como se puede observar en la figura 1, previamente a la evaluación inicial, se pidió la firma de un consentimiento informado y la contestación al Par-Q Test. Además, se realizó un estudio de la muestra con el fin de seleccionar la posterior evaluación según las características de la muestra. A continuación, se explican de manera más detallada todas las partes desarrolladas en el proyecto.

FIGURA 1. Representación gráfica del procedimiento. C.C.:composición corporal; RCR: resistencia cardiorrespiratoria

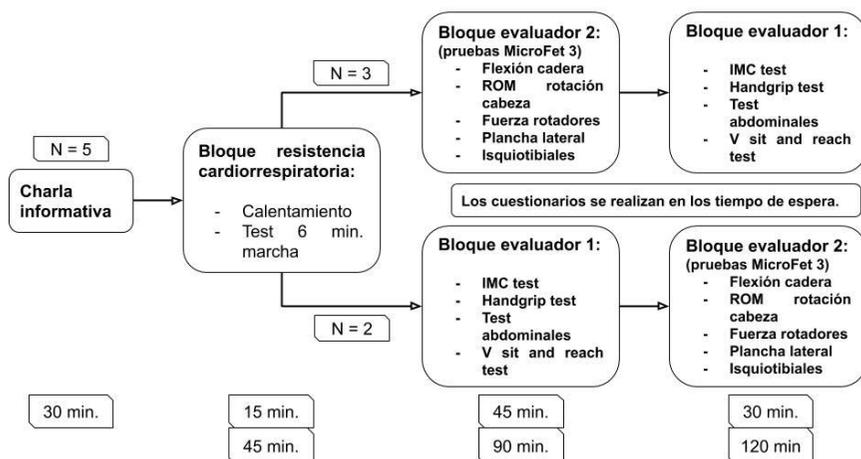


Fuente: Elaboración propia

En la primera sesión, los trabajadores recibieron una charla informativa y realizaron la evaluación inicial consistente en la realización de la batería de pruebas físicas y subjetivas. En primer lugar, toda la muestra asistió a la formación (2 horas) y a continuación realizaron conjuntamente la prueba de 6 minutos marcha. Posteriormente, el resto de las

pruebas se dividieron en dos bloques, responsabilizándose un educador físico deportivo (EFD) de la dirección de cada bloque. Una vez finalizado la evaluación de uno de los bloques, los trabajadores realizaron un cambio de posta, ya que cada EFD permaneció durante toda la sesión en las mismas pruebas. A continuación, se expone un esquema representativo de la temporalización que se llevó a cabo durante esas dos horas (figura 2). Se observa el proceso y el tiempo dedicado a cada bloque de la sesión.

FIGURA 2. Temporalización de la sesión formativa y evaluativa, siendo “N” el número de trabajadores. ROM: rango de movimiento



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al entrenamiento realizado, se prolongó durante cuatro meses y consistió en la realización de pausas activas de 10 minutos, tres veces por semana, de manera autónoma. Estas pausas se controlaron por un responsable de la empresa con el cual el EFD tenía contacto semanalmente para supervisar la adherencia. Además, se ejecutó una sesión de entrenamiento de dos horas cada quince días dirigida por un EFD. En

total, se realizaron siete sesiones de entrenamiento. Hay que destacar, que los trabajadores participantes debían cumplir el programa de principio a fin al ser una dedicación incluida en la jornada laboral. Los ejercicios prescritos, tanto para las pausas activas como para la sesión de dos horas, se enfocaron en la prevención de lesiones y en la mejora de la condición física, acorde a las demandas de su puesto de trabajo (ejercicios de fuerza y de flexibilidad principalmente).

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los datos iniciales obtenidos en el pretest debido a que, lamentablemente, la pandemia no permitió hacer el post-test, y por lo tanto no pudimos evaluar el efecto de la intervención.

En primer lugar, para la composición corporal (tabla 2) se obtienen datos del IMC, del porcentaje de grasa y de músculo, el gasto basal y la grasa visceral en el cuerpo. Los valores normales de IMC, generalmente indicando un peso saludable están entre 18.5 y 24.9. La muestra tiene una media de IMC de 29,08 superando altamente estos valores. Igualmente, en cuanto a la grasa visceral, la media supera con creces un valor normal rodeando el 5. Por lo tanto, el IMC, la cantidad de grasa visceral y el porcentaje de grasa obtenido medio de los cinco sujetos muestran que se trabaja con unos sujetos mayoritariamente con sobrepeso.

TABLA 2. Resultados de los componentes de la composición corporal de la evaluación inicial. Se muestra media y desviación típica.

| Test | IMC | % Grasa | % Músculo | Gasto Basal Kcal | Grasa Visceral |
|------|--------------|--------------|-------------|------------------|----------------|
| N=5 | 29,08 ± 2,52 | 31,32 ± 3,54 | 31,66 ± 1,1 | 1781,2 ± 83,34 | 13,2 ± 3,49 |

En cuanto a la resistencia se midió mediante la prueba de los 6 minutos marcha y se obtuvo la distancia total recorrida por cada uno de los trabajadores con una media de 600 metros totales y una desviación típica inferior a 50 metros (tabla 3).

TABLA 3. Resultados obtenidos en la prueba de 6 minutos marcha en la evaluación inicial. Se muestra media y desviación típica.

| Sujeto | Metros recorridos totales |
|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 630 |
| 2 | 630 |
| 3 | 630 |
| 4 | 600 |
| 5 | 510 |
| Media y desviación típica | 600 ± 46,48 |

Respecto a la capacidad de la fuerza, para cada prueba, a excepción del test de abdominales, se realizaron dos repeticiones tanto para el miembro izquierdo como el derecho de cada prueba (tabla 4). Al igual, para la flexibilidad se exponen los datos de cada una de las dos mediciones y la media, siendo la total de la muestra bastante negativa (-8cm) (tabla 5).

TABLA 4. Resultados de las pruebas de fuerza llevadas a cabo en la evaluación inicial. Se muestran media y desviación típica del total de la muestra. Siendo N, la unidad de Newtons.

| Prueba | Izquierda | Derecha |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| ROM Cervicales (grados) | 71 ± 4,18 | 78 ± 7,58 |
| Handgrip (N) | 41,52 ± 6,31 | 46,99 ± 5,08 |
| Abdominales 30° (número repeticiones) | 13,6 ± 5,32 | |
| Flexión Cadera (N) | 18,67 ± 3,59 | 18,43 ± 4,45 |
| Abducción Cadera (N) | 17,72 ± 3,75 | 18,59 ± 3,48 |
| Flexión Rodilla (N) | 21,1 ± 4,48 | 23,09 ± 3,4 |
| Rotación Interna Hombro (N) | 18,17 ± 2,72 | 19,88 ± 3,45 |
| Rotación Externa Hombro (N) | 15,5 ± 1,31 | 15,92 ± 2,31 |
| Flexión Hombro (N) | 12,98 ± 3,53 | 15,01 ± 2,89 |
| Extensión Hombro (N) | 16,17 ± 1,28 | 19,56 ± 1,57 |

TABLA 5. Resultados de la evaluación inicial en la prueba flexibilidad. Se muestran media y desviación típica de cada sujeto y del total de la muestra. (Cm.: centímetros.)

| Sujeto | Media (en cm.) |
|--------|-------------------|
| 1 | +6 ± 1,41 |
| 2 | -20 ± 1,41 |
| 3 | -4,5 ± 0,7 |
| 4 | -11,5 ± 0,7 |
| 5 | -10 ± 1,41 |
| N=5 | -8 ± 1,13 |

Por último, de los cuestionarios únicamente se muestra la puntuación obtenida en el cuestionario Fantástico (tabla 6). Todos los sujetos se encuentran en un rango entre 59 y 68, el cual coloca al conjunto de la muestra en el nivel adecuado, aunque bastante mejorable.

TABLA 6. Resultados del cuestionario Fantástico en la evaluación inicial. Se muestran los resultados de cada sujeto, junto a la media y desviación típica del total de la muestra.

| Sujeto | Puntuación obtenida sobre 100 |
|--------|-------------------------------|
| 1 | 68 |
| 2 | 65 |
| 3 | 59 |
| 4 | 68 |
| 5 | 64 |
| N=5 | 64,8 ± 3,31 |

5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo fue diseñar y evaluar un programa de ejercicio físico en el horario laboral orientado a la mejora de la condición física saludable y salud general para cinco profesionales de podología bovina. Como se mencionó en el apartado de resultados, la pandemia no permitió hacer el post-test, y por lo tanto no pudimos evaluar el efecto de la intervención. A continuación, se discuten aspectos relacionados con el diseño del programa de ejercicio físico diseñado e implementado en la presente propuesta y otros estudios afines.

En cuanto a la batería de test, en primer lugar, es fundamental que, antes de realizar un programa de EF, se pase un consentimiento informado y el cuestionario PAR Q Test. El primero se firmó en la mitad de las intervenciones estudiadas. Sin embargo, el PAR Q Test, sorprendentemente, se facilitó únicamente en la intervención de Sánchez et al. (2011). Este test, utilizado mundialmente para valorar el riesgo de la persona que va a realizar el programa de padecer problemas serios de salud, por norma, se proporciona en la primera sesión, generalmente en la evaluación inicial. El resto de los artículos encontrados no realizaron ninguna prueba previa a nivel de salud, llevando a cabo solamente la batería de test previa con el objetivo de evaluarla al final, sin tener en cuenta si se pone en riesgo a la persona o no. Así pues, siguiendo el ejemplo previamente mencionado se solicitó a los cinco trabajadores de la muestra la contestación al PAR Q test considerando este examen como imprescindible en cualquier evaluación con pruebas físicas.

A la hora de evaluar los efectos de un programa, este estudio sigue un modelo mixto parecido a los estudios de Díaz et al. (2017), Sánchez et al. (2014), De Miguel Calvo et al. (2011) y Sánchez et al. (2011), en los cuales se realizan tanto pruebas cuantitativas sobre las capacidades físicas básicas, como cuestionarios sobre salud general, realizados por todos los estudios analizados. Para definir la batería de test a realizar, se tuvo en cuenta los ejemplos utilizados en los estudios mencionados, pero también los recursos disponibles. Debió realizarse una adaptación entre los recursos de tiempo, que eran dos horas; el material disponible; los profesionales disponibles, que también fueron dos; y el número de participantes. Hay que destacar que, en el caso de ser una muestra mayor de cinco, como fue en esta intervención, se deberían haber tomado otras decisiones en la evaluación. De igual manera, dependiendo del material o del tiempo disponible en la sesión, las pruebas hubiesen sido diferentes. Por lo tanto, para las pruebas físicas se decidió llevar a cabo una para cada capacidad física más un estudio de la composición corporal.

En cuanto a la composición corporal, al igual que en el estudio De Miguel Calvo et al. (2011) se tomaron datos mediante una báscula de bioimpedancia. Otros estudios como el de Sánchez et al. (2014) emplearon la antropometría; posiblemente un método más concreto y

fiable, pero más lento. Por lo tanto, por falta de tiempo, se decidió evaluar esta variable mediante bioimpedancia, un método validado científicamente y suficiente para observar si el programa conlleva cambios en la composición corporal de los participantes.

Respecto a la fuerza, solamente los programas de Díaz et al. (2017) y Sánchez et al. (2011) llevaron a cabo pruebas. Se hicieron pruebas dentro del programa MicroFET3, seleccionando los test que estudian los principales músculos utilizados por los trabajadores día a día tras un estudio mediante vídeo. Se evaluaron los isquiotibiales, los manguitos rotadores y los flexores de muñeca, entre otros. Además, se llevó a cabo un test de abdominales de 30 segundos, al igual que en la evaluación de Sánchez et al. (2011) y que en la batería Eurofit de Adultos seguida por Díaz et al. (2017).

Por otra parte, para la resistencia cardiorrespiratoria se estuvo debatiendo entre tres posibilidades vistas en los programas anteriores. La primera opción fue la del test de cajón utilizada por Sánchez et al. (2011). Esta prueba se descartó preferiblemente por una en la que no fuese necesario ningún material con medidas tan concretas, como la altura del cajón. Las otras dos opciones no conllevaban ningún problema en cuanto al material. Una prueba era el test de la milla de Rockport realizado en el estudio de De Miguel Calvo et al. (2011) y el test de los 6 minutos marcha siguiendo el ejemplo de Sánchez et al. (2014). Entre las dos opciones, se decidió realizar la última. El motivo de esta elección fue, al igual que en el método de la composición corporal, la falta de tiempo para realizar el máximo de pruebas. El test de la milla de Rockport es muy atractivo para evaluar la resistencia, pero, a la hora de pronosticar el tiempo de duración, es impredecible, ya que no se sabe cuántos minutos va a tardar en finalizar el test la última persona. Mientras que, el test de 6 minutos, asegura que se lleva a cabo en unos 10-15 minutos entre explicación, pequeño calentamiento y la prueba en sí.

Por último, para la flexibilidad se realizó una variante de la prueba “Sit and Reach” utilizada por Díaz et al. (2017) y Sánchez et al. (2011). Esta prueba necesita el banco o cajón con las medidas validadas para poder evaluar, pero, al no tener este material a disposición, se buscó una

posible alternativa. Se encontró el “V-Sit and Reach”, prueba validad y más operativa a la utilizada por otros autores.

En el apartado de los cuestionarios dentro de la evaluación, se proporcionaron tres cuestionarios seleccionados entre todos los vistos por los autores de programas. Tanto Sánchez et al. (2014) como De Miguel Calvo et al. (2011) utilizaron un cuestionario sobre la calidad de vida de los trabajadores. En esa misma dirección, la muestra de este estudio contestó al cuestionario “fantástico”, uno de los cuestionarios sobre los diferentes hábitos de vida más conocido y utilizado para poblaciones de este estilo, como son los trabajadores. Por otra parte, muchos autores pasaron cuestionarios específicos a un aspecto de la salud. Cuestionarios de autoestima o estrés utilizados por Pérez et al. (2015) y De Miguel Calvo et al. (2011) o de dolores osteomusculares en los estudios de López & Artazcoz (2015) y Almeyda et al. (2018) son ejemplos de ello. Al tener un tiempo definido, se decidió seleccionar un cuestionario de salud que integrase el mayor número de aspectos de la salud. En los programas de Pérez et al. (2015) y Díaz et al. (2017) se empleó el cuestionario de salud SF-36 y, de la misma manera, fue el que se utilizó en esta batería de test para la evaluación del programa.

Finalmente, a diferencia de los artículos revisados, se pasó el cuestionario IPAQ con el fin de comparar los niveles de AF de los trabajadores, previos y posteriores al trabajo, y ver así si los trabajadores eran o no personas sedentarias. Cabe recordar que se considera una persona sedentaria aquella que no realiza un mínimo de 30 min de actividad moderada durante la mayoría de los días de la semana, o al menos 20 min de AF física vigorosa 3 o más días semanales (Crespo-Salgado et al., 2015). Y así fue, los resultados de los cinco trabajadores de la empresa en la evaluación inicial mostraban que todos realizan una escasa AF estando todos dentro del rango de personas sedentarias.

La prescripción del ejercicio viene determinada por diversos factores. El primero de ellos, la duración del programa. Esta varía según la disponibilidad y capacidad de la empresa y según los objetivos del programa. Así pues, en los programas llevados a cabo anteriormente se encuentra una gran diversidad en cuanto a la duración de este, yendo desde 8 semanas, como en el caso de la intervención de Almeyda et al.

(2018), hasta 12 meses o más, como en los casos de De Miguel Calvo et al. (2011) y López & Artazcoz (2015). En el caso de este trabajo, se llevó a cabo durante 4 meses, coincidiendo con la duración del estudio de Díaz et al. (2017).

Además de la duración del programa, es importante tener en cuenta la frecuencia semanal de sesiones y la duración de ellas. Estas variables también son muy diversas y suele conllevar una larga negociación entre el EFD y el empresario para establecer estos dos factores de la dinámica de cargas. Encontramos ejemplos como el de Moreno & Cruz (2015) que realizaron 5 sesiones de EF supervisado a la semana con una duración de 40 minutos cada una de ellas, llegando a hacer un entrenamiento cada día laboral del empleado. Sin embargo, también hay ejemplos en los cuales únicamente se le da posibilidad de realizar pausas activas de corta duración o de una sola sesión de 60 minutos semanal, como es el caso de Díaz et al. (2017). Por lo tanto, en este aspecto, el profesional del EF se tiene que adaptar a la disponibilidad dada por el empresario. Lo ideal para todas las partes implicadas, sería acercarse lo máximo a los mínimos de AF recomendados por la WHO (2010), siendo estos 150 minutos por semana de actividades que conlleven un gasto calórico entre tres y seis METS, o bien 75 minutos semanales de actividades superando los seis METS.

Por último, con relación al tipo de ejercicio llevado a cabo, no hay demasiada información en los artículos encontrados. Se realizan ejercicios de fuerza, de resistencia cardiorrespiratoria y de flexibilidad, en menor o mayor cantidad y según el tiempo de la sesión. En el caso de esta intervención se siguió las recomendaciones de Pinchao & Aguado (2020), realizando ejercicios de fortalecimiento con banda elástica, actividades en las que se trabaja la flexibilidad y ejercicios de resistencia. Hay que añadir que en esta investigación se realizó un análisis de las tareas llevadas a cabo por los participantes con la finalidad de conocer las características de los trabajadores y así poder enfocar los ejercicios a sus necesidades. Por otra parte, una limitación del estudio es que las pausas activas a realizar por los empleados eran de manera autónoma. Por lo tanto, al no tener un control sobre la ejecución de la mayor parte

de los entrenamientos, se puede decir que, en la investigación, no hay un total control de la validez interna.

6. CONCLUSIONES

Del presente estudio se extraen las siguientes conclusiones:

Se recomienda realizar una evaluación tanto de la condición física individualizada al puesto de trabajo, como de los hábitos de vida de los empleados con el fin de evaluar en mayor grado la salud de estos.

El programa de EF quedará limitado a la disponibilidad del empresario y, en consecuencia, el educador físico deportivo deberá adaptar los entrenamientos a ese tiempo con el fin de, mediante sus conocimientos, realizar el mejor programa posible. Es recomendable ajustar al máximo los entrenamientos a la AF mínima recomendada; siendo esta un total de 150 minutos por semana de AF a intensidad moderada o bien 75 minutos semanales de AF aeróbica vigorosa.

Se ha demostrado que realizar un programa de EF durante el horario laboral aumenta los niveles de AF en los trabajadores, reduciendo así el número de empleados sedentarios frente a programas no presenciales en el entorno laboral.

La composición corporal, la condición física y el bienestar psíquico de los trabajadores que pasan la mayor parte de su tiempo en bipedestación podrían mejorar tras realizar una intervención de cuatro meses de EF dentro de su horario laboral, aunque no hemos tenido la oportunidad de comprobarlo en este estudio debido a la pandemia.

Participar en un programa de EF durante el horario laboral podría reducir el número de ausentismos laborales y mejorar la productividad de los trabajadores.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Nos gustaría agradecer encarecidamente a las empresas Witrein y ANKA por haber hecho posible este trabajo.

8. REFERENCIAS

- Almeyda, J. L., Quispe, F. M., Vicente, S., & Alexandra, K. I. (2018). Efectividad del programa de pausas activas en la disminución de sintomatologías músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa.
- Crespo-Salgado, J. J., Delgado-Martín, J. L., Blanco-Iglesias, O., & Aldecoa-Landesas, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención Primaria*, 47(3), 175-183.
- De Miguel Calvo, J. M., Gallo, I. S., De las Mozas Majano, O., & López, J. M. H. (2011). Efecto del ejercicio físico en la productividad laboral y el bienestar. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 589-604.
- Díaz Martínez, X., Mardones Hernández, M. A., Mena Bastias, C., Rebolledo Carreño, A., & Castillo Retamal, M. (2011). Active break as a changing factor in the physical activity of public officials. *Rev Cuba Salud Pública*, 37(3), 303-313.
- Díaz, S. Z., Díaz-Benito, V. J., Santacruz, J. A., & Remón, A. C. (2017). Influencia de un programa de ejercicio físico supervisado sobre la salud y la productividad en mujeres oficinistas de la Comunidad de Madrid: estudio piloto. In *Actas Congreso Prevencionar 2017* (p. 23). Seguridad y Bienestar Laboral SL.
- Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública.
- Jarman, L., Martin, A., Venn, A., Otahal, P., & Sanderson, K. (2015). Does workplace health promotion contribute to job stress reduction? Three-year findings from Partnering Healthy@ Work. *BMC public health*, 15(1), 1293.
- Kugathasan, T. A., Lecot, F., Laberge, S., Tremblay, J., & Mathieu, M. E. (2019). Activate Your Health, a 3-year, multi-site, workplace healthy lifestyle promotion program: study design. *BMC public health*, 19(1), 1140.
- López, L., & Artazcoz, L. (2015). Evaluación de una intervención para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en operarios de una empresa farmacéutica. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 18(3), 136-142.
- Lovato, C. Y., & Green, L. W. (1990). Maintaining employee participation in workplace health promotion programs. *Health Education Quarterly*, 17(1), 73-88.
- Martínez, E., & Saldarriaga, J. (2008). Inactividad física y ausentismo en el ámbito laboral. *Revista de salud pública*, 10, 227-238.

- Moreno, J. E., & Cruz, H. F. (2015). Asociación entre los motivos y la práctica de ejercicio en participantes de un programa de actividad física laboral. *Revista de la Facultad de Medicina*, 63(4), 609-615.
- Pérez, M., Yélamos, F., & Rodríguez, M. A. (2015). Intervención con un Programa de Ejercicio Físico en la empresa. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 61(240), 342-353.
- Pinchao, S. M., & Aguado, F. A. (2020). Actividad física en el entorno laboral como método de prevención en desordenes musculo esquelético.
- Sánchez, L. V. G., Ramos, D. M., Páez, D. C., Pedroza, L. M., & Mendoza, D. (2011). Impacto de un programa de promoción de actividad física en mujeres trabajadoras de dos empresas de Bogotá. *Revista Ciencias de la Salud*, 9(3), 237-249.
- Sánchez, L., Sánchez, C., & García, A. (2014). Valoración de un programa de ejercicio físico estructurado en pacientes con obesidad mórbida pendientes de cirugía bariátrica. *Nutrición hospitalaria*, 29(1), 64-72.
- Urrego, P. M. (2016). Entorno laboral saludable.
- Vaquero-Álvarez, M., Álvarez-Theurer, E., & Romero, M. S. (2018). Influence of the working conditions on sickness absence due to common diseases. *Atencion primaria*, 50(4), 238-246.
- World Health Organization. (2010). Entornos laborales saludables: fundamentos y modelo de la OMS. Contextualización, Prácticas y Literatura de Apoyo. Ginebra: OMS.
- World Health Organization (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.

BREAKOUTS Y EDUCACIÓN: APORTACIONES DESDE LA LITERATURA INTERNACIONAL

JAVIER MULA FALCÓN
Universidad de Granada

SANTIAGO PUERTAS ÁLVAREZ
Universidad de Granada

JAVIER DE LA HOZ-RUIZ
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

Nicholson (2015) define los *scape rooms* (salas de escape) como un tipo de modalidad de juego de inmersión en el que los jugadores deben, en un tiempo determinado, superar una serie de pruebas, retos y enigmas que les ayude a escapar de una sala en la que se encuentran encerrados. Esta modalidad de juego inmersivo se ha popularizado enormemente en los últimos años observándose en el desarrollo de una infinidad de salas de escape romos por todo el mundo, así como de juegos de mesa que emplean la misma mecánica. En este sentido, incluso las empresas han comenzado a utilizarlo para fomentar el trabajo en equipo entre sus trabajadores puesto que, en este tipo de juegos, la colaboración es un elemento esencial. Tal ha sido el desarrollo de estos juegos que ha llegado incluso a permear en la educación. No obstante, tal y como subraya Moreno y Lopezosa (2020), emplear esta metodología con niños no resulta del todo correcto debido a una de las premisas básicas del juego como es el del encierro. De esta forma, el uso de *escape rooms* en la educación ha sufrido un proceso de adaptación (Schaffhauer, 2017).

Esta adaptación educativa es denominada como *breakouts educativos* y pasa por transformar las salas de las que hay que salir en cajas que hay

que conseguir abrir. Según Negre (2017), este es un “juego donde el objetivo consiste en abrir una caja cerrada con diferentes tipos de candados. Para conseguir los códigos que los abren es necesario resolver problemas, cuestionarios y enigmas”. De este modo, los problemas, cuestionarios y enigmas estarían adaptados al contenido a desarrollar en función de la materia y los objetivos de aprendizaje.

Este tipo de estrategia educativa cuenta con una serie de características que, según el autor anterior, hacen de ella una herramienta privilegiada. En este sentido, destacamos, principalmente, la capacidad de moldearse a cualquier contenido y objetivo de aprendizaje. Asimismo, también se subrayan una serie de beneficios clave como el fomento del trabajo en equipo, la colaboración, la reflexión, la capacidad de deducción, la competencia comunicativa oral, las habilidades basadas en la resolución de problemas y, especialmente, el auge de la motivación debido a su carácter lúdico-recreativo. Además, esta estrategia contribuye a generar un cambio de enfoque desde uno centrado en el docente a otro centrado en el discente (alumno / alumna), en el que el profesor tan solo es un mero creador de contenidos y, por ende, guía y observador. Por tanto, los *breakouts educativos* contribuyen a transformar a los discentes (alumnos / alumnas) en los verdaderos protagonistas de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Negre, 2017).

A pesar de las numerosas ventajas de este tipo de metodología, el éxito de la misma radica en el proceso inicial de diseño y posterior creación. Para ello, una narrativa capaz de generar una unión lógica de enigmas y retos con niveles de dificultad adecuados, son elementos esenciales para el fomento de la motivación y la atracción (Nicholson, 2015).

Como resultado de todas estas ventajas, el uso de *breakouts educativos* se ha generalizado en las aulas, observando incluso profesores que desarrollan y crean *breakouts educativos* personales y adaptados a sus propias clases (López-Pernas, Gordillo, Barba y Quemada, 2019). Este auge ha provocado el aumento del interés científico sobre este tipo de metodologías, lo que ha originado la necesidad de desarrollar una revisión de la literatura que permita sintetizar los aspectos más destacados de la producción científica sobre el uso de *breakouts* en educación.

Por tanto, con este estudio se pretende responder a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las principales características de la producción científica sobre el uso de breakouts educativos?
- ¿Cuáles son los principales objetivos de investigación abordados?
- ¿Cuáles son las principales características de las muestras de los estudios?
- ¿Qué áreas abordan los estudios? ¿Qué etapas analiza?
- ¿Qué enfoques metodológicos emplean los estudios?
- ¿Qué futuras líneas de investigación podremos extraer a partir de lo ya analizado?

Para ello, en primer lugar, se presentan los objetivos, tanto generales como específicos, que guían el presente estudio. A continuación, se describe y detalla la metodología empleada, así como se muestran los principales resultados obtenidos tras el análisis de los documentos seleccionados. Por último, se extraen una serie de conclusiones, así como se subrayan futuras líneas de investigación.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este estudio consiste en analizar las principales características de la producción científica sobre el uso del breakouts en cualquier ámbito educativo.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Concretamente, los objetivos específicos que guían el estudio son:

- Determinar el volumen total de estudios.
- Analizar su evolución temporal y distribución geográfica.
- Describir las principales características de las muestras.
- Analizar las metodologías empleadas en este ámbito de estudio.
- Definir los objetivos de investigación abordados por los documentos.
- Concretar futuras líneas de investigación.

3. METODOLOGÍA

Para la consecución de los objetivos descritos en los apartados anteriores se empleó un tipo específico de revisión sistemática de la literatura. Concretamente, de los catorce tipos descritos por Gran y Booth (2009), este estudio utilizó la técnica del mapeo bibliográfico de la literatura. Este tipo de revisión sistemática contribuye a determinar sesgos sobre los que profundizar en futuras revisiones o estudios empíricos, y tan solo a partir de una revisión general de un determinado ámbito de estudio. Por tanto, y al tratarse de un tipo de revisión sistemática de la literatura, entre sus principales características se encuentra la rigurosidad y la sistematización. Para conseguirlo, en este estudio se empleó un proceso compuesto por 4 etapas diferentes.

3.1. ETAPA I: SELECCIÓN DE BASES DE DATOS Y CONCRECIÓN DE ECUACIÓN DE BÚSQUEDA

La primera etapa consistió en dos procesos. En primer lugar, se seleccionó la base de datos donde se realizaron las búsquedas. En este caso, se empleó la base de datos *Web of Science* (WoS) debido a dos razones: su carácter internacional y la calidad de los estudios que indexa (sometidos a procesos de revisión por pares). Una vez concretada la base de datos, se seleccionaron las palabras clave para la realización de las búsquedas. Para dicha elección se desarrolló un proceso de revisión basado en el análisis de las principales publicaciones sobre el ámbito. A partir de aquí se seleccionaron dos tipos de palabras clave. Por un lado, palabras clave que contribuían a definir y delimitar el problema de investigación; y, por otro lado, palabras claves empleadas por los estudios previos analizados. Estas palabras (educación, breakout, scaperoom, entre otras), en ocasiones contenidas en tesauros como ERIC y UNESCO, fueron traducidas y combinadas mediante diferentes booleanos como AND y OR, dando lugar a la ecuación de búsqueda finalmente empleada.

3.2. ETAPA II: DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

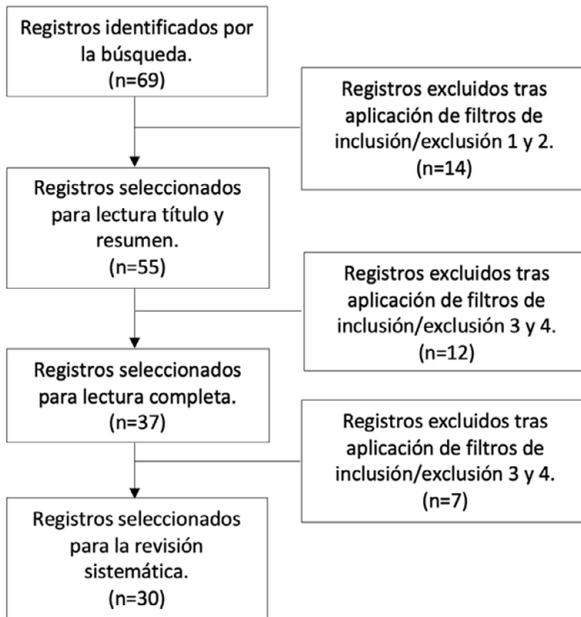
La segunda etapa consistió en la definición de los criterios de inclusión y exclusión. Para ello, se emplearon los principios definidos por Codina

(2018). Los criterios de inclusión finalmente empleados fueron: 1) estudios publicados en Open Access; 2) estudios publicados en la última década; 3) estudios publicados en formato artículo; y 4) estudios publicados en inglés o español. Y, con respecto a los criterios de exclusión, estos fueron: 5) inadecuación temática con los objetivos de investigación; y 6) no cumplir con los criterios de inclusión anteriormente descritos (1, 2, 3 y 4).

3.3. ETAPA III: BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE DOCUMENTOS FINALES

La tercera etapa consistió en la búsqueda y selección de los documentos finales. Para tal fin, en primer lugar, se realizó una búsqueda general en la base de datos WoS mediante el uso de la ecuación de búsqueda creada, lo que arrojó un total de 69 estudios. En segundo lugar, se aplicaron los filtros 1 (estudios publicados en Open Access) y 2 (estudios publicados en la última década), lo cual redujo el número de estudios a 55. En tercer lugar, se aplicaron los filtros 2 (estudios publicados en formato artículo) y 4 (estudios publicados en inglés o español), lo que disminuyó el total de estudios a 37 investigaciones. Y, en tercer lugar, estos 37 estudios fueron sometidos a un proceso de lectura de título y resumen en el que se aplicaron los filtro 5 (inadecuación temática con los objetivos de investigación) y 6 (no cumplir con los criterios de inclusión anteriormente descritos). Como resultado, 30 documentos fueron finalmente seleccionados al cumplir con todas las características deseadas para esta investigación. En la figura 1 puede observarse el diagrama de flujo resultado de la búsqueda.

FIGURA 1. Diagrama de flujo.



Fuente: Elaboración propia.

3.4. ETAPA IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La cuarta y última etapa consiste en los procesos de análisis de datos. Para este estudio, y atendiendo a los objetivos de investigación, se realizó un estudio de las principales características de los documentos seleccionados. Para ello, se creó una hoja de cálculo Excel en la que se fueron vaciando todas las características de las investigaciones tras la lectura de las mismas (autor, año, lugar, área de estudio, etapa educativa, característica de la muestra, metodología empleada, objetivos de investigación).

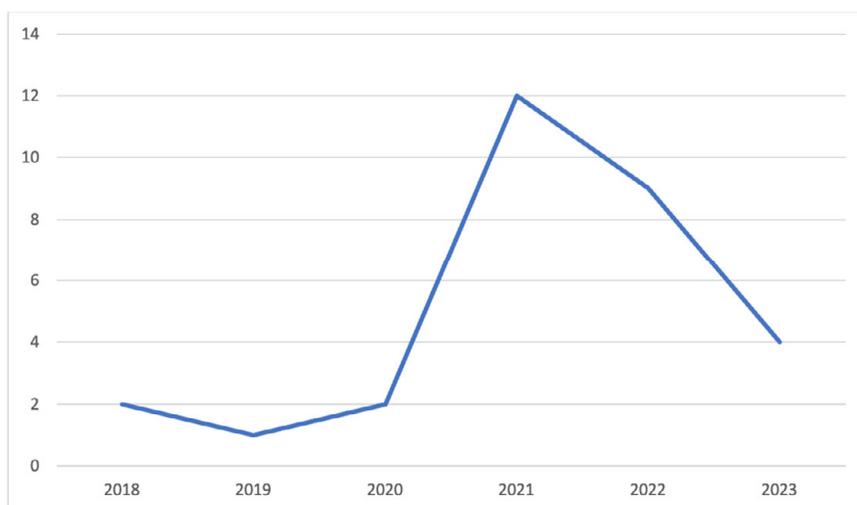
4. RESULTADOS

En este apartado se describirán los resultados de investigación principales.

4.1. OBJETIVO GENERAL

Tras el análisis de la evolución temporal de los estudios seleccionados, se aprecia cómo, a pesar de que esta investigación abarca la última década (2013 – 2023), tan solo hay investigaciones sobre la temática en los últimos seis años, es decir, desde 2018 a 2023. Durante estos años, se observan tres aspectos: 1) una producción sostenida en los primeros años, 2) un considerable aumento en el año 2021, y 3) un descenso paulatino a partir de ese año. De ese modo, el año 2019 destaca por contener el menor número de documentos ($n = 1$) y el año 2021 por justo lo contrario, es decir, contar con el mayor número de publicaciones ($n = 12$), lo cual supone un 40 % del total de la producción total. También destaca el año 2022 con nueve estudios y los años 2018 y 2020 con dos investigaciones cada uno. Estos datos pueden apreciarse en la figura 2.

FIGURA 2. Evolución temporal de los estudios



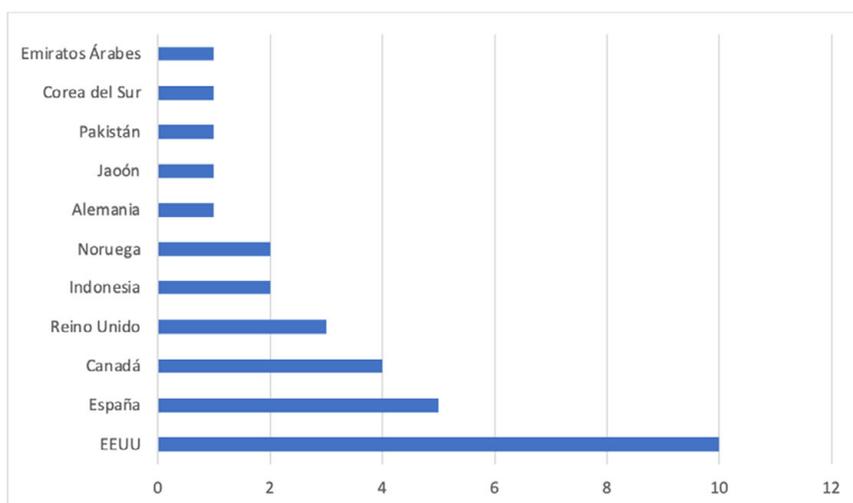
Fuente: Elaboración propia

4.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El análisis de la distribución geográfica demuestra, en primer lugar, la gran heterogeneidad de zonas que abordan el estudio sobre *breakouts* en la educación. En este sentido, observamos más de once zonas

diferentes que contienen investigaciones sobre la temática (Estados Unidos, España, Canadá, Reino Unido, Indonesia, Noruega, Alemania, Japón, Pakistán, Corea del Sur y Emiratos Árabes). De todas estas zonas, destaca especialmente Estados Unidos como el lugar con mayor número de publicaciones con un total de diez. Seguidamente, se encuentra España con cinco publicaciones, Canadá con cuatro y Reino Unido con 3. Indonesia y Noruega cuentan con dos documentos cada uno. Mientras que el resto de zonas, es decir, Alemania, Japón, Pakistán, Corea del Sur y Emiratos Árabes, contienen una publicación. En la Figura 3 puede observarse la distribución geográfica de los estudios.

FIGURA 3. Distribución geográfica de los estudios



Fuente: Elaboración propia

4.3. PRINCIPALES ÁREAS TEMÁTICA DE LOS ESTUDIOS

El análisis de las áreas analizadas demuestra, al igual que el análisis de la distribución geográfica, una gran heterogeneidad de áreas educativas diferentes que emplean breakouts, concretamente seis (Ciencias de la Salud, Ciencias de la Tecnología, Ingeniería y Matemáticas -siglas en inglés STEM-, Educación, Ciencias Económicas, Historia). De todas estas áreas, historia, Ciencias Económicas y STEM son las que menos estudios contienen con uno cada uno (Ismailov, y Laurier, 2022;

Bowers, Wendy, Ren y Hanna, 2019; Moreno- Rodríguez, López- Bastias, Díaz-Vega y Espada- Chavarría, 2023). A continuación, se encuentra el área de Ingeniería con dos estudios (Ahshan, 2021; Saltz y Heckman, 2020).

Las áreas que más estudios contienen son Educación y Ciencias de la Salud. En relación a la Educación, se aprecia la existencia de 6 documentos que tratan áreas de los estudios de grado universitario de educación infantil, primaria y secundaria, así como, especialmente, el área de idiomas (Yllana-Prieto, González- Gómez y Jeong, 2023; Almenningen, Skotheim y Magnus, 2022; Polyakova y Cocera, 2022; Suwiwa, Kanca, Yoda, Artanayasa y Suartama, 2022; Hendarwati, Nurlaela, Bachri y Sa'ida, 2021; Manzano-Leon, Rodriguez-Ferrer, Aguilar-Parrá, Martínez, de la Rosa, García y Campoy, 2021). En cuanto a Ciencias de la Salud, se observa un total de 14 estudios (el área con más estudios) que abarcan disciplinas tan diferentes como psicología, psiquiatría, odontología, anatomía, enfermería, histología o biomedicina, entre otras. Finalmente, hay cinco estudios que abordan múltiples áreas al mismo tiempo (Wilkins, Butt, Hazzam y Marder, 2023; Herreid, Prud'homme-Genereux, Wright, Schiller y Herreid, 2021; Wut y Xu, 2021; Lopez-Pernas, Gordillo, Barra y Quemada, 2021; Romero-Ivanova, Shaughnessy, Otto, Taylor y Watson, 2020).

4.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS (ETAPA, ROL Y TAMAÑO)

El análisis de las muestras se centró en tres aspectos fundamentales: la etapa, el rol (docente o alumno / alumna) y tamaño de la muestra. En relación a la etapa, tan solo se observan estudios en las etapas de Educación Secundaria y en la Universidad. De estas dos destaca especialmente la etapa universitaria con un total de 26 documentos frente a los cuatro centrados en la etapa de Educación Secundaria (Herreid, Prud'homme-Genereux, Wright, Schiller y Herreid, 2021; Polyakova, y Cocera, 2022; Lee, Robert y Li, 2022; Romero-Ivanova, Shaughnessy, Otto, Taylor y Watson, 2020). De estos 26 estudios, 23 se centran en el nivel de grado, dos en el nivel de máster y tan solo uno en el nivel de doctorado.

En cuanto a rol, observamos como 25 estudios se centran principalmente en los alumnos frente a cuatro que se centra en los profesores

(Almendingen, Skotheim, y Magnus, 2022; Polyakova, y Cocera, 2022; Herreid, Prud'homme-Genereux, Wright, Schiller y Herreid, 2021; Romero-Ivanova, Shaughnessy, Otto, Taylor y Watson, 2020) y tan solo uno que se enfoca en ambas figuras al mismo tiempo (Wut y Xu, 2021).

Por último, el tamaño de las muestras oscila desde una veintena, como es el caso de los estudios de Saltz y Heckman (2020) o Ismailov, Laurier (2022), hasta un máximo de 5412 como es el caso del estudio de Almendingen, kotheim y Magnus (2022). Los estudios con las muestras menores son el de Cadieux, Campos- Zamora, Zagury-Orly y Dzara (2021) con un total de 15 y el de Romero-Ivanova, Shaughnessy, Otto, Taylor y Watson (2020) con un único sujeto de investigación. Entre estos máximos y mínimos encontramos cifras tan variadas como 59 (Moreno-Rodríguez, López-Bastias, Díaz-Vega y Espada- Chavarría, 2023), 95 (Li, Ray, Bathgate, Mulp, Cron, Huot, y Wong, 2022), 114 (Lim, Ko, Park, e Ihm, 2022) o 153 participantes (Ahshan, 2021) o 553 (Morgan, Burke, Mason, Nott, y Spalding, 2022), entre un largo etcétera.

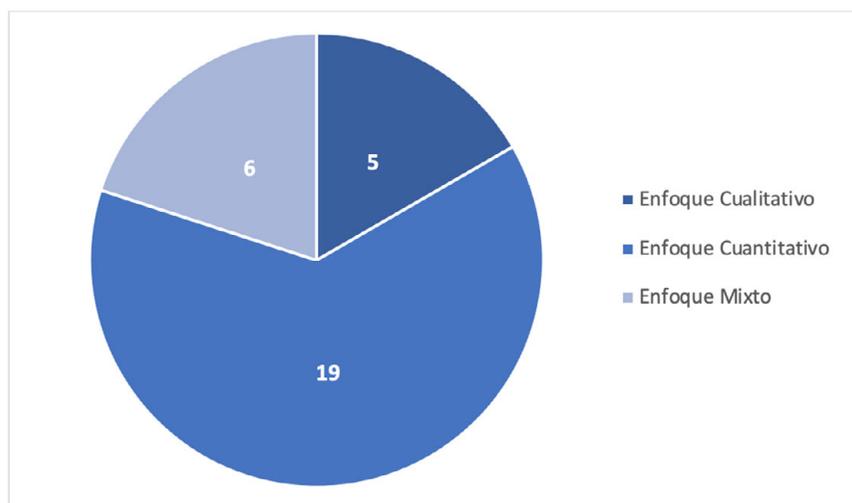
4.5. CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS

El análisis de las características metodológicas demuestra una clara tendencia por el enfoque cuantitativo frente al resto. Este enfoque, con un total de 19 estudios, se desarrolla mediante el empleo de diseños experimentales y cuasi-experimentales (con y sin grupos control, con y sin pruebas pre y post-test). Independientemente del tipo, se hace uso de cuestionarios como principales herramientas de investigación. Estos cuestionarios se centran en medir aspectos como la motivación, la percepción, el grado de participación y el rendimiento.

En relación al enfoque cualitativo, tan solo se observan seis estudios, los cuales aplican técnicas tan variadas como preguntas escritas, diarios de reflexión, portafolios de evidencias, entrevistas, relatos autorreflexivos y observaciones (Wilkins, Butt, Hazzam y Marder, 2023; Ismailov y Laurier, 2022; Leadbeater, Pallett, Dunn y Bashir, 2021; Wut y Xu, 2021; Saltz y Heckman, 2020; Lee, Robert, y Li, 2022; Romero-Ivanova, Shaughnessy, Otto, Taylor y Watson, 2020).

Finalmente, también se aprecia el empleo de enfoques mixtos ($n = 5$), en los que se aprecia la combinación de entrevistas y observaciones (Suwiwa, Kanca, Yoda, Artanayasa y Suartama, 2022), grupos de discusión o entrevistas y cuestionarios (Polyakova y Cocera, 2022; Manzano-Leon, Rodríguez-Ferrer, Aguilar-Parra, Martínez, de la Rosa, García y Campoy, 2021; Kutaimy, Zhang, Blok, Kelly, Kovacevic, Levoska, Gadivemula y Levine, 2018) y cuestionarios y preguntas escritas (Almendingen, Knutsen, Hjerpaasen, Henjum y Hakestad, 2023; Darici, Reissner, Brockhaus, y Missler, 2021). En la figura 4 puede observarse de manera visual la distribución en función de los enfoques de investigación empleados en los documentos analizados.

FIGURA 4. Enfoques de investigación



Fuente: Elaboración propia

4.6. PRINCIPALES OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Por último, el análisis de los objetivos de investigación muestra una clara tendencia, es decir, el análisis del impacto de *breakouts* educativos sobre diferentes variables como el rendimiento, la motivación o la colaboración. También destacan los estudios centrados en analizar la percepción de profesores y estudiantes sobre el empleo de este tipo de

metodologías. A continuación, se muestran los objetivos de investigación de cada uno de los estudios contenidos en este análisis:

- Wilkins, Butt, Hazzam y Marder (2023): Analizar el impacto del uso de breakouts educativos sobre los procesos de colaboración y aprendizaje colaborativo.
- Moreno-Rodríguez, López-Bastias, Díaz-Vega y Espada-Chavarría (2023): Presentar los resultados obtenidos tras la implementación de un breakout educativo bajo premisas del Diseño Universal para el Aprendizaje.
- Almendingen, Knutsen, Hjerpaasen, Henjum y Hakestad (2023): Analizar las experiencias y los resultados de aprendizaje de estudiantes participantes en breakouts educativos.
- Yllana-Prieto, González-Gómez y Jeong (2023): Determinar el impacto del uso de breakouts educativos sobre el dominio afectivo y cognitivo de los estudiantes.
- Almendingen, Skotheim y Magnus (2022): explorar si esta metodología activa es factibles para que los estudiantes aprendan sobre, de y con los demás en una iniciativa de aprendizaje interprofesional.
- Gerber y Fischetti (2022): Diseñar e implementar un breakout educativo virtual utilizando la plataforma de videoconferencia Zoom para mejorar los conocimientos de los estudiantes; y evaluar la percepción de los estudiantes sobre la propia actividad.
- Li, Ray, Bathgate, Kulp, Cron, Huot y Wong (2022): Analizar el impacto de esta metodología en la adquisición de aprendizajes.
- Lim, Ko, Park e Ihm (2022): Determinar la aplicabilidad de este tipo de metodologías activas en áreas como la educación dental.
- Fehervari, Das, Soleimani-Nouri, Ahmad, Fadel, Deputy, Morgan, Burke, Mason, Nott y Spalding (2022): Analizar las diferencias en la adquisición de competencias entre diferentes

tipos de enseñanza (tradicional y mediante la aplicación de breakouts), en estudiantes universitarios del área de la salud.

- Ismailov y Laurier (2022): Determinar el impacto de breakouts educativos sobre el trabajo en equipo y colaborativo.
- Polyakova y Cocera (2022): Analizar las influencias del uso de breakouts educativos en cursos de formación del profesorado sobre su desarrollo profesional.
- Suwiwa, Kanca, Yoda, Artanayasa y Suartama (2022): Describir la viabilidad y los retos de la aplicación de breakouts educativos virtuales.
- Leadbeater, Pallett, Dunn, Bashir (2021): Analizar el impacto de esta metodología en el fomento de equipos multidisciplinarios para la atención eficaz de pacientes.
- Ahshan (2021): Presentar un marco que implementa actividades/estrategias para asegurar el compromiso activo de los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje a distancia/en línea durante esta pandemia de COVID-19.
- Herreid, Prud'homme-Genereux, Wright, Schiller y Herreid (2021): Analizar las experiencias de profesorado sobre el uso de nuevas metodologías y aprendizaje en línea.
- Hickner, Wright, Merlo, Gordon-Elliott y Delgado (2021): Conocer la percepción de estudiantes de medicina sobre un programa de orientación para el uso de bibliotecas mediante breakouts educativos.
- Darici, Reissner, Brockhaus y Missler (2021): Comparar los resultados entre la implementación de un curso de histología impartido de forma presencial previo a la pandemia y el empleo de estas metodologías sobre aspectos como asistencia, motivación y resultados.

- Wut y Xu (2021): Analizar los retos en las interacciones estudiante-instructor y estudiante-estudiante mediante el uso de breakouts educativos en tiempos de pandemia.
- Cadieux, Campos- Zamora, Zagury-Orly y Dzara (2021): Determinar la eficacia de la implementación del aprendizaje colaborativo basado en problemas mediante este tipo de herramientas (breakout educativo) en las habilidades de colaboración y resolución de problemas de los estudiantes.
- Saltz y Heckman (2020): Analizar el comportamiento de los estudiantes durante su participación en breakouts educativos.
- Attardi, Barbeau y Rogers (2018): Evaluar el impacto del uso de breakouts educativos sobre el rendimiento de los estudiantes, las percepciones de las interacciones estudiante-profesor y estudiante-estudiante y la interacción entre compañeros.
- Manzano-Leon, Rodriguez, Aguilar, Martinez, de la Rosa, Garcia, y Campoy (2021): Determinar los efectos de la implementación de breakouts educativos sobre la fluidez en el aula, el rendimiento académico, la motivación escolar y las conductas prosociales y antisociales.
- Aslan (2021): Investigar el efecto del empleo de breakouts educativos sobre el rendimiento del aprendizaje, las habilidades de resolución de problemas, la habilidad de comunicación y la interacción entre los estudiantes.
- Lopez-Pernas, Gordillo, Barra y Quemada (2021): Analizar la efectividad y utilidad de la app Escapp para la realización de este tipo de actividades en el aula.
- Kutaimy, Zhang, Blok, Kelly, Kovacevic, Levoska, Gadivemula y Levine (2018): Desarrollar y evaluar el impacto de breakouts educativos en estudiantes de medicina de primer año.
- Lee, Robert y Li (2022): Analizar las opiniones del profesorado sobre el desarrollo de breakouts educativos de forma síncrona en el aula.

- Beauchamp, Newton y Monk (2021): Analizar la eficacia de breakouts educativos en el desarrollo de habilidades de alfabetización científica en los estudiantes de cuarto año de ciencias de la nutrición.
- Romero-Ivanova, Shaughnessy, Otto, Taylor y Watson (2020): Analizar las reflexiones sobre la enseñanza de una profesora universitaria y las prácticas innovadoras de aprendizaje.
- Bowers, Wendy, Ren y Hanna (2019): Analizar la opinión de los estudiantes sobre su participación en breakouts educativos.

5. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este estudio consistía en *analizar las principales características de la producción científica sobre el uso del breakouts en cualquier ámbito educativo*. Es decir, determinar las características relativas a la evolución temporal, distribución geográfica, áreas abordadas, principales características de las muestras de los estudios, enfoques metodológicos y objetivos de investigación abordados. Para ello, se desarrolló un mapeo bibliográfico de la literatura en la base de datos WoS que, tras la introducción de la ecuación de búsqueda y la concreción de los criterios de inclusión y exclusión, arrojó un total de 30 estudios que pasaron a formar parte de nuestro banco de documentos. A continuación, se destacarán y sintetizarán los resultados más característicos.

En primer lugar, el análisis de la evolución temporal destaca la ausencia de estudios hasta el año 2018. Sin embargo, lo más característico es el gran auge de estudios en los años 2021 y 2022 con 9 y 12 estudios cada uno. Este hecho coincide con el periodo de postpandemia causado por el virus de la COVID-19. Por tanto, puede entenderse que la pandemia y la obligatoriedad de pasar el sistema de educación formal, independientemente de la etapa o nivel, a un sistema totalmente en línea, obligó en cierto modo al desarrollo de metodologías activas alternativas hasta entonces denostadas. En este caso, el breakout se convirtió en una de

esas posibles metodologías empleadas. Esta pandemia también puede ser la causa de la gran heterogeneidad de zonas contenidas en los estudios ya que, como decíamos anteriormente, la COVID obligó al cierre de escuelas independiente del país, la etapa o el nivel.

En relación a las muestras, destaca la presencia de áreas relacionadas con la salud y la educación frente al resto (STEM, económicas, ingenierías o humanidades). Por otro lado, las muestras están compuestas principalmente por alumnos, aunque hay algunos estudios centrados en el análisis desde la perspectiva del profesorado. Finalmente, las muestras también destacan por estar formadas casi en su totalidad por la etapa universitaria (grado, máster y doctorado) y con algunos, aunque escasos, estudios sobre la etapa de secundaria. Estos resultados muestran que la etapa universitaria, incluyendo los estudios de doctorado, son tan factibles para el desarrollo de este tipo de metodologías como el resto de etapas. Además, que haya más de esta etapa que del resto puede deberse a las posibles complejidades de desarrollar esta estrategia con el alumnado más joven.

Referente a los enfoques metodológicos, destaca el empleo de estudios cuantitativos (experimentales y cuasi-experimentales) mediante el empleo de cuestionarios como principal enfoque de investigación. Este dato contribuye a determinar que el principal objetivo de los estudios es describir frente a comprender debido al escaso número de estudios de corte cualitativo (tan solo cinco).

Finalmente, en cuanto a los objetivos de investigación, se aprecia cómo la mayoría de los documentos se centran en el análisis del impacto de este tipo de metodologías en aspectos tan variados como la participación, el rendimiento, la motivación o la colaboración, entre otros aspectos. Como futuras líneas de investigación, sería interesante el desarrollo de meta-análisis que permitan analizar si el efecto de esta metodología es verdaderamente significativo en las variables descritas. Por otra parte, también resultaría beneficioso el desarrollo de más revisiones de la literatura, concretamente, revisiones narrativas, que permitan describir los breakouts empleados, así como determinar patrones semejantes y divergentes. Y, para concluir, enfatizamos la necesidad de más estudios empíricos enfocados en estudiar la experiencia del profesorado.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto financiado por el Plan Propio de la Universidad de Granada titulado “Análisis de la identidad docente del profesorado universitario del área de Filología y Literaturas Comparadas: retos y obstáculos para la innovación (InnovaLit)” (Ref.: PPJIB2022-03).

7. REFERENCIAS

- Arnau, Ahshan, R. (2021). A Framework of Implementing Strategies for Active Student Engagement in Remote/Online Teaching and Learning during the COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*, 11(9). <http://dx.doi.org/10.3390/educsci11090483>
- Almendingen, K., Knutsen, I., Hjerpaasen, K., Henjum, S. y Hakestad, KA. (2023). It Enables Us to Reflect More on Nutrition: A Mixed Methods Cross-Sectional Study on Preclinical Digital Training in Nurse Education. *Education Sciences*, 13(1). <http://dx.doi.org/10.3390/educsci13010032>
- Almendingen, K., Skotheim, T. y Magnus, E. (2022). Breakout Rooms Serve as a Suitable Tool for Interprofessional Pre-Service Online Training among Students within Health, Social, and Education Study Programs. *Education Sciences*, 12(12). <http://dx.doi.org/10.3390/educsci12120871>
- Aslan, A. (2021). Problem-based learning in live online classes: Learning achievement, problem-solving skill, communication skill, and interaction. *Computers & Education*, 171. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104237>
- Attardi, SM., Barbeau, ML. y Rogers, KA. (2018). Improving Online Interactions: Lessons from an Online Anatomy Course with a Laboratory for Undergraduate Students. *Anatomical Sciences Education*, 11(6), 592-604. <http://dx.doi.org/10.1002/ase.1776>
- Beauchamp, D., Newton, G., y Monk, J. (2021). Adapting Literature Critique Engagement Activities for Online Learning Due to COVID-19: Use of Online Learning Groups to Promote Scientific Literacy Capabilities in Undergraduate Nutrition Education. *International Journal of Higher Education*, 10(7), 19-33. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v10n7p19>
- Bowers, J., Smith, W., Ren, L. y Hanna, R. (2017). Integrating active learning labs in precalculus: Measuring the value added. *Investigations in Mathematics Learning*, 11(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/19477503.2017.1375355>

- Cadieux, L., Campos-Zamora, M., Zagury-Orly, J. y Dzara, L. (2020). Journal Club Using Virtual Breakout Rooms: Interactive Continuing Education with no Learner Preparation During COVID-19. *Journal of Continuing Education on the Health Professions*, 41(1).
<http://dx.doi.org/10.1097/CEH.0000000000000341>
- Codina, L. (2018). *Revisiones bibliográficas sistematizadas: procedimientos generales y Framework para ciencias humanas y sociales*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra, Departamento de Comunicación, Máster Universitario en Comunicación Social.
- Darici, D., Reissner, C., Brockhaus, J. y Missler, M. (2021). Implementation of a fully digital histology course in the anatomical teaching curriculum during COVID-19 pandemic. *Annals of anatomy-anatomischer anzeiger*, 236. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2021.151718>
- Fehervari, M., Das, B., Soleimani-Nouri, P., Ahmad, M., Fadel, MG., Deputy, M., Morgan, C., Burke, JR., Mason, JD., Nott, D. y Spalding, D. (2022). Can surgical skills be taught using technological advances online? A comparative study of online and face-to-face surgical skills training. *Surgical Endoscopy and other Interventional Techniques*, 36(6), 4631-4637. <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-022-09170-5>
- Gerber, A. y Fischetti, B. (2022). The Impact of Escape Room Gamification Using a Teleconferencing Platform on Pharmacy Student Learning. *Medical Science Educator*, 32(5), 1159-1164.
<http://dx.doi.org/10.1007/s40670-022-01641-7>
- Grant, M., y Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26(2), 91-108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Herreid, C., Prud'homme-Genereux, A., Wright, C., Schiller, N., Herreid, KF. (2021). Survey of case study users during pandemic shift to remote instruction. *Advances in Physiology Education*, 45(3), 620-625.
<https://doi.org/10.1152/advan.00046.2021>
- Hickner, A., Wright, D., Merlo, L., Gordon-Elliott, JS. y Delgado, D. (2021). Redesigning library orientation for first-year medical students during the pandemic. *Journal Of The Medical Library Association*, 109(3), 497-502.
<http://dx.doi.org/10.5195/jmla.2021.1190>
- Ismailov, M. y Laurier, J. (2022). We are in the breakout room. Now what? An e-portfolio study of virtual team processes involving undergraduate online learners. *E-Learning and Digital Media*, 19(2), 120-143.
<http://dx.doi.org/10.1177/20427530211039710>
- Kutaimy, R., Zhang, L., Blok, D., Kelly, R., Kovacevic, N., Levoska, M., Gadivemula, R., y Levine, D. (2018). Integrating patient safety education into early medical education utilizing cadaver, sponges, and an inter-professional team, *BMC Medical Education*, 18.
<https://doi.org/10.1186/s12909-018-1325-9>

- Leadbeater, W., Pallett, R., Dunn, E., y Bashir, A. (2021). A Virtual Approach to Promote Inter-Professional Learning (IPL) Between Biomedical Science and Medicine in Higher Education for the Benefit of Patient Care. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.747751>
- Lee, Y., Robert, R., y Li, Y. (2022). Implementing Synchronous Online Flipped Learning for Pre-service Teachers During COVID-19. *European Journal of Educational Research*, 11(2), 653-661. <https://doi.org/10.12973/eujer.11.2.653>
- Li, LM; Ray, JM; Bathgate, M; Kulp, W; Cron, J; Huot, SJ; Wong, AH. (2022). Implementation of simulation-based health systems science modules for resident physicians. *BMC Medical Education*, 22(1). <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-022-03627-w>
- Lim, J., Ko, H., Park, J., y Ihm, J. (2022). Effect of active learning and online discussions on the academic performances of dental students. *BMC Medical Education*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03377-9>
- Lopez-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E. y Quemada, J. (2021). Escapp: A Web Platform for Conducting Educational Escape Rooms, *IEEE Access*, 9, 38062-38077. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3063711>
- Lopez-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E. y Quemada, J. (2021). Escapp: A Web Platform for Conducting Educational Escape Rooms, *IEEE Access*, 9, 38062-38077. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3063711>
- Manzano-Leon, A., Rodriguez, A., Martinez, R., de la Rosa, J., Garcia, J. y Campoy, L. (2020). Gamification and Breakout Edu in Professional Training. *Grey Place program in Social Integration. EDMETIC*, 9(1), 1-20. <http://dx.doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12067>
- Moreno-Rodriguez, R., Lopez-Bastias, J., Diaz-Vega, M., y Espada-Chavarria, R. (2023). Educational Breakout Based on Star Wars for Learning the History of Spanish Sign Language. *Information*, 14(2). <http://dx.doi.org/10.3390/info14020096>
- Moreno, D. y Lopezosa, D. (2020). Gamificación a través de un proyecto de Aprendizaje-servicio: diseñando un breakout Educativo desde la universidad para el Alumnado de primaria. *Etic@ net*, 20(1), 106-130. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v20i1.15524>
- Negre, C. (2017). «BreakoutEdu», microgamificación y aprendizaje significativo. *Educaweb.com*. Recuperado de <https://www.educaweb.com/noticia/2017/07/26/breakoutedumicrogamificacion-aprendizaje-significativo-15068>
- Nicholson, S. (2015). Peeking behind the locked door: A survey of escape roomfacilities. Recuperado de <https://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>

- Polyakova, O. y Cocera, L. (2022). Educational Breakout and Sustainable CLIL Teacher Training. *Psikhologicheskaya Nauka I Obrazovanie- Psychological Science and Education*, 27(2), 96-107. <http://dx.doi.org/10.17759/pse.2022270208>
- Romero-Ivanova, C., Shaughnessy, M., Otto, L., Taylor, E., y Watson, E. (2020). Digital Practices & Applications in a Covid-19 Culture. *Higher Education Studies*, 10(3), 80-87. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n3p80>
- Saltz, J. y Heckman, R. (2020). Using Structured Pair Activities in a Distributed Online Breakout Room. *Online Learning*, 24(1), 227-244. <http://dx.doi.org/10.24059/olj.v24i1.1632>
- Schaffhauser, D. (2017) Breakout! Gaming to learn. *THE Journal*, 44(4), 6-11.
- Suwiwa, IG., Kanca, IN., Yoda, IK., Artanayasa, IW. Y Suartama, IK. (2022). Jigsaw Learning Strategy Using the Breakout Room Feature in Zoom Meetings. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 14(1), 198-209. <http://dx.doi.org/10.9756/INT-JECSE/V14I1.221025>
- Wilkins, S., Butt, M., Hazzam, J., y Marder, B. (2023). Collaborative learning in online breakout rooms: the effects of learner attributes on purposeful interpersonal interaction and perceived learning. *International Journal Of Educational Management*, 37(2), 465-482. <http://dx.doi.org/10.1108/IJEM-10-2022-0412>
- Wut, TM. y Xu, J. (2021). Person-to-person interactions in online classroom settings under the impact of COVID-19: a social presence theory perspective. *Asia Pacific Education Review*, 22(3), 371 -383. <http://dx.doi.org/10.1007/s12564-021-09673-1>
- Yllana-Prieto, F., Gonzalez-Gomez, D. y Jeong, JS. (2023). Influence of two educational Escape Room- Breakout tools in PSTs? affective and cognitive domain in STEM (science and mathematics) courses. *Heliyon*, 9(1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12795>

EFFECTOS DE LA CARRERA LASTRADA SOBRE LA CINEMÁTICA Y LOS PICOS DE ACELERACIÓN EN DEPORTISTAS JÓVENES

MIQUEL LLABRÉS ALEMANY

Universidad Pontificia Comillas (CESAG)

BARTOLOMÉ PIZA MIR

Universidad Pontificia Comillas (CESAG)

GABRIEL DELGADO GARCÍA

Universidad Pontificia Comillas (CESAG)

1. INTRODUCCIÓN

El uso de un chaleco lastrado durante la carrera de sprint tiene varios efectos en las variables cinéticas y cinemáticas, relacionadas con el rendimiento y con el riesgo de lesión. En relación con el rendimiento, la carrera lastrada, al igual que otros sistemas de entrenamiento de sprint con resistencia (como el uso del paracaídas o los trineos), parece un método efectivo para mejorar las fuerzas de reacción contra el suelo (Alcaraz et al., 2008). Hay que tener en cuenta que la velocidad de carrera es el producto de la longitud y frecuencia de zancada, por lo que los velocistas más rápidos logran una mayor velocidad al ejercer una fuerza mayor sobre el suelo y producir una zancada más larga. Gleadhill et al. (2021) hallan efectos de la carrera lastrada tales como una disminución de la velocidad, un aumento del tiempo de contacto y un aumento del impulso vertical. En términos de entrenamiento de sprint resistido, el uso de chalecos lastrados puede ser beneficioso para desarrollar la fuerza vertical específica necesaria para la carrera. Sin embargo, es importante considerar que también puede haber una disminución en la velocidad debido a las posibles alteraciones en la longitud del paso (Gleadhill et al., 2021). Los resultados pueden variar dependiendo de la carga utilizada y las características individuales de los atletas. Teniendo

esto en cuenta, es importante considerar cuidadosamente los objetivos y las necesidades individuales al incorporar este tipo de entrenamiento en la preparación de los atletas (Gleadhill et al., 2021).

En cuanto a estudios relacionados con la cinética y las lesiones, Silder et al. (2015) investigó el efecto de correr con carga en la rigidez de las piernas. Se determinó que correr con carga provocó una postura más agachada y una mayor rigidez en las piernas para adaptarse a la carga adicional. Además, la carga lastrada en la carrera resultó en un mayor tiempo de contacto con el suelo y un mayor pico de fuerza. Al respecto, Willy et al. (2016) estudian como el aumento de peso corporal afecta a las cargas en la rodilla durante la carrera. Se demostró que correr con una carga adicional de 15 kg resultó en un aumento significativo de las fuerzas de contacto en las articulaciones de la rodilla. Aunque la carga adicional representase un máximo del 20% del peso corporal, las fuerzas de contacto tibiofemoral aumentaron desproporcionadamente, lo que puede contribuir a la alta tasa de lesiones de rodilla en corredores. Se observó un aumento en el tiempo de contacto, lo que resultó en un mayor impulso patelofemoral. Sin embargo, aumentar la cadencia de carrera ayudó a mitigar los efectos negativos de la carga adicional sobre las cargas en la rodilla. Estos hallazgos tienen implicaciones clínicas importantes para la prevención de lesiones de rodilla en poblaciones militares y similares. En líneas similares, el estudio de Frady (2021) demostró que correr con el chaleco lastrado aumenta significativamente las fuerzas de reacción del suelo en ambas piernas y resultó en una duración de zancada más corta en comparación con correr sin carga. En definitiva, sus hallazgos sugieren que el uso de cargas durante la carrera también puede alterar la marcha y aumentar el riesgo de lesiones debido al aumento de las fuerzas de reacción del suelo.

Finalmente hay que tener presente que varios estudios demuestran la existencia de mecanismos de atenuación en los diferentes segmentos corporales, en dirección caudo-craneal (Delgado-García et al. 2023). Es decir, los picos de aceleración son más elevados en las zonas cercanas al lugar donde se produce el impacto (el suelo, en el caso de la carrera), por lo que, por ejemplo, un pico de aceleración en la carrera será más elevado en la articulación del tobillo que en la cabeza.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Estudiar los efectos de la velocidad y de la carrera lastrada sobre los tiempos de carrera y sobre los picos de aceleración en deportistas jóvenes corriendo en un tapiz rodante.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudiar los efectos de la velocidad y de la carrera lastrada sobre los picos de aceleración de las rodillas, zona cervical y cabeza mediante el uso de sensores inerciales.

Estudiar los efectos de la velocidad y de la carrera lastrada sobre los tiempos de zancada, vuelo y contacto, en base a un sistema fotogramétrico.

Estudiar los efectos de la velocidad y de la carrera lastrada sobre la cadencia de carrera, en base a un sistema fotogramétrico.

2.3. HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

En base a los estudios previos se sostiene la hipótesis de que el lastre y la velocidad provocarán un aumento en los picos de aceleración y una modificación en la cinemática de carrera (incremento de los tiempos de contacto y de la cadencia y decremento de los tiempos de vuelo).

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizó un estudio experimental con metodología transversal para observar las diferencias que existían entre correr en un tapiz rodante sin ningún tipo de carga y con un chaleco con el 10% del peso corporal como carga añadida.

Las variables independientes de este estudio fueron la velocidad de carrera (9 y 14 km/h) y el peso añadido o lastre (0% o situación control y 10% o carrera lastrada). Las variables dependientes del estudio fueron

la cinemática temporal de los apoyos (cadencia, tiempo de zancada, tiempos de contacto y vuelo; todos expresados en ms) y los picos de aceleración, evaluados mediante acelerómetros y expresados en m/s^2 . Cabe recalcar que todas las pruebas se realizaron en un tapiz rodante y para cada sujeto se realizaron el mismo día. Las series de carrera tenían una duración aproximada de 2 minutos lo que no parece suficiente como para provocar una fatiga que pudiera afectar a los resultados del trabajo de investigación. Además, si las pruebas se hubieran realizado en días diferentes habría otras variables que podrían contaminar los resultados del estudio como la fatiga, la motivación u otros aspectos de tipo mental.

3.2. PARTICIPANTES

En el presente estudio, de manera voluntaria, aceptaron participar un total de 10 deportistas masculinos y femeninos los cuales practicaban algún deporte o actividad física de forma regular en su día a día (la mayor parte eran estudiantes de 1º-2º curso de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte). La edad fue de $21,5 \pm 4,2$ años, la altura fue de $170,2 \pm 12,9$ cm, el peso fue de $67,5 \pm 14$ kg y el IMC fue de $23,1 \pm 1,7$ kg/m^2 .

Los criterios de inclusión fueron: la práctica frecuente de actividad física, haber corrido anteriormente en tapiz rodante, ser capaces de correr en tapiz a las velocidades establecidas (9 y 14 km/h), ser mayor de edad, y haber firmado la participación voluntaria a través de un consentimiento informado.

Los criterios de exclusión fueron: estar actualmente padeciendo un proceso lesional que pudiera afectar a la técnica de carrera, haber consumido drogas o medicamentos en las horas previas al estudio. No se tuvo que excluir a ningún deportista del estudio.

3.3. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS

Todos los datos de cada sujeto se recogieron en el mismo día. En primer lugar, se tomaban medidas de peso y altura del participante y a continuación, lastrábamos el chaleco con el 10% del peso corporal (Gleadhill et al., 2021). La media del peso añadido fue de $6,8 \pm 1,4$ kg. Este protocolo se realizó gracias a la configuración de las bolsas de 0,3 g que contenía el chaleco. Una vez realizados estos dos pasos; se colocaban los sensores en cuatro puntos estratégicos: ambas rodillas, zona cervical (vertebra C7) y en la parte anterior del cráneo (frente) (Figura 1).

FIGURA 1. Colocación de los sensores



Fuente: Elaboración propia

Para pesar el chaleco lastrado, se utilizó una galga de fuerza (PC Instruments). Posteriormente, se realizaba una segunda medición para asegurarnos que el peso estimado era el correcto y se podía iniciar la prueba.

Mediante una cámara USB a 330 fps colocada a ras del tapiz se realizó la grabación y posterior medición del tiempo de vuelo (TV) y tiempo de contacto (TC) (usando una herramienta propia diseñada en Excel y el software Blender).

3.3.1. Prueba de carrera

El sujeto era instruido para que realizara un calentamiento previo al inicio de la prueba que consistía en una carrera de dos minutos por debajo de 9 km/h, dos minutos a 9 km/h y un minuto a 14 km/h (Fraday, 2021). Las series de trabajo eran dos minutos para la prueba de 9 km/h y de un minuto y medio para la de 14 km/h. Hay que tener en cuenta que se iniciaba la grabación de la cámara en cuanto el sujeto alcanzaba la velocidad correspondiente en el tapiz rodante y se estabilizaba. Las diferentes velocidades utilizadas en las series fueron de 9 y 14 km/h con pesos adicionales del 0% y 10% del propio peso corporal (Gleadhill et al., 2021). Por lo tanto, el sujeto empezaba con la prueba de 9 km/h con 0% de peso adicional y seguidamente aumentaba la velocidad hasta los 14 km/h, también con 0% de lastre. Posteriormente, el sujeto se colocaba el chaleco y realizaba la prueba a 9 km/h con 10% de carga adicional en base a su peso corporal y, a continuación, aumentaba la velocidad hasta los 14 km/h también con 10% de lastre. Una vez realizadas dos pruebas de la misma condición sin lastre, el individuo pasaba a realizar un descanso de 5 minutos antes de iniciar la prueba con lastre. Se realizó el protocolo de esta forma para que la fatiga no provocara cambios en la cinética/cinemática de carrera. Además, se decidió realizar primero la prueba sin chaleco y, posteriormente, con chaleco para evitar que el uso del chaleco lastrado pudiera provocar algún tipo de potenciación-postactivación o fatiga.

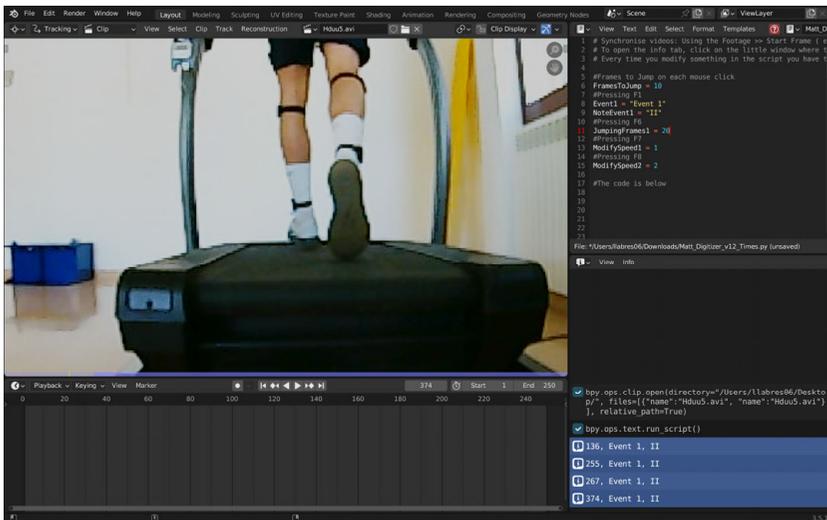
3.3.2. Determinación de los picos de aceleración

Para el análisis de los acelerómetros se utilizará el software OriginLab 2019 que permite detectar picos de las señales de manera automática. Se introducen los ficheros de los sensores de cada serie en formato CSV y se utiliza la herramienta de análisis *Búsqueda de Picos* para encontrar los picos de aceleración resultantes (calculados en el propio OriginLab de manera automática).

3.3.3. Determinación de la cinemática temporal de los ciclos

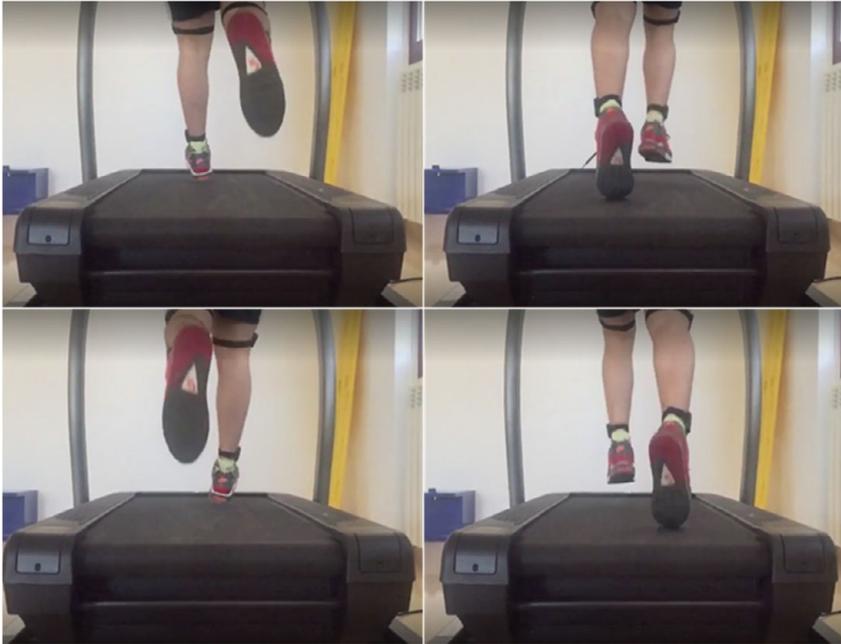
Para el análisis de los videos se utilizó el programa “Blender”. Este programa nos permite detectar cuatro momentos claves para la identificación del tiempo de vuelo y tiempo de contacto: el apoyo del talón del pie izquierdo y derecho, y el despegue del pie izquierdo y derecho (Figura 2 y Figura 3). En la parte izquierda y central de la Figura 2 podemos observar el contacto con el talón izquierdo de un corredor, sobre el tapiz rodante que fue utilizado para realizar todas las pruebas del estudio. Podemos observar también los acelerómetros en las rodillas que se sujetaban mediante una cinta alrededor de la articulación.

FIGURA 2. Configuración del programa Blender para el análisis cinemático



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 3. Inicio de contacto y fin de contacto para el pie izquierdo y derecho



Fuente: Elaboración propia

Para agilizar el proceso de obtención de los eventos de contacto y despegue del pie se utilizó un mando analógico como el de la Figura 4, que nos sirvió para convertir las teclas del ordenador en teclas del mando mediante el uso de un software (Enjoyable [Figura 5]). Mediante la aplicación “Blender” se implementaron unos comandos básicos (atajos de teclado) que se pueden utilizar tanto en el teclado del ordenador como con el mando analógico. Con el programa abierto se procede a estudiar la carrera y cada vez que un sujeto realiza un apoyo o despegue se anota con su correspondiente tecla (Tabla 1, Figura 4). Se debe intentar ajustar la anotación o evento en el momento exacto que el sujeto apoya el pie o despegue del tapiz rodante.

TABLA 1. Teclas del ordenador y del mando usadas en el software.

| Funcionalidad | Letra teclado ordenador | Letra mando analógico |
|---------------|-------------------------|-----------------------|
| Avanzar | → | → |
| Retroceder | ← | ← |
| Saltar frames | F6 | ↑ |
| Evento | F1 | 2 |

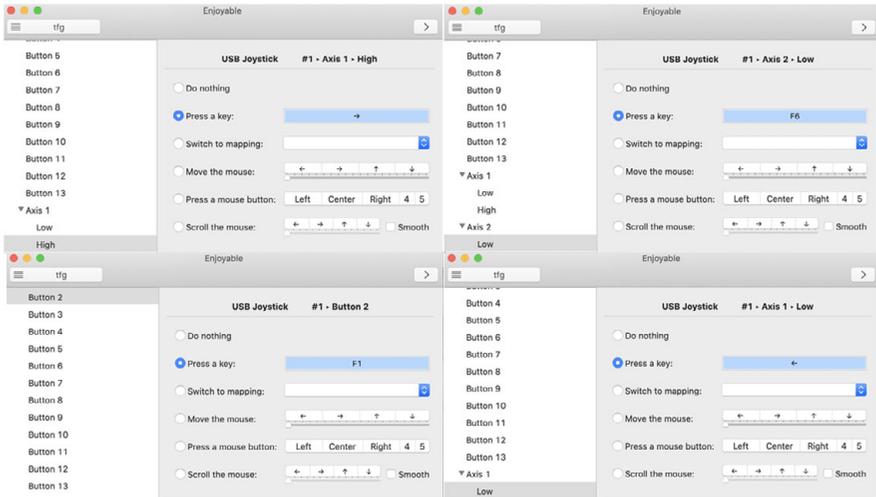
Fuente: Elaboración propia

FIGURA 4. Mando analógico y teclas usadas



Fuente: Elaboración propia

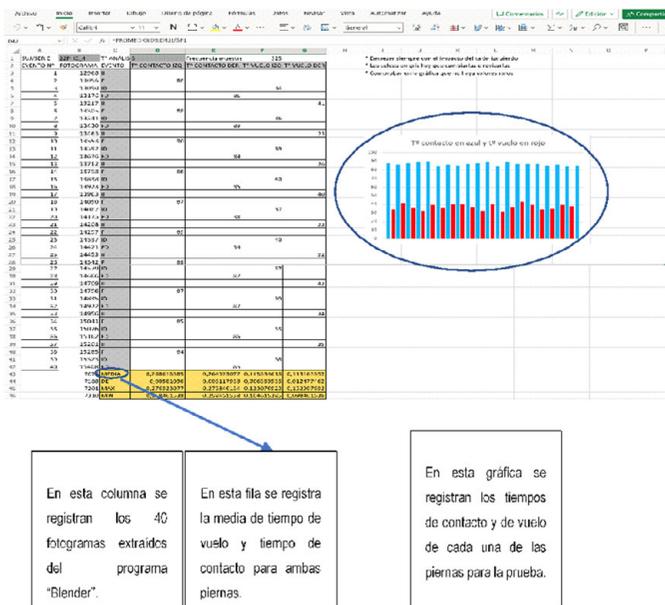
FIGURA 5. Captura de pantalla del software convertidor de teclas del ordenador en botones del mando analógico



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el propio Excel dispondrá de una plantilla previamente creada para poder introducir los valores y que se genere una gráfica con el tiempo de contacto y tiempo de vuelo. En esta plantilla deberemos introducir un total de 40 eventos en forma de fotogramas, que serán el total de los momentos de contacto o despegue que introduciremos para un solo sujeto en una sola condición (por ejemplo: sujeto 1, sin chaleco a 9 km/h) (Figura 6).

FIGURA 6. Plantilla del Excel que genera los tiempos de vuelo y tiempos de contacto



Fuente: Elaboración propia

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La estadística se realizó con Excel y Real Statistic Using Excel y el valor de p significativo se fijó en $p = 0,05$. A modo descriptivo se calcularon la media y la desviación estándar. La normalidad de las variables se comprobó dividiendo la media por la mediana y esperando un valor comprendido entre 0,9 y 1,1. Para comparar los efectos de la velocidad del lastre y de la velocidad de carrera sobre los picos de

aceleración y sobre los tiempos de contacto y vuelo se realizaron comparaciones pareadas entre los siguientes grupos:

- 9 km/h sin lastre vs. 9 km/h con lastre
- 9 km/h sin lastre vs. 14 km/h sin lastre
- 9 km/h sin lastre vs. 14 km/h con lastre
- 9 km/h con lastre vs. 14 km/h sin lastre
- 9 km/h con lastre vs. 14 km/h con lastre
- 14 km/h sin lastre vs. 14 km/h con lastre

Cuando la ratio media/mediana fue de entre 0,9 y 1,1 se usó el t test para muestras pareadas mediante la función de Excel PRUEBA.T.N. En caso de que el test indicara significatividad estadística se calculó la d de Cohen (dividiendo el promedio de las diferencias por la desviación estándar de las diferencias) para tener una medida del tamaño del efecto. Se establecieron tres intervalos para el tamaño del efecto en: 0.2-0,5 (tamaño de efecto pequeño); 0,5-0,8 (tamaño de efecto medio); > 0,8 (tamaño de efecto grande).

Las diferencias significativas se indicaron en las gráficas mediante los símbolos * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) y *** ($p < 0.001$). En el caso de los tamaños de efecto se simbolizaron con † (tamaño de efecto pequeño), †† (tamaño de efecto medio) y ††† (tamaño de efecto grande).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación con la ratio media/mediana, en todos los casos fue de entre 0,9 y 1,1 por lo que se aplicó estadística paramétrica.

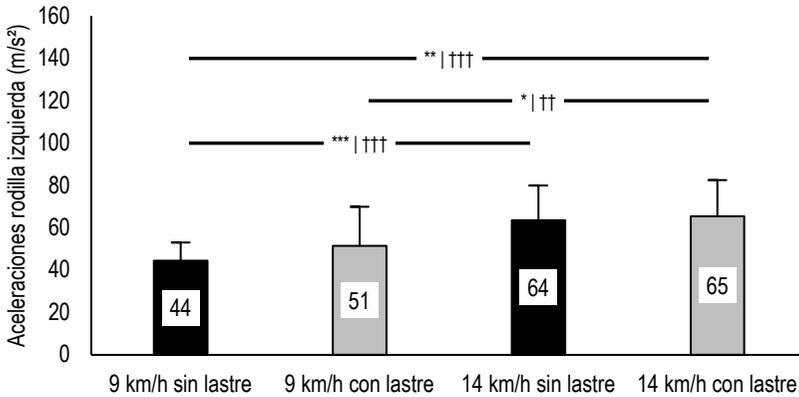
4.1. DIFERENCIAS EN LOS PICOS DE ACELERACIÓN

Las aceleraciones fueron mayores en las rodillas, donde alcanzaron valores de entre 40 y 70 m/s^2 , en segundo lugar, en la C7 (donde fueron de entre 35 y 60 m/s^2) y finalmente en la cabeza, donde fueron cercanos a los 30 m/s^2 . Las mayores aceleraciones se encontraron en la rodilla, por ser el punto más próximo al suelo y donde aún la atenuación de los picos de impacto es relativamente baja. Los valores para la C7 son muy similares a los de otro estudio en carrera donde los picos de aceleración

en el tronco oscilaron entre los 30 y los 50 m/s^2 , a velocidades de entre 8 y 15 km/h (Menz et al., 2003). En el caso de la carrera con lastre, en el presente estudio se hallaron valores próximos a los 60 m/s^2 , superiores a los mencionados. En el caso de la cabeza se han hallado valores por encima de los que se encontraron en otros estudios anteriores donde se analiza la locomoción en tenis (Delgado-García et al., 2023), o en carrera (Mercer et al., 2002) donde estuvieron en torno a los 20 m/s^2 .

Varios factores pueden explicar estos valores, tales como el tapiz rodante utilizado, las características de los sujetos o de los sensores o el hecho de que en el presente trabajo se hayan medido los picos en la aceleración resultante y no el eje vertical como se hizo en los trabajos de investigación mencionados. Las aceleraciones horizontales y laterales podrían ser responsables de estas aceleraciones por encima del umbral mencionado (20 m/s^2). Los mayores picos de aceleración se alcanzaron en la condición de 14 km/h, tanto para la pierna izquierda (Figura 7), como para la pierna derecha (Figura 8), para la C7 y para la cabeza (Figura 9 y 10).

FIGURA 7. Picos de aceleración de la rodilla izquierda en cada una de las condiciones



Fuente: Elaboración propia

Cuando se compararon las condiciones a la misma velocidad (9 km/h sin lastre vs. 9 km/h con lastre y 14 km/h sin lastre vs. 14 km/h con lastre) no se hallaron diferencias significativas, lo que sugiere que la

velocidad tuvo una mayor relevancia en los picos de aceleración que el uso o no de lastre. De hecho, en el sensor de la rodilla derecha a 14 km/h los picos de aceleración fueron mayores cuando no se llevaba lastre que cuando se llevaba (aunque no hubo diferencias significativas).

FIGURA 8. Picos de aceleración de la rodilla derecha en cada una de las condiciones

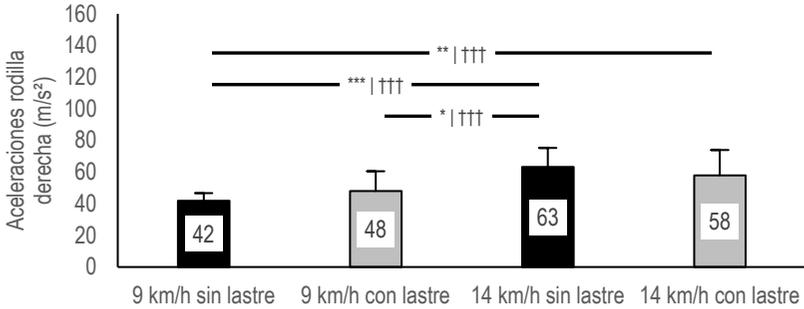


FIGURA 9. Picos de aceleración en la C7 en cada una de las condiciones

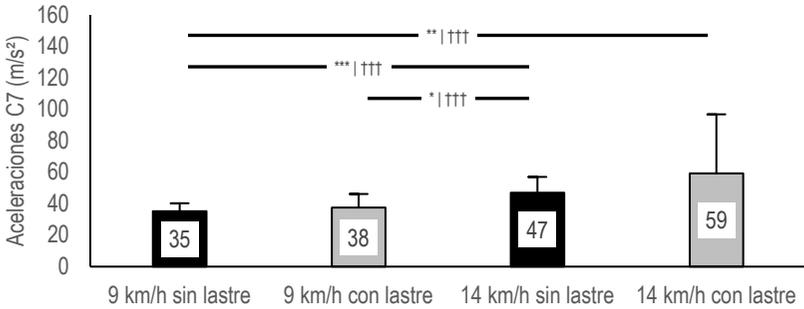
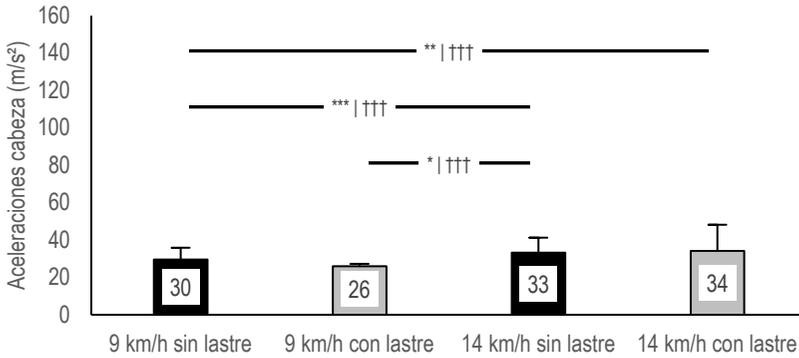


FIGURA 10. Picos de aceleración en la cabeza en cada una de las condiciones

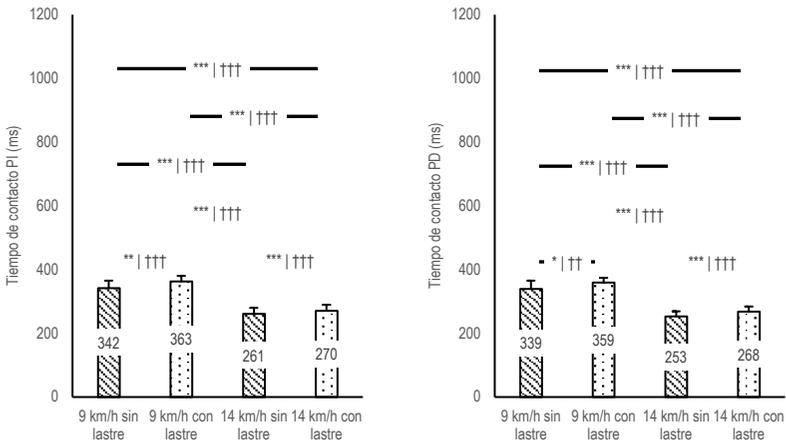


Fuente: Elaboración propia

4.2. CINEMÁTICA TEMPORAL DE LOS CICLOS

En el caso de los tiempos de contacto los valores fueron de aproximadamente 340-360 ms para la carrera a 9 km/h y de 260-270 ms para la carrera a 14 km/h (las medias para la pierna izquierda y para la pierna derecha son muy similares lo que habla de la confiabilidad de la medida) (Figura 11 y Figura 12). En relación con los tiempos de vuelo ocurrió lo contrario, fueron menores a 9 km/h que a 14 km/h. Los valores de los tiempos de vuelo fueron de aproximadamente 20-40 ms a 9 km/h y de 80-90 ms a 14 km/h. Estos datos de tiempo de contacto y vuelo son diferentes a los registrados en otros trabajos de investigación lo que podría deberse al sistema fotogramétrico utilizado (Ogueta-Alday et al., 2013). En este caso sí que se encontraron diferencias significativas con tamaños de efecto grandes entre la condición con lastre y sin lastre, tanto a 9 km/h como a 14 km/h. Cuando se compararon las velocidades (9 km/h vs. 14 km/h) hubo diferencias en prácticamente todos los casos, siendo los tamaños de efecto fuertes. Esto guarda relación con la literatura previa donde se ha encontrado una correlación entre los tiempos de contacto con la velocidad de carrera.

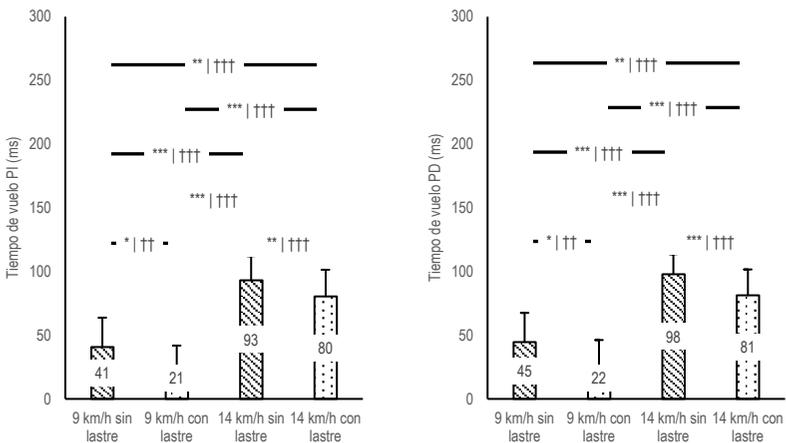
FIGURA 11. Tiempos de contacto para la pierna izquierda y para la pierna derecha en cada una de las condiciones



Fuente: Elaboración propia

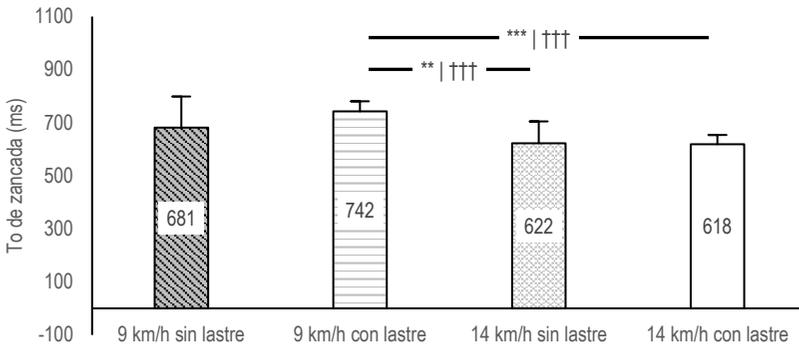
Por ejemplo, en el trabajo de Nummela et al. (2007), se hallaron valores de aproximadamente 210 ms cuando la velocidad de carrera era de 14,4 km/h que disminuyó hasta aproximadamente los 110 ms a velocidades de aproximadamente 32,4 km/h.

FIGURA 12. Tiempos de vuelo para la pierna izquierda y para la pierna derecha en cada una de las condiciones



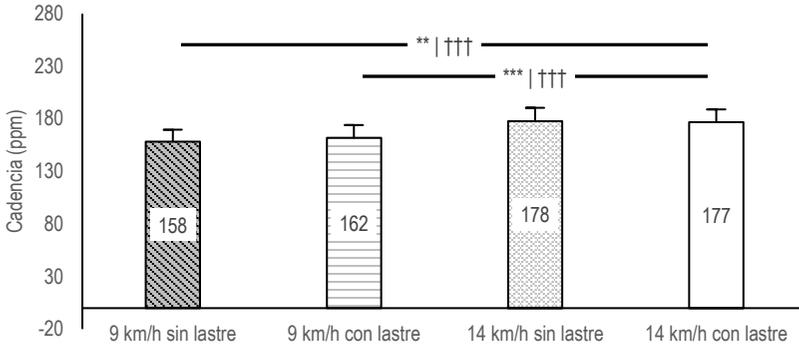
En el caso de la cadencia y los tiempos de zancada (Figuras 13 y 14) hubo diferencias significativas entre las condiciones de 9 km/h y 14 km/h, pero no cuando se compararon (a la misma velocidad de carrera) la condición sin lastre y la condición con lastre, similar a lo que ocurrió con los picos de aceleración. Esto de nuevo sugiere que la variable velocidad tiene un mayor peso que la variable lastre en cuanto a las modificaciones en la carrera. El trabajo de Frady (2021), que incluye una velocidad de carrera (9 km/h) y un lastre ligeramente superior al de nuestro trabajo de investigación (aprox. 9 kg vs 7 kg) sí haya cambios en los tiempos de zancada. En concreto, encuentran una reducción en el tiempo de zancada (en nuestro caso no hubo tales diferencias, ni a 9 km/h ni a 14 km/h). Una posible explicación a esta discrepancia entre ambos estudios es el peso de lastre ya que ambas investigaciones fueron similares en relación a la prueba y a las características de los sujetos.

FIGURA 13. *Tiempos de zancada en cada una de las condiciones*



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 14. Cadencia de carrera en cada una de las condiciones



Fuente: Elaboración propia

4.3. COMENTARIOS FINALES

Teniendo en cuenta que en el caso de los picos de aceleración no se hallaron diferencias significativas entre la condición sin lastre y con lastre (tanto a 9 como a 14 km/h), pero sí en los tiempos de contacto y vuelo (a ambas velocidades) es posible que haya un cambio en la técnica de carrera para minimizar el aumento de los picos de aceleración debido al lastre, traduciéndose estas modificaciones cinemáticas en un aumento de los tiempos de contacto y en una reducción de los tiempos de vuelo. Esto habría que estudiarlo con más detenimiento en futuros trabajos de investigación. Quizás a esta velocidad se ponen en marcha una serie de mecanismos protectores a nivel muscular, postural o de cinemática articular que evitan que los picos de impacto debido al lastre sean altos, y que conlleven una modificación de los tiempos de contacto o de vuelo. Al respecto Silder et al. (2015), indican que cuando se corre con carga los sujetos corren en una postura más agachada y con mayor rigidez en las piernas para adaptarse a una carga adicional.

En relación con la ausencia de diferencias entre la condición control y la condición con chaleco en cuanto a los picos de aceleración, Gleadhill et al. (2021) tampoco hallaron diferencias usando un chaleco lastrado de un 7 % del peso corporal (algo inferior al del presente trabajo, que fue de un 10%). Si que hallaron un mayor tiempo de aplicación de la fuerza (impulso de fuerza), lo que guarda relación con el aumento de

los tiempos de contacto hallados en el presente trabajo. En otro trabajo sí que se apreciaron diferencias en la cinética de rodilla (en concreto en las fuerzas de contacto patelofemoral y tibiofemoral) al aumentar la carga en 15 kg. Sin embargo, esta carga adicional es bastante superior a la del presente trabajo (donde se seleccionó el 10% relativo al peso corporal y que en la mayoría de los casos fue inferior a 8 kg) y es posible que haya un límite de peso a partir del cual no sea posible reducir los picos de impacto mediante modificaciones de tipo cinemático. También podría ser estudiado en futuros trabajos de investigación.

4.4. LIMITACIONES

Este trabajo no está exento de limitaciones. En primer lugar, muchos estudios de este tipo usan dos sistemas fotogramétricos iguales para evaluar la confiabilidad de la medida, parecido a lo que se realizó en el caso de los sensores inerciales, midiendo los picos de impacto en la pierna izquierda y los de la pierna derecha. También se podría haber usado un sistema de registro de los tiempos de vuelo y contacto más preciso y de mayor frecuencia de muestreo, como es el caso de las fotocélulas. Por otro lado, hubiera sido interesante ampliar la muestra. A pesar de ello se han hallado diferencias significativas con una muestra pequeña, lo que no puede ser simplemente fruto del azar, por lo que hay que tener en cuenta los datos del presente trabajo en investigaciones futuras.

4.5. LÍNEAS DE FUTURO

- Estudiar la relación entre la carga adicional y el pico de aceleración a una determinada velocidad de carrera, para ver si existe una relación lineal o de otro tipo, así como estudiar los efectos sobre la cinemática de carrera.
- Estudiar la relación entre la velocidad y el pico de aceleración para ver si existe una relación lineal o de otro tipo, así como estudiar los efectos sobre la cinemática de carrera.
- Incluir una muestra mayor, con sujetos de diferente sexo, características antropométricas, nivel deportivo, etc.

- Estudiar los efectos de las condiciones del terreno sobre los picos de aceleración y la cinemática de carrera (tapiz vs. suelo, rigidez del terreno, inclinación, etc.).

5. CONCLUSIONES

Se hallaron diferencias significativas en los picos de aceleración entre la carrera a diferentes velocidades (9 y 14 km/h) para la articulación de la rodilla, vértebra C7 y parte anterior del cráneo. En cuanto a la comparativa de los picos de aceleración para la misma condición de velocidad, modificando el lastre, no se hallaron diferencias significativas.

Por otro lado, al hablar de tiempos de contacto, se presentan diferencias significativas entre las condiciones de velocidad (9 y 14 km/h), siendo la velocidad inferior la que alcanza unos valores más elevados. También se encontraron diferencias en la variable lastre, siendo los tiempos de contacto mayores en la condición con lastre en comparación con la condición sin lastre. Sin embargo, para los tiempos de vuelo sucedió lo contrario, se obtuvieron valores superiores a 14 km/h que a 9 km/h e inferiores con el incremento de lastre. Para los tiempos de zancada, se produjo una disminución con la velocidad. De diferente forma, en el caso de la cadencia, se produjo un aumento de los valores con la velocidad. En prácticamente todas las comparaciones los tamaños del efecto fueron grandes.

En resumen, en el caso de la carrera lastrada en relación con la carrera sin lastre, no hay un aumento significativo de los picos de aceleración y, sin embargo, sí que hay modificaciones en la cinemática de los apoyos. Estos datos sugieren que los corredores modifican su patrón de carrera para evitar, con el lastre, que los picos de aceleración excedan unos valores determinados y así podrían disminuir el riesgo de lesión. Futuros trabajos de investigación podrían estudiar la relación carga adicional-picos de aceleración, la relación velocidad-pico de aceleración, las características del terreno, características de los sujetos (antropometría, historial deportivo, técnica de carrera, etc.). Los datos de este trabajo podrían ser de interés para futuras investigaciones relacionadas con los efectos del peso añadido o lastre sobre los picos de aceleración.

A pesar de que no hay una clara relación entre mayores picos de aceleración y un mayor riesgo de lesión, sí que existen trabajos que sugieren la evidencia de que los picos de impacto incrementan el riesgo de lesión de los cartílagos articulares de la rodilla.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, P. E., Palao, J. M., Elvira, J. L., & Linthorne, N. P. (2008). Effects of three types of resisted sprint training devices on the kinematics of sprinting at maximum velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 890–897.
- Delgado-García, G., Vanrenterghem, J., Molina-Molina, A., & Soto-Hermoso, V. M. (2023). Acceleration spikes and attenuation response in the trunk in amateur tennis players during real game actions. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 17543371231157960.
- Fraday, N. (2021). *The Effects of Gear Vest Load Carriage on Ground Reaction Forces and Gait Timing While Running* (Doctoral dissertation, California State University San Marcos).
- Gleadhill, S., Yuki, N., Wada, T., & Nagahara, R. (2021). Kinetic and kinematic characteristics of sprint running with a weighted vest. *Journal of Biomechanics*, 126, 110655.
- Menz, H. B., Lord, S. R., & Fitzpatrick, R. C. (2003). Acceleration patterns of the head and pelvis when walking on level and irregular surfaces. *Gait & Posture*, 18(1), 35–46.
- Mercer, J. A., Vance, J., Hreljac, A., & Hamill, J. (2002). Relationship between shock attenuation and stride length during running at different velocities. *European Journal of Applied Physiology*, 87, 403–408.
- Nummela, A., Keränen, T., & Mikkelsen, L. (2007). Factors related to top running speed and economy. *International Journal of Sports Medicine*, 655–661.
- Ogueta-Alday, A., Morante, J. C., Rodríguez-Marroyo, J. A., & García-López, J. (2013). Validation of a new method to measure contact and flight times during treadmill running. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(5), 1455–1462.
- Silder, A., Besier, T., & Delp, S. L. (2015). Running with a load increases leg stiffness. *Journal of Biomechanics*, 48(6), 1003–1008.
- Willy, R. W., Willson, J. D., Clowers, K., Baggaley, M., & Murray, N. (2016). The effects of body-borne loads and cadence manipulation on patellofemoral and tibiofemoral joint kinetics during running. *Journal of Biomechanics*, 49(16), 4028–4033.

EFFECTOS DE LA FATIGA NEUROMUSCULAR SOBRE LA VELOCIDAD, PRECISIÓN Y CINEMÁTICA EN LANZAMIENTOS POR ENCIMA DEL HOMBRO

MIQUEL LLOMPART SERRA

Universidad Pontificia Comillas (CESAG)

BARTOLOMÉ PIZA MIR

Universidad Pontificia Comillas (CESAG)

GABRIEL DELGADO GARCÍA

Universidad Pontificia Comillas (CESAG)

1. INTRODUCCIÓN

Los lanzamientos son habilidades motrices básicas, que se corresponden con una cadena cinética de tipo abierto, donde los movimientos del tronco, la pelvis y las extremidades inferiores son clave para ayudar a impulsar el brazo y el proyectil hacia adelante y donde se van sumando las velocidades angulares (Kugler et al., 1980; Sekiguchi et al., 2017). Existen numerosos estudios que analizan la relación entre segmentos, considerándolos de manera conjunta y no cada uno por separado. Algunos estudios usan sensores inerciales para estudiar la interrelación entre segmentos (Grimpampi et al., 2016, Ruiz-Malagón et al., 2023). Las variables que podrían definir el rendimiento de una tarea de lanzamiento son la precisión y la velocidad, que presentan una relación entre sí (Antúnez et al., 2008). Actualmente también existen varios trabajos de investigación que analizan la variabilidad motora, entendida como las diferencias que hay entre lanzamientos realizados por una misma persona (Caballero et al., 2017) y que podría tener una función coordinativa/compensatoria (Bartlett et al., 2003). Algunos factores que pueden afectar a la cinemática o al rendimiento de los lanzamientos son la antropometría del lanzador (Yamada et al., 2013), el tipo de lanzamiento o la fatiga neuromuscular (Agresta et al., 2019). El lanzamiento

por encima del hombro comprende las siguientes fases (González et al., 2009): (1) preparación; (2) preparación temprana; (3) preparación tardía; (4) aceleración y (5) desaceleración, descritas a continuación (Figura 1):

- Preparación (Windup). La pierna de ataque se adelanta suavemente, pasando por el lateral de la pierna pivotante, que sirve para soportar el peso del cuerpo. Este movimiento permite acelerar la pelota a través de un movimiento coordinado y seguido de la segunda fase (Dun et al., 2008).
- Preparación temprana (Early Cocking). Una vez terminada la primera fase, el lanzador pasa al inicio del lanzamiento realizando una abducción, extensión y rotación interna del hombro dominante. Cuando el jugador flexiona la rodilla pivotante, baja el centro de gravedad ganando estabilidad (Toyoshima et al., 1974).
- Preparación tardía (Late Cocking). La fase comienza con una rotación externa del hombro (Feltner et al. 1986). Esta rotación, hace que el tronco siga su rotación y lleva hacia la parte delantera el hombro que cambia a rotar de forma externa. Cuanto mayor sea la rotación externa del hombro dominante, mayor será el recorrido de la pelota y mayor será la aceleración hasta el punto de liberarla (Park et al., 2003).
- Aceleración. El movimiento de aceleración tiene como objetivo lograr transmitir la mayor velocidad posible al proyectil. Es la fase más explosiva de todo el conjunto de fases que forman un lanzamiento en el béisbol. La aceleración implica una rotación interna del hombro de 90 a 100 grados. Cuanto más rápida se realiza la rotación, mayor aceleración logrará el lanzador (Pappas et al. 1985). Al mismo tiempo, el pie de apoyo debe impactar en el suelo y la pelota debe abandonar la mano.
- Desaceleración. Tiene su inicio en el momento que la pelota ya no está en contacto con la mano. Al terminar la fase de aceleración, el cuerpo se encuentra flexionado hacia delante y en

ese momento se inicia la desaceleración del brazo para evitar el riesgo de lesiones. Durante la desaceleración, el codo continúa su extensión y el hombro su rotación interna pero la velocidad va en disminución. La fase termina cuando el brazo que ha realizado el lanzamiento tiene una posición de cero grados de rotación interna (Pappas et al. 1985). En este momento, el pie de apoyo y el pie pivotante se encuentran en el plano frontal y en la conocida posición de seguridad (Dillman et al. 1993).

FIGURA 1. Fases del lanzamiento por encima del hombro



Fuente: elaboración propia

La fatiga neuromuscular ha sido definida como una reducción en la capacidad máxima de generar fuerza (Bigland-Ritchie y Woods, 1984). Recientemente, Twomey et al. (2017) se ha referido a la fatiga como un síntoma persistente de cansancio físico y/o mental de naturaleza compleja y multifactorial. Según Barbado Hernández et al. (2006) se clasifica en fatiga crónica (duración de más de seis meses); fatiga aguda o momentánea y fatiga subaguda o por sobrecarga (requiere varias semanas de recuperación) explicadas en más detalle a continuación:

- Fatiga crónica. Es la que se presenta de forma continuada o intermitente durante más de seis meses. Es el resultado de la acumulación de fatiga residual que termina dando lugar a un cuadro sistémico de fatiga, que afecta negativamente en el rendimiento del deportista. Empieza a manifestarse pasados varios microciclos, en los que la relación entre el número de entrenamientos y el tiempo de recuperación se ven desequilibrados y se va acumulando fatiga residual (Barbado Hernández et al., 2006). Para determinar que la fatiga es crónica se deben manifestar varios factores como son, la fatiga en estado de reposo, el dolor muscular y articular, la mala calidad del sueño, el sentimiento de malestar general una vez terminado el esfuerzo, el dolor de cabeza, la dificultad para mantener la concentración, pérdidas de memoria, etc. (Barbado Hernández et al., 2006).
- Fatiga aguda. Es un tipo de fatiga momentánea, que aparece durante una sesión de entrenamiento, pero no perdura en el tiempo. Se puede diferenciar entre fatiga aguda local o global, ambas derivan en una disminución en el rendimiento. Puede afectar tanto a un músculo en concreto como a un grupo muscular. Es un mecanismo que actúa como protector orgánico ante la lesión o daño en un tejido y tiene como consecuencia una disminución también de la capacidad para producir fuerza. (Barbado Hernández et al., 2006). Este es el tipo de fatiga que se va a estudiar en este trabajo de investigación.
- Fatiga por sobrecarga o subaguda. Aparece cuando el deportista realiza entrenamientos más intensos de los habituales y con poco periodo de recuperación, sobrepasando así, el nivel de esfuerzo tolerado por el músculo que no es capaz de recuperarse. Aparece pasadas varias sesiones de entrenamiento intenso y precisa de algunas semanas de recuperación. Este tipo de fatiga puede ir acompañada de otros tipos de fatigas mencionados anteriormente. A veces incluso, si la intensidad del entrenamiento o de los últimos entrenamientos ha sido muy demandante puede aparecer inflamación y dolor muscular localizado.

La fatiga neuromuscular aguda puede medirse de diferentes formas, tales como mediante la percepción de esfuerzo, la fuerza máxima o la pérdida de velocidad durante un gesto balístico con una determinada carga. Esta última metodología es muy empleada actualmente ya que es una forma rápida y fiable de medir la fatiga neuromuscular aguda. Consiste en propulsar una carga a máxima velocidad repetidas veces hasta observar un porcentaje de cambio en la velocidad que se traducirá en un nivel de fatiga determinado (Tabla 1) (Pareja-Blanco et al., 2017). Utilizando este método, es necesario realizar previamente un test de repetición máxima para ver la relación entre la velocidad y la carga y así poder establecer una carga en función del % del RM (Reynolds et al., 2006). En cuanto a la estimación de 1RM se han desarrollado ecuaciones predictivas que permiten calcular el 1RM a partir de una prueba submáxima (Reynolds et al., 2006). Al respecto autores como González-Badillo et al. (2010) han establecido una relación entre la velocidad de ejecución y el peso levantado. En la Figura 2 se muestra dicha relación para diferentes tipos de ejercicios.

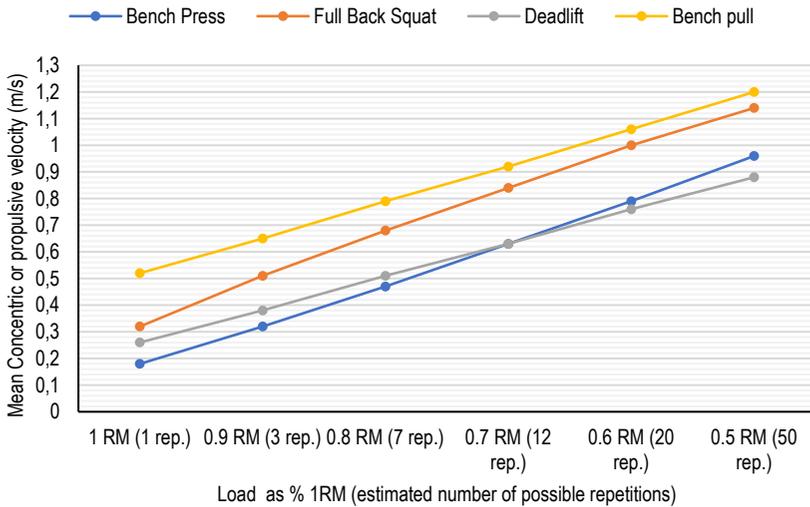
TABLA 1. Clasificación de los esfuerzos en función de la pérdida de velocidad en la serie (adaptado de Pareja-Blanco et al., 2017)

| Carácter del esfuerzo | % Pérdida de velocidad en la serie | Repeticiones realizadas en la serie |
|------------------------------|---|---|
| Ligero o pequeño | 5-10% | Menos de la mitad de las posibles |
| Medio | 15-30% | La mitad de las posibles |
| Alto o muy alto | >25-30% | Alguna más de la mitad de las posibles, pero siempre dejando de hacer 2-4 por serie |
| Máximo | 50-70% | Máximo o casi máximo número posible. |

Fuente: elaboración propia

Diferentes estudios indican que la fatiga neuromuscular afecta a la velocidad y a la precisión de los lanzamientos (Murray et al., 2001). Por ejemplo, en lanzadores de béisbol se han visto disminuciones de aproximadamente 2 m/s a partir del tercer turno del partido. La variabilidad motora también se ve afectada por la fatiga.

FIGURA 2. Relación entre el peso levantado y la velocidad de ejecución para diferentes tipos de ejercicios de musculación. Adaptado de González-Badillo y Sánchez-Medina, (2010), Ruf et al. (2018), Sánchez-Medina et al. (2013), Sánchez-Medina et al. (2017)



Fuente: elaboración propia

Al respecto, Okoroha et al. (2018) indica que la fatiga incrementa la variabilidad motora en la cinética de la articulación del codo en lanzadores. Del mismo modo, en lanzadores de béisbol, se han visto cambios en la variabilidad motora para la rotación externa del hombro o en el ángulo del codo (Murray et al., 2001). A pesar de esto, hay pocos trabajos en los que se analice el efecto de la fatiga neuromuscular en protocolos de laboratorio y en los que se midan de manera conjunta los efectos sobre la precisión, la velocidad y la variabilidad motora.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar cómo la fatiga neuromuscular afecta a la velocidad, la precisión y la cinemática en tareas de lanzamiento.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar cómo la fatiga neuromuscular generada mediante una prueba de press de banca afecta a la precisión en tareas de lanzamiento, usando técnicas fotogramétricas.
- Estudiar cómo la fatiga neuromuscular generada mediante una prueba de press de banca afecta a la velocidad de liberación en tareas de lanzamiento, mediante el uso de un radar deportivo.
- Estudiar cómo la fatiga neuromuscular generada mediante una prueba de press de banca afecta a la aceleración segmentaria y a la variabilidad motora en tareas de lanzamiento, mediante acelerómetros.

2.3. HIPÓTESIS Y RELEVANCIA DEL ESTUDIO

En base a la literatura consultada, se sostiene la hipótesis de que la fatiga neuromuscular disminuirá la velocidad, la precisión e incrementará la variabilidad motora en tareas de lanzamiento.

Teniendo en cuenta que la habilidad de lanzamiento es una de las más comunes en deportes de naturaleza balística (béisbol, tenis, voleibol, baloncesto, pádel, etc.), este tipo de trabajos permitirá aumentar el campo de estudio al respecto. Este tipo de estudios puede servir de base para futuros trabajos en los que se establezca una relación entre la fatiga y una disminución en el rendimiento. Así pues, se podría determinar los umbrales de fatiga a partir de los cuales no se estaría trabajando a una calidad del movimiento óptima.

3. METODOLOGÍA

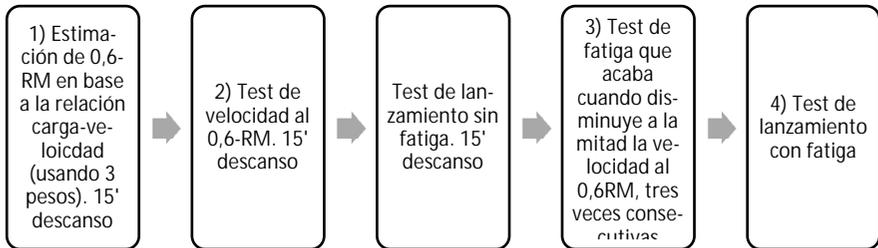
3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Los participantes fueron evaluados individualmente. Primero se les dio información general sobre el proceso experimental y se les entregó mediante un QR, un cuestionario para introducir algunos datos importantes para la investigación (edad, género, lateralidad, experiencia previa en deportes de lanzamiento). A continuación, se realizó una estimación del

1RM para la tarea de fatiga neuromuscular en press de banca mediante la relación entre la velocidad de ejecución y el peso levantado. Posteriormente, los sujetos recibieron instrucciones sobre cómo realizar los lanzamientos mediante una breve explicación. Realizaron el test de lanzamiento sin fatiga, la tarea de fatiga neuromuscular y el test de lanzamiento con fatiga. Tanto el test de lanzamiento sin fatiga como el test de lanzamiento con fatiga consistieron en una prueba de 25 lanzamientos con el brazo dominante. La tarea de fatiga neuromuscular consistió en realizar una serie de press banca al 60% del 1RM (a partir de ahora 0,6-RM) de cada sujeto hasta que la velocidad propulsiva disminuyera en un 50% de la velocidad máxima al 0,6-RM.

Todas las pruebas, tanto la estimación del RM como las pruebas de lanzamiento y fatiga, se realizan el mismo día para evitar interferencias en los sujetos como el estado de ánimo, la motivación, posibles lesiones o la fatiga residual. Los tiempos de descanso entre pruebas se muestran en la Figura 3.

FIGURA 3. Esquema del experimento y pruebas incluidas



Fuente: Elaboración propia

3.2. PARTICIPANTES

Los participantes del estudio fueron 9 estudiantes voluntarios (todos varones, edad media = 22 años, desviación típica = 1.8) del Centro Universitario CESAG (Mallorca, España), reclutados de diferentes cursos a través del contacto personal. Entre los criterios de inclusión, se consideró la edad (<25 años) y que fueran deportistas. Entre los criterios de exclusión, se incluyó el consumo de drogas, medicamentos o suplementos dietéticos conocidos por influir en el rendimiento físico. Los

participantes, a través de un cuestionario inicial informaron que no competían profesionalmente en ningún deporte de lanzamiento a un nivel profesional. Solo dos tenían una experiencia de menos de 6 meses en trabajos de fuerza. Tres de ellos, sí que practicaban deportes en los que se incluyen lanzamientos de manera habitual (baloncesto, pádel y tenis). La altura fue de 173 ± 6 cm, el peso de $68,5 \pm 11,9$ kg. Solo había un lanzador zurdo. La investigación se realizó de acuerdo con las normas éticas descritas en la Declaración de Helsinki (1964). Se les pidió a los sujetos que no realizarán deporte intenso las últimas 48h para evitar altos niveles de fatiga, así como, incidir en que no realizaran trabajo de las extremidades superiores. Además, debían acudir bien hidratados y sin haber ingerido nada en las 2 horas previas a las pruebas. Todos los participantes fueron informados sobre el objetivo del experimento y dieron su consentimiento de participar en el estudio por escrito.

3.3. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS

3.3.1. Tarea de fatiga neuromuscular con press banca

La tarea de fatiga neuromuscular tuvo lugar antes de la prueba de lanzamiento con fatiga. El objetivo era generar un estrés en la musculatura implicada en el lanzamiento. Consistió en la realización de una sola serie del ejercicio de *press* banca al 0,6-RM, calculado anteriormente. La velocidad de ejecución se midió mediante el programa ChronoJump y el instrumento utilizado fue un encoder lineal, que ha sido utilizado en numerosos trabajos de investigación. Tras la estimación del 1RM se registró la velocidad de ejecución del *press* banca con un peso equivalente al 0,6-RM. Dicha velocidad es la que se usó en la prueba de fatiga, que consistió en hacer repeticiones sin descanso a velocidad máxima hasta que el sujeto disminuyera la velocidad de ejecución en un 50%, lo que se considera un esfuerzo máximo (Pareja-Blanco et al., 2017). Una vez, el sujeto baja un 50% la velocidad de ejecución en tres repeticiones consecutivas, se para la prueba y se realiza al instante, la prueba de lanzamiento con fatiga.

3.3.2. Tarea de lanzamiento

La prueba de cinemática y rendimiento en tareas de lanzamiento se realizó colocando en una pared, una diana de dimensiones 220 cm alto x 190 cm ancho. A una distancia de 12 metros de la diana, se situó una marca en el suelo indicando la zona de lanzamiento de los sujetos. Además, a 3 metros de los sujetos, colocamos una cámara lateral que enfocaba directamente la diana para luego estudiar los diferentes lanzamientos.

Se realizaron dos pruebas idénticas antes y después de la prueba de fatiga. Los sujetos, debían realizar una única serie de 25 lanzamientos hacia la diana. Dichos lanzamientos debían seguir las fases estudiadas por González et al. (2009). Cada lanzamiento debía lanzarse a máxima potencia y precisión, siendo el centro de la diana el punto de máxima precisión.

Para calcular la máxima potencia y velocidad del lanzamiento se utilizó un radar deportivo en km/h. Para estudiar la precisión en los lanzamientos, se coloca una cámara de vídeo a una distancia de 9 metros de la diana que registra todos y cada uno de los lanzamientos, una vez realizada la prueba, mediante el programa Kinovea, se estudió la precisión de los lanzamientos, mediante la herramienta plantilla de calibración. Los lanzamientos se realizan con pelotas de tenis convencionales (similares entre sí y siempre las mismas). La variabilidad motora se midió con acelerómetros de alto rango que se colocaron en el antebrazo y en el brazo dominante de cada sujeto.

3.3.3. Variables independientes

La variable independiente fue la fatiga neuromuscular aguda, diferenciándose entre dos condiciones, una sin fatiga y otra con fatiga.

3.3.4. Variables dependientes

Las variables dependientes fueron: la precisión, evaluada mediante fotogrametría 2D; la velocidad, que se midió utilizando un radar deportivo de velocidad que utiliza la tecnología Doppler (Díez-Fernández et al., 2022); la aceleración pico de brazo y antebrazo y el tiempo entre el pico de aceleración del brazo y del antebrazo (variable Tempo) y la

variabilidad motora, medida mediante acelerómetros de alto rango (Pro Move Mini). En el caso de los sensores inerciales, debido a la dificultad de análisis de los datos solo se midieron 6 participantes. La variabilidad motora, se calculó en base al estudio de Bradshaw et al. (2007).

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizó el software Real Statistics Using Excel. El valor de p significativo se estableció en 0,05. A modo descriptivo, se calcularon la media y la desviación estándar de cada una de las variables y las elipses de confianza de los lanzamientos, mediante Real Statistic Using Excel. También se calcularon los porcentajes de cambio entre ambas condiciones. Para ver la normalidad de las variables, se dividió la media con la mediana y este valor debía estar comprendido entre 0,9 y 1,10. Las condiciones sin fatiga y con fatiga se compararon mediante pruebas T-Student para muestras relacionadas. También se calcularon los tamaños de efecto con la D de Cohen. El tamaño del efecto se categorizó de la siguiente manera:

- De 0 a 0,2: trivial
- De 0,2 a 0,5: pequeño
- De 0,5 a 0,8: moderado
- De 0,8 a 1,3: grande
- Por encima de 1,3: muy grande

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DATOS DE VELOCIDAD Y PRECISIÓN

En cuanto a la precisión, la Figura 4 muestra las elipses de confianza de los tiros de los sujetos en la condición sin fatiga. Estas elipses muestran una tendencia con el eje largo dirigido abajo y a la izquierda en el caso de los jugadores diestros. Tan solo se evaluó a un sujeto zurdo y la elipse que dibuja tiene una tendencia contraria al resto, con su eje más largo dirigido hacia abajo a la derecha. Este hallazgo sigue la línea

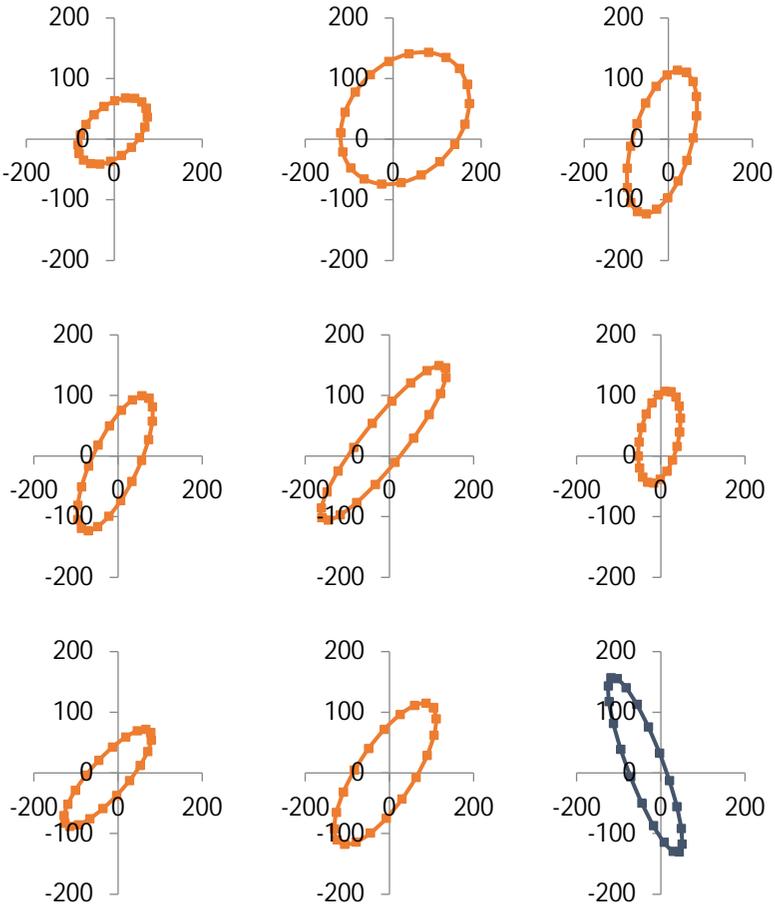
del trabajo de Shinya et al. (2017). Los autores de este estudio sugieren que esto se debe a la mecánica de lanzamiento (dirección del brazo) y al error en la liberación del proyectil.

En cuanto a la magnitud del error, en el presente trabajo fue de aproximadamente entre 30 y 70 cm, muy similar al estudio de Kawamura et al. (2017) que hallaron valores de aproximadamente entre 30 y 60 cm en profesionales y, próximos a los 80 cm en adolescentes no profesionales. En cuanto a la velocidad, en su caso fue de aproximadamente de 125 km/h de media, bastante superiores a las del presente trabajo (Figura 5). Sin embargo, la tarea de lanzamiento de ambos estudios es diferente, ya que Kawamura et al. (2017) analiza lanzamientos del pitcher de béisbol, en la que la distancia a la diana es de 18,44 m vs 8,05 m en el actual trabajo y el móvil es diferente.

En el presente trabajo no se han hallado diferencias entre la situación con fatiga y la situación sin fatiga en cuanto a la velocidad de lanzamiento (Figura 5). Dichos resultados contradicen los obtenidos en otros estudios que sí obtienen diferencias en sus pruebas en la velocidad en condiciones de fatiga neuromuscular aguda. Por ejemplo, Murray et al., (2001), a mayor fatiga, obtuvieron menores valores de velocidad y menor precisión en la tarea de lanzamiento. Es posible que las características de los sujetos y la prueba de lanzamiento utilizada en el estudio de Murray et al. (2001) expliquen parte de esta incoherencia. En su estudio, analizan la velocidad de la bola en un partido de béisbol en el que miden lanzamientos del primer turno y lanzamientos del último turno del mismo jugador y observan una diferencia media de 2 m/s.

Es posible que la fatiga experimentada en un partido de béisbol sea superior a la fatiga experimentada en el presente estudio debido a la duración del partido y al mayor número de repeticiones. En relación con la ausencia de diferencias en el caso de la velocidad hay un trabajo que estudia la fatiga en el saque de tenis en jugadores profesionales y en el que no se apreciaron diferencias en potencia. En concreto, se analizan las diferencias en la velocidad entre los primeros y últimos sets de partidos de Wimbledon (Maquirriain et al., 2016).

FIGURA 4. Ejemplos de las elipses de confianza para las pruebas sin fatiga. El lanzador zurdo se indica con una elipse de color azul

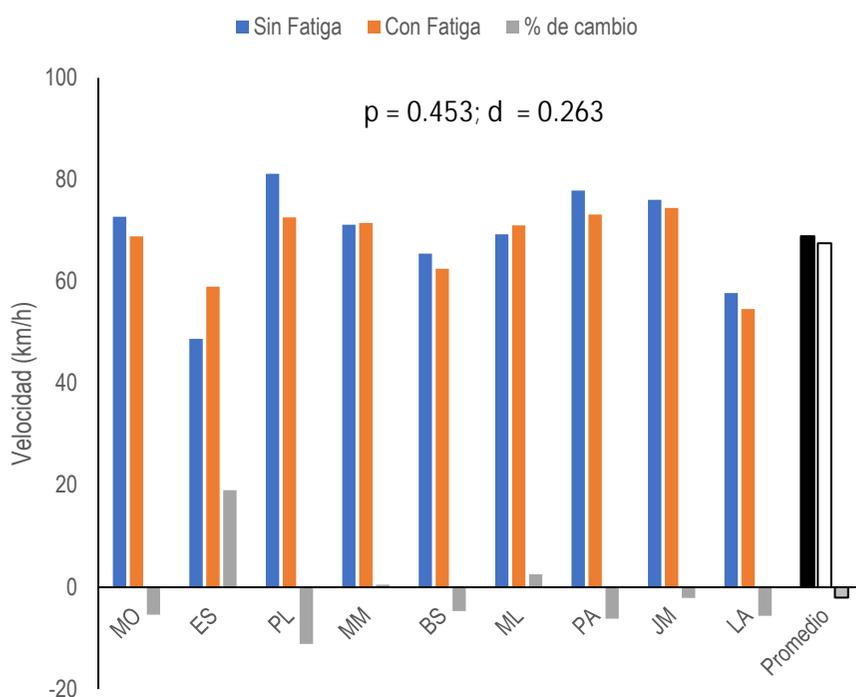


Fuente: elaboración propia

No se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas (velocidad, porcentaje de primeros servicios, porcentajes de saques directos o de puntos con el servicio). Concluye que los tenistas profesionales son capaces de superar la fatiga y/o realizar ajustes de movimiento para ejecutar con eficacia golpes técnicos complejos como el saque en partidos de más de 3 h de duración media. Por el contrario, en otro trabajo de Davey et al. (2002) se generó fatiga simulando un

partido de dos horas de duración y se vieron cambios en la precisión de golpeo, pero no en velocidad. Quizás, para no perder velocidad en gestos balísticos, se modifica el patrón motor para minimizar la pérdida, tal y como indican algunos autores como Bartlett et al. (2003). En otra tarea de golpeo (drive en tenis de mesa), se apreció como en una condición de fatiga, los jugadores con más nivel ajustaban sus patrones de movimiento para mantener constantes los requerimientos de la tarea, mientras que los jugadores recreacionales, no eran capaces y su precisión si se veía afectada (Aune et al., 2008).

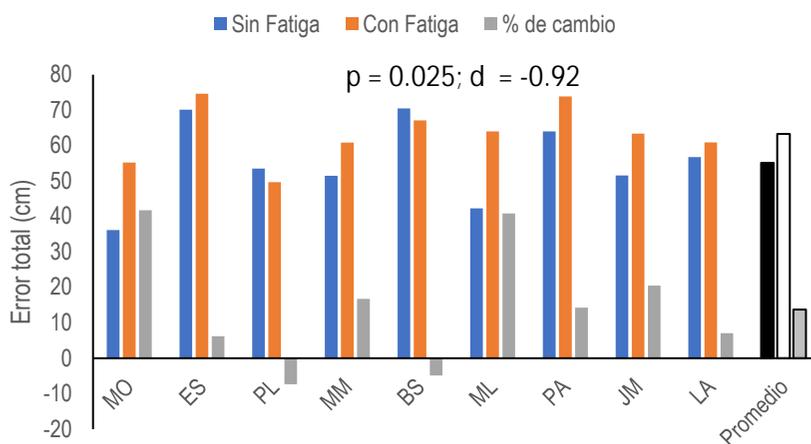
FIGURA 5. Datos de velocidad sin fatiga y con fatiga de cada uno de los sujetos estudiados



Fuente: elaboración propia

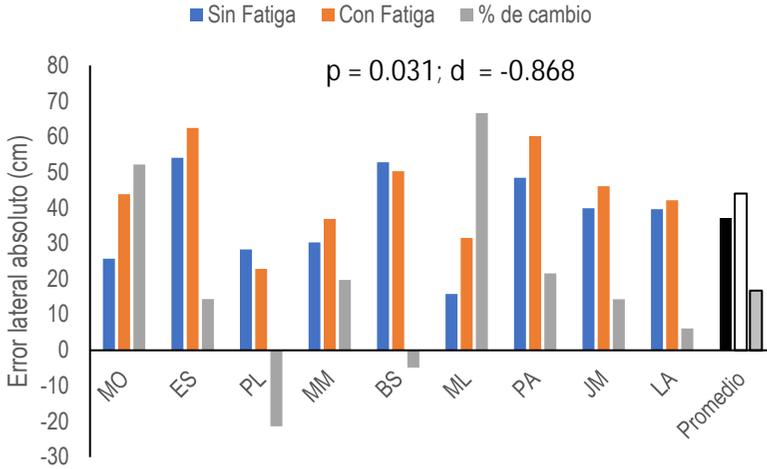
Se hallaron diferencias significativas y tamaños de efecto grandes para las variables error total y error lateral absoluto (Figura 6 y figura 7). Estos datos sí concuerdan con los estudios de Murray et al. (2001) y Antúnez et al. (2008) que hallaron una menor precisión en las condiciones de fatiga. Antúnez et al. (2008) en su estudio realiza una prueba en la que diferentes jugadores de tenis amateur realizan 80 saques, 40 a máxima potencia y 40 a potencia controlada y observa que en los saques a mayor velocidad se obtiene una peor precisión y que a medida que se realizan saques, la velocidad disminuye por la aparición de la fatiga neuromuscular. Estos datos refuerzan los datos obtenidos en esta investigación que muestran una disminución en la precisión en la prueba de lanzamiento con fatiga en relación de la prueba de lanzamiento sin fatiga.

FIGURA 6. Datos con fatiga y sin fatiga del error de precisión total por participante



Fuente: elaboración propia

FIGURA 7. Datos con fatiga y sin fatiga del error lateral absoluto total por participante



Fuente: elaboración propia

4.2. DATOS CINEMÁTICOS OBTENIDOS CON LOS SENSORES INERCIALES

En cuanto a las aceleraciones del brazo y del antebrazo en casi todos los sujetos se aprecia una mayor aceleración en el antebrazo (Tabla 2), lo que guarda coherencia con estudios previos que indican que en una cadena cinética abierta se produce una mayor velocidad de propulsión en los segmentos más distales (Sekiguchi et al., 2017). En cuanto a la variabilidad motora, los mayores valores de variabilidad se obtuvieron en el brazo con respecto al antebrazo, aunque solo se hizo a modo descriptivo. Al respecto hay un estudio (Bartlett et al., 2003) que indica que el brazo tiene una función muy importante en el ajuste de la posición de la mano en la liberación del proyectil. En el caso de las aceleraciones no se hallaron diferencias significativas entre la situación sin fatiga y la situación con fatiga. Esto guarda relación con los hallazgos de velocidad de liberación del objeto. No parece, que la fatiga generada en este estudio haya tenido efecto sobre la potencia de lanzamiento.

Un resultado destacable, es el hallazgo de diferencias significativas en la variable retardo entre picos (Figura 8). Esto sugiere que hay un cambio en el patrón de movimiento, es decir, el tiempo que transcurre entre el pico de aceleración del brazo y el pico de aceleración del antebrazo.

En la condición sin fatiga, el pico de aceleración se alcanza antes en el brazo que, en el antebrazo, lo cual es está respaldado por estudios que analizan la cadena cinética de lanzamiento (Kugler et al., 1980 y Sekiguchi et al., 2017). En la condición con fatiga, el pico se alcanza antes en el antebrazo respecto al brazo. Así pues, en condiciones de fatiga, los deportistas realizan adaptaciones en los patrones motores para evitar una disminución en la velocidad (Maquirriain et al., 2016; Davey et al., 2002; Bartlett et al., 2003; Aune et al., 2008). Maquirriain et al. (2016), Davey et al. (2002) y Bartlett et al. (2003) sugieren que, durante una tarea de lanzamientos con fatiga, los jugadores modifican el patrón motor del movimiento para evitar la pérdida de velocidad. Aune et al. (2008), también sostienen esta hipótesis, pero solo en deportistas profesionales, en deportistas amateur no encuentra diferencias en los patrones motores para evitar una disminución en la velocidad.

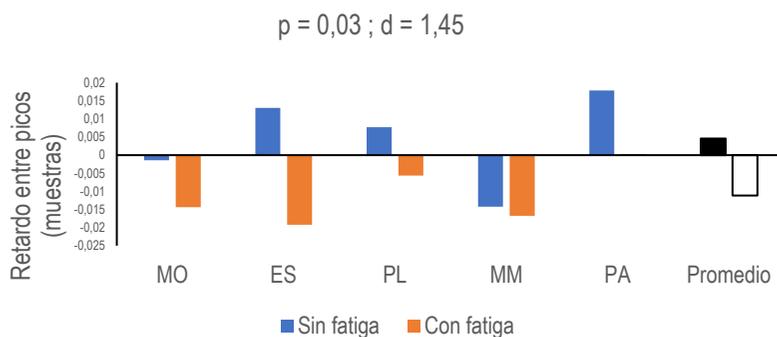
TABLA 2. Aceleración máxima de la mano y del brazo de cada participante, variabilidad motora biológica (BCV) de cada segmento y retardo entre picos (REP)

| Condición | Sujeto | Acc man (m/s ²) | BCV (%) | Acc br (m/s ²) | BCV (%) | REP (n) |
|------------|----------|-----------------------------|---------|----------------------------|---------|---------|
| Sin fatiga | MO | 441 | 13 | 293 | 14 | -0.0014 |
| | ES | 311 | 14 | 247 | 19 | 0.013 |
| | PL | 602 | 6 | 412 | 7 | 0.0077 |
| | MM | 588 | 6 | 525 | 18 | -0.0143 |
| | PA | 698 | 5 | 471 | 10 | 0.0178 |
| | Promedio | 528 | 9 | 390 | 13 | 0.0046 |
| Con fatiga | MO | 446 | 9 | 390 | 15 | -0.0144 |
| | ES | 581 | 10 | 507 | 17 | -0.0193 |
| | PL | 615 | 11 | 467 | 9 | -0.0057 |
| | MM | 675 | 18 | 394 | 18 | -0.0168 |
| | PA | 641 | 9 | 490 | 16 | 0.0003 |
| | Promedio | 592 | 11 | 449 | 15 | -0.0112 |
| P value | | 0.32 | 0.39 | 0.4 | 0.27 | 0.03 |
| d de Cohen | | -0.5 | -0.43 | -0.42 | -0.57 | 1.46 |

Acc.: Aceleración; man: mano; br: brazo; REP: retardo entre picos.

Fuente: elaboración propia

FIGURA 8. Variable retardo entre picos entendida como la resta de la muestra en la que se alcanza la máxima aceleración del brazo y la máxima aceleración de la mano. Un valor positivo, indica que el pico se alcanza antes en el brazo y viceversa.



4.3. LIMITACIONES DE ESTUDIO Y LÍNEAS DE FUTURO

Las limitaciones de este estudio incluyen el hecho de que los resultados de las pruebas de velocidad, precisión y variabilidad motora de los lanzamientos han sido evaluados en una única sesión y en unas condiciones específicas, pudiendo variar si el contexto y el entorno cambia. El rendimiento en un deportista varía constantemente, incluso durante un mismo entrenamiento o competición, por aspectos relacionados con el estado general del sujeto y no solamente por la fatiga neuromuscular (Edwards & Waterhouse, 2009; Elghoul et al., 2014), por lo que se deberían haber realizado más réplicas del experimento o controlar variables como aspectos psicológicos que pueden afectar a los lanzamientos. Además, dichos resultados han sido obtenidos en una prueba de lanzamiento por encima del hombro, y quizás no sean aplicables a otras tareas de lanzamiento. Finalmente, la muestra de la que se ha dispuesto ha sido limitada y los resultados obtenidos pueden no ser extrapolables a otras poblaciones con diferentes características.

A continuación, se muestran algunas líneas futuras de estudio.

- Estudiar como el entrenamiento específico para esta modalidad de lanzamientos influye en la fatiga neuromuscular, la precisión y la variabilidad motora.
- Evaluar la influencia de la fatiga neuromuscular en tareas de lanzamiento en situaciones reales en deportes.
- Estudiar cómo afectan otros tipos de protocolos de fatiga neuromuscular (por ejemplo, modificando la velocidad umbral de la prueba de fatiga) en el rendimiento en tareas de lanzamientos por encima del hombro.
- Estudiar los efectos de la fatiga cardiovascular combinada con la fatiga neuromuscular en el rendimiento en tareas de lanzamiento por encima del hombro.
- Evaluar el efecto de la fatiga neuromuscular sobre la velocidad, la precisión y la variabilidad motora en tareas de lanzamiento por encima del hombro con una muestra superior y durante un período de tiempo prolongado para ver los efectos del aprendizaje.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación de tipo intrasujeto analiza las diferencias de precisión, velocidad y cinemática (incluyendo la variabilidad motora) entre una condición de lanzamientos por encima del hombro sin fatiga neuromuscular y una condición en la que existía fatiga neuromuscular. En líneas generales se encontraron diferencias en cuanto a la precisión total y en cuanto a la precisión lateral absoluta sobre el eje X, obteniéndose peores datos en la condición con fatiga. También hubo diferencias en la variable *retardo entre picos de aceleración* del brazo respecto al antebrazo lo que sugiere un cambio en la cinemática de movimiento y posibles movimientos de adaptación para evitar la pérdida de velocidad. En concreto, en la condición sin fatiga se observa que el pico de velocidad se alcanzó antes en el brazo, mientras que en la condición con fatiga fue al contrario, el pico se alcanzó en el antebrazo antes que en el brazo. Los resultados de este trabajo deberían ser tenidos

en cuenta en futuras investigaciones que analizan los lanzamientos por encima del hombro y que quieren estudiar los efectos de la fatiga sobre dichos lanzamientos. En base a estos datos, se sugiere que la fatiga neuromuscular generada tiene efecto sobre la precisión, pero no sobre la velocidad, lo que puede ser tenido en cuenta si se quiere entrenar el gesto de lanzamiento en condiciones de velocidad y precisión máxima. En el futuro sería interesante repetir el estudio aplicando diferentes protocolos de fatiga, distintos tipos de lanzamiento e incluyendo otras variables dependientes, como factores psicológicos, lanzamientos en situaciones de competición, etc.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Agresta, C. E., Krieg, K., & Freehill, M. T. (2019). Risk Factors for Baseball-Related Arm Injuries: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(2), 232596711982555. <https://doi.org/10.1177/2325967119825557>
- Antúnez, R. M., García, J. P. F., Hernández, F. J. M., Clemente, R., & Calvo, T. G. (2008). Relación entre la velocidad de la pelota y la precisión en el servicio plano en tenis en jugadores de perfeccionamiento. *European Journal of Human Movement*, (21), 17-30.
- Aune, T. K., Ingvaldsen, R. P., & Ettema, G. J. C. (2008). Effect of Physical Fatigue on Motor Control at Different Skill Levels. *Perceptual and Motor Skills*, 106(2), 371-386. <https://doi.org/10.2466/pms.106.2.371-386>
- Barbado Hernández, F. J., Gómez Cerezo, J., López Rodríguez, M., & Vázquez Rodríguez, J. J. (2006). El síndrome de fatiga crónica y su diagnóstico en Medicina Interna. *Anales de Medicina Interna*, 23(5).
- Bartlett, R. M. (2003). The science and medicine of cricket: an overview and update. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 733-752.
- Bigland-Ritchie, B., & Woods, J. J. (1984). Changes in muscle contractile properties and neural control during human muscular fatigue. *Muscle & Nerve*, 7(9), 691-699.
- Bradshaw, E. J., Maulder, P. S., & Keogh, J. W. L. (2007). Biological movement variability during the sprint start: Performance enhancement or hindrance? *Sports Biomechanics*, 6(3), 246-260. <https://doi.org/10.1080/14763140701489660>

- Caballero, C., Moreno, F. J., Reina, R., Roldán, A., Coves, Á., & Barbado, D. (2017). The role of motor variability in motor control and learning depends on the nature of the task and the individual's capabilities. *European Journal of Human Movement*, 2017: 38, 12-26
- Davey, P. R., Thorpe, R. D., & Williams, C. (2002). Fatigue decreases skilled tennis performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(4), 311-318. <https://doi.org/10.1080/026404102753576080>
- Díez-Fernández, D. M., Rodríguez-Rosell, D., Gazzo, F., Giráldez, J., Villaseca-Vicuña, R., & Gonzalez-Jurado, J. A. (2022). Can the Supido Radar Be Used for Measuring Ball Speed during Soccer Kicking? A Reliability and Concurrent Validity Study of a New Low-Cost Device. *Sensors*, 22(18), 7046
- Dillman, C. J., Fleisig, G. S., & Andrews, J. R. (1993). Biomechanics of Pitching With Emphasis Upon Shoulder Kinematics. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 18(2), 402-408. <https://doi.org/10.2519/jospt.1993.18.2.402>
- Dun, S., Kingsley, D., Fleisig, G. S., Loftice, J., & Andrews, J. R. (2008). Biomechanical Comparison of the Fastball from Wind-up and the Fastball from Stretch in Professional Baseball Pitchers. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(1), 137-141. <https://doi.org/10.1177/0363546507308938>
- Edwards, B. J., & Waterhouse, J. (2009). Effects of one night of partial sleep deprivation upon diurnal rhythms of accuracy and consistency in throwing darts. *Chronobiology international*, 26(4), 756-768. <https://doi.org/10.1080/07420520902929037>
- Elghoul, Y., Frikha, M., Masmoudi, L., Chtourou, H., Chaouachi, A., Chamari, K., & Souissi, N. (2014). Diurnal variation of cognitive performance and perceived difficulty in dart-throwing performance in 9–10-year-old boys. *Biological Rhythm Research*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/09291016.2014.921409>
- Feltner, M., & Dapena, J. (1986). Dynamics of the Shoulder and Elbow Joints of the Throwing Arm during a Baseball Pitch. *International Journal of Sport Biomechanics*, 2(4), 235-259. <https://doi.org/10.1123/ijsb.2.4.235>
- González, J., Gotera, E., & Cobos, I. (2009). Análisis descriptivo de variables cinemáticas de la acción técnica del pitcheo en béisbol. *Omnia*, 15(3), 44-57.
- González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347-352. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248333>
- Grimpampi, E., Masci, I., Pesce, C., & Vannozzi, G. (2016). Quantitative assessment of developmental levels in overarm throwing using wearable inertial sensing technology. *Journal of Sports Sciences*, 34(18), 1759-1765. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1137341>

- Kawamura, K., Shinya, M., Kobayashi, H., Obata, H., Kuwata, M., & Nakazawa, K. (2017). Baseball pitching accuracy: An examination of various parameters when evaluating pitch locations. *Sports Biomechanics*, 16(3), 399-410. <https://doi.org/10.1080/14763141.2017.1332236>
- Kugler, P. N., Scott Kelso, J. A., & Turvey, M. T. (1980). 1 On the Concept of Coordinative Structures as Dissipative Structures: I. Theoretical Lines of Convergence. En *Advances in Psychology* (Vol. 1, pp. 3-47). [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)61936-6](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)61936-6)
- Maquirriain, J., Baglione, R., & Cardey, M. (2016). Male professional tennis players maintain constant serve speed and accuracy over long matches on grass courts. *European Journal of Sport Science*, 16(7), 845-849. <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1156163>
- Murray, T. A., Cook, T. D., Werner, S. L., Schlegel, T. F., & Hawkins, R. J. (2001). The Effects of Extended Play on Professional Baseball Pitchers. *The American Journal of Sports Medicine*, 29(2), 137-142. <https://doi.org/10.1177/03635465010290020501>
- Okoroha, K. R., Meldau, J. E., Lizzio, V. A., Meta, F., Stephens, J. P., Moutzouros, V., & Makhni, E. C. (2018). Effect of Fatigue on Medial Elbow Torque in Baseball Pitchers: A Simulated Game Analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 46(10), 2509-2513. <https://doi.org/10.1177/0363546518782451>
- Pappas, A. M., Zawacki, R. M., & Sullivan, T. J. (1985). Biomechanics of baseball pitching: A preliminary report. *The American Journal of Sports Medicine*, 13(4), 216-222. <https://doi.org/10.1177/036354658501300402>
- Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Sánchez-Medina, L., Sanchis-Moysi, J., Dorado, C., Mora-Custodio, R., Yáñez-García, J. M., Morales-Alamo, D., Pérez-Suárez, I., Calbet, J. A. L., & González-Badillo, J. J. (2017). Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(7), 724-735. <https://doi.org/10.1111/sms.12678>
- Park, S. S., Loebenberg, M. L., Rokito, A. S., & Zuckerman, J. D. (2002). The shoulder in baseball pitching: biomechanics and related injuries—Part 2. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*, 61(1-2), 80.
- Reynolds, J. M., Gordon, T. J., & Robergs, R. A. (2006). Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 584-592. <https://doi.org/10.1519/R-15304.1>
- Ruf, L., Chéry, C., & Taylor, K.-L. (2018). Validity and Reliability of the Load-Velocity Relationship to Predict the One-Repetition Maximum in Deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(3), 681-689. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002369>

- Ruiz-Malagón, E. J., Vanrenterghem, J., Ritacco-Real, M., González-Fernández, F. T., Soto-Hermoso, V. M., & Delgado-García, G. (2023). Field-based upper-body motor variability as determinant of stroke performance in the main tennis strokes. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*.
<https://doi.org/10.1177/17543371231156266>
- Sánchez-Medina, L., González-Badillo, J. J., Pérez, C. E., & Pallarés, J. G. (2014). Velocity- and power-load relationships of the bench pull vs. Bench press exercises. *International Journal of Sports Medicine*, 35(3), 209-216.
<https://doi.org/10.1055/s-0033-1351252>
- Sánchez-Medina, L., González-Badillo, J., Pérez, C., & Pallarés, J. (2013). Velocity- and Power-Load Relationships of the Bench Pull vs. Bench Press Exercises. *International Journal of Sports Medicine*, 35(03), 209-216.
<https://doi.org/10.1055/s-0033-1351252>
- Sánchez-Medina, L., Pallarés, J., Pérez, C., Morán-Navarro, R., & González-Badillo, J. (2017). Estimation of Relative Load From Bar Velocity in the Full Back Squat Exercise. *Sports Medicine International Open*, 01(02), E80-E88.
<https://doi.org/10.1055/s-0043-102933>
- Sekiguchi, T., Hagiwara, Y., Momma, H., Tsuchiya, M., Kuroki, K., Kanazawa, K., Yabe, Y., Yoshida, S., Koide, M., Itaya, N., Itoi, E., & Nagatomi, R. (2017). Coexistence of Trunk or Lower Extremity Pain with Elbow and/or Shoulder Pain among Young Overhead Athletes: A Cross-Sectional Study. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 243(3), 173-178.
<https://doi.org/10.1620/tjem.243.173>
- Shinya, M., Tsuchiya, S., Yamada, Y., Nakazawa, K., Kudo, K., & Oda, S. (2017). Pitching form determines probabilistic structure of errors in pitch location. *Journal of Sports Sciences*, 35(21), 2142-2147.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1258484>
- Toyoshima, S., Hoshikawa, T., Miyashita, M., & Oguri, T. (1974). Contribution of the body parts to throwing performance. In R. C. Nelson & C. A. Morehouse (Eds.), *Biomechanics IV* (pp. 169-174). Macmillan Education UK.
https://doi.org/10.1007/978-1-349-02612-8_24
- Twomey, R., Aboodarda, S. J., Kruger, R., Culos-Reed, S. N., Temesi, J., & Millet, G. Y. (2017). Neuromuscular fatigue during exercise: Methodological considerations, etiology and potential role in chronic fatigue. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 47(2), 95-110.
<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2017.03.002>
- Yamada, Y., Yamashita, Yamamoto, Matsui, Seo, Azuma, Kida, Morihara, & Kimura. (2013). Whole-body and segmental muscle volume are associated with ball velocity in high school baseball pitchers. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 89. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S42352>

EFFECTOS DE LA TÉCNICA DE CONTROL DEL ESTRÉS PMI SOBRE EL RENDIMIENTO DEL SAQUE EN TENISTAS AMATEURS

JOAN MARTORELL RIGO

Universidad Pontificia Comillas (CESAG)

GABRIEL DELGADO GARCÍA

Universidad Pontificia Comillas (CESAG)

1. INTRODUCCIÓN

El saque de tenis es una de las jugadas más importantes en el juego, ya que permite iniciar el punto y tener el control de la pista desde el principio. Sin embargo, en situaciones de presión, como en partidos importantes o en momentos clave del juego, es común que los jugadores experimenten un bloqueo en la ejecución del saque, lo que puede afectar negativamente su rendimiento deportivo (Baumeister, 1984). Existen varias investigaciones que analizan el uso de técnicas de relajación sobre el rendimiento, tales como técnicas respiratorias (Park et al., 2020), la visualización motora (Wolf et al., 2015), técnicas de auto-habla positiva (Hazell et al., 2014), etc. Pocas investigaciones analizan los efectos de la técnica de presión manual izquierda (a partir de ahora técnica PMI) sobre el rendimiento deportivo en el caso del tenis.

Este trabajo de investigación se centra en esta técnica de reducción del estrés basada en la PMI previa al saque. Este tipo de técnica influye sobre la actividad cortical disminuyendo la participación relativa de los procesos conscientes del movimiento (Mirifar et al., 2020). A pesar de ello, los estudios muestran resultados contradictorios, y, por ejemplo, no se hallaron mejoras, en el tiro a canasta, tras el uso de dicha técnica. Otros autores han encontrado mejoras en el rendimiento en gimnastas (Gröpel y Beckmann, 2017), en jugadores de bolos (Mesagno et al., 2019) o en golfistas (Pijpers et al., 2005). En el caso del tenis, se han

encontrado escasos artículos científicos. Destaca la investigación de Beilock y Carr (2005), donde se indica que en jugadores experimentados esta técnica no tiene tanto efecto cómo en tenistas novatos. Un reciente estudio sugiere que la técnica tiene beneficios significativos en el servicio de tenis, en concreto sobre la precisión (Beckmann et al., 2021).

En este estudio se investiga la eficacia de la técnica PMI como estrategia de intervención para prevenir la reducción de la precisión/velocidad del saque de tenis bajo presión. La empuñadura dinámica de la mano izquierda (PMI) se integró en la rutina del saque de forma similar a estudios anteriores. Este trabajo se presenta como una contribución al estudio de la psicología del deporte y al desarrollo de estrategias para mejorar el rendimiento en situaciones de presión en el saque de tenis.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. OBJETIVOS PRINCIPALES

Analizar la efectividad de la técnica PMI sobre el rendimiento del saque de tenis en jugadores amateurs.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer un protocolo de evaluación de la precisión, la velocidad y la variabilidad del saque de tenis en situación de campo, basado en fotogrametría 2D.
- Estudiar las diferencias en la velocidad del servicio a nivel intra sujeto entre la condición en la que se aplica la técnica PMI (condición experimental) y la condición en la que no se emplea esta técnica (condición control).
- Estudiar las diferencias en la precisión del servicio a nivel intra sujeto entre la condición en la que se aplica la técnica PMI (condición experimental) y la condición en la que no se emplea esta técnica (condición control).
- Estudiar las diferencias en la cinemática angular del brazo y del antebrazo en el servicio a nivel intra sujeto entre la

condición en la que se aplica la técnica PMI (condición experimental) y la condición en la que no se emplea esta técnica (condición control).

- Comparar y analizar a nivel intra sujeto la velocidad de la raqueta y el *spin* de la pelota mediante un sensor inercial comercial.

2.3. HIPÓTESIS

En base a la literatura consultada, se sostiene la hipótesis de que habrá una mejora en el rendimiento de los saques de tenis cuando se aplica la técnica PMI (condición experimental), en relación con la condición en la que no se emplea (condición control).

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se trata de un estudio de intervención, realizado a nivel intra sujeto. Se va a comparar la efectividad del servicio de 9 sujetos que realizarán 3 series de 8 saques con la condición control y otras 3 series de 8 saques con la condición aplicando la técnica PMI. Se medirá la precisión y velocidad con una cámara y la aplicación Kinovea, la velocidad de la raqueta y el efecto de la pelota (en revoluciones por minuto [RPM]) con el sensor Zepp y los picos de velocidad angular del brazo y del antebrazo con acelerómetros de alto rango de medición.

Dicho experimento se diseña de manera que los sujetos pasan por dos condiciones experimentales. Se utilizará una metodología de contrabalanceo, que es una técnica que se emplea cuando el orden de presentación de cualquier variable afecta el resultado sobre la variable dependiente, es decir es una técnica de control experimental que consiste en ordenar de tal modo los tratamientos experimentales que el error progresivo se distribuya equitativamente entre todas las condiciones experimentales. Se utiliza en los diseños intra sujeto. Dicho de otro modo, consiste en distribuir las condiciones que se aplican a los mismos sujetos de modo aleatorio, para neutralizar en la medida de lo posible efectos de aprendizaje. No está relacionado con los sujetos o las unidades

experimentales, sino con la aplicación de condiciones a los mismos sujetos (*Centro de Estudios de Psicología GAUSS, 2023*).

VARIABLES INDEPENDIENTES

La variable independiente de este estudio fue el uso de la técnica PMI que se comparó con una condición control en la que no se utilizaba dicha técnica.

VARIABLES DEPENDIENTES

Las variables dependientes fueron la velocidad de la raqueta y de la pelota, la aceleración máxima segmentaria de brazo y antebrazo, el efecto de la pelota o *spin* en RPM y la precisión de golpeo (error medio y absoluto en los ejes X e Y y error total).

3.2. MUESTRA

La muestra estuvo conformada por 9 sujetos, de entre 20 y 33 años. Dicho tamaño muestral estuvo basado en un trabajo previo aplicando la técnica PMI en saques en el que se hallaron diferencias significativas (Beckmann et al., 2021). Todos ellos eran diestros y habían jugado al tenis al menos durante 3 años. Otras características relacionadas con los jugadores se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. Valores descriptivos de la muestra

| Variables | Media | Mediana | DE | Mínimo | Máximo |
|--------------------|--------|---------|-------|--------|--------|
| Edad | 23.00 | 21.00 | 4.94 | 20.00 | 33.0 |
| Peso (kg) | 75.67 | 77.50 | 15.73 | 50.00 | 96.0 |
| Altura (cm) | 176.67 | 178.00 | 10.82 | 162.00 | 194.0 |
| Años de práctica | 11.33 | 8.50 | 8.16 | 3.00 | 26.0 |
| Edad de inicio | 9.17 | 7.50 | 5.08 | 4.00 | 18.0 |
| Peso de su raqueta | 287.50 | 282.50 | 12.14 | 275.00 | 305.0 |

Fuente: Elaboración propia

Los criterios de inclusión y exclusión se detallan a continuación:

Criterios de inclusión: haber jugado al tenis durante un mínimo de 3 años, que fueran capaces de ejecutar la técnica de servicio de manera correcta y que tuvieran entre 20 y 35 años.

Criterios de exclusión: no haber sufrido ninguna lesión en el mes previo al estudio que afectara a la técnica de servicio, no haber realizado actividad extenuante en las 48 horas previas y no haber disputado torneos en las horas previas al estudio.

El estudio contaba con la aceptación del Comité de Ética de la Universidad Pontificia de Comillas (Anexo 1). La participación en el estudio fue voluntaria y todos los participantes dieron su consentimiento informado por escrito (Anexo 2) de acuerdo con la Declaración de Helsinki. Los participantes pudieron retirarse de la investigación en cualquier momento.

El estudio no incluyó ningún método invasivo o potencialmente peligroso y el montaje no puso en peligro la seguridad de los participantes. Los datos se anonimizaron por completo y se aplicaron procedimientos adecuados de confidencialidad. Los jugadores fueron reclutados a través del Centro de Enseñanza Superior Alberta Giménez, adscrito a la Universidad Pontificia de Comillas.

3.3. INSTRUMENTOS

Los instrumentos utilizados fueron (Figura 1 y 2):

Raquetas, para el test de saque. Cada sujeto usó la raqueta con la que juega habitualmente para que se sintiera cómodo y el implemento no afectara negativamente a los resultados de la prueba. Además, se comprobó que los sujetos utilizaran raquetas homologadas por la ITF, que estuvieran en buen estado de conservación y que tuvieran una tensión adecuada (esto último se comprobó mediante una inspección manual del cordaje). Las marcas de raqueta utilizadas fueron Babolat, Wilson y Head.

Radar de velocidad (Supido, MultiSport Radar, Court-Royal Schönaich, Alemania), utilizado para la medición de la velocidad de la pelota. Se ha mostrado fiable y validado (Díez-Fernández et al., 2022).

Zepp2 (Zepp, California, EEUU). Es un sensor que parece preciso para medir la velocidad de la pelota en estudios intrasujeto y obtuvo valores positivos en el Lin CCC respecto a un sistema fotogramétrico (Delgado-García et al., 2022). Sin embargo, los errores del Zepp2 fueron de aproximadamente 10 km/h al evaluar los datos no ajustados y de aproximadamente 7 km/h para los datos ajustados. Estos valores son bastante similares a los obtenidos en el estudio de Keaney y Reid, (2020).

Cámara Iphone 13 (colocada en un trípode).

Dinamómetro electrónico (Vernier, con rangos de fuerza de hasta 800N).

Pelotas (Artengo TB920), nuevas al inicio del estudio.

Dinamómetro de muelles (con 5 niveles de resistencia y rangos de 8 a 40 kg con saltos de 8 kg por nivel).

FIGURA 1. Instrumentos utilizados. De izquierda a derecha y de arriba abajo son: radar de velocidad, sensor Zepp, dinamómetro electrónico, pelotas, cronómetro y dinamómetro ajustable



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 2. Montaje del experimento e instrumentos asociados. 1: Radar de velocidad, 2: Diana (Pelota), 3: Participante, 4: Aparato para PMI, 5: Experimentador



Fuente: Elaboración propia

3.4. PROCEDIMIENTOS

Cuando aceptaron participar, se invitó a los jugadores a una reunión con los entrenadores y los investigadores principales, previa a la recogida de datos. Durante esta reunión, se describió el procedimiento de la investigación y se respondió a las preguntas abiertas de los participantes. En ese momento, no se reveló a los jugadores el verdadero trasfondo de la investigación. En su lugar, se les dijo que participarían en un estudio sobre la importancia de la concentración en el tenis y su transferencia a los saques. No se les informó a los participantes del verdadero significado del estudio (analizar cómo la técnica PMI, influía sobre la ejecución del servicio), para no influenciar a los sujetos a la hora de realizar los saques.

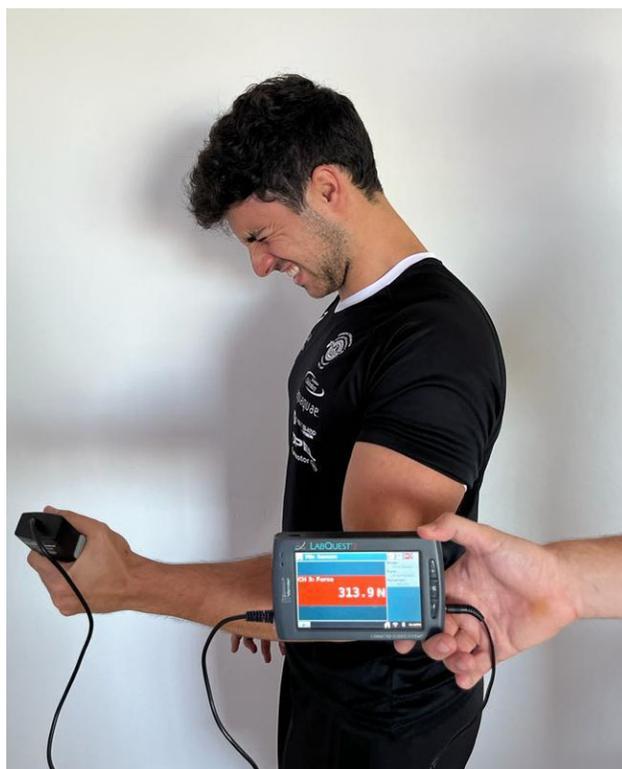
3.4.1. Test de rendimiento del saque

Todos los participantes recibieron una breve instrucción sobre la tarea de PMI antes de la prueba y sobre las condiciones y los premios para el ganador. El procedimiento que se siguió una vez que los participantes llegaban a la pista de tenis, fue el siguiente:

1. Primero realizaron un test para la medición de la fuerza isométrica máxima mediante un dinamómetro electrónico (Figura 3) para determinar la resistencia que se debía aplicar al

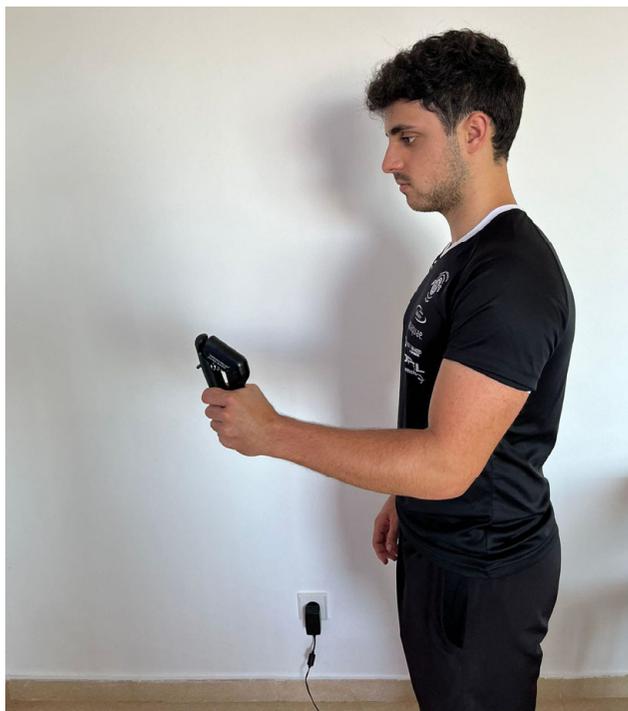
dinamómetro de muelle utilizado en la aplicación de la técnica PMI (Figura 4). La fuerza en la técnica PMI se aplicaba mediante un dinamómetro con diferentes niveles de resistencia en kg, en base a la fuerza máxima de cada sujeto. La posición del antebrazo para efectuar esta prueba fue de 90 grados en relación con el tronco y cuando se indicaba se aplicaba la mayor fuerza posible al dinamómetro. El resultado fue indicado en Newtons. El valor aplicado al dinamómetro de muelles fue de aproximadamente (nivel más próximo del dinamómetro) un 10% respecto al resultado en esta prueba.

FIGURA 3. Prueba de dinamometría realizada para seleccionar el valor de fuerza del dinamómetro de muelles empleado en la prueba PMI. A partir del resultado de la prueba con el dinamómetro electrónico, el 10% del resultado sería la resistencia aplicable al dinamómetro de muelles.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 4. Aplicación de la técnica PMI con el dinamómetro de muelles



Fuente: Elaboración propia

1. Posteriormente, a modo de calentamiento todos los participantes completaron una sesión de golpes de cinco minutos que incluía golpes de fondo, voleas y saques. A continuación, realizaron el test en la condición control o experimental, consistente en 3 series de 8 saques (Figura 5). El tiempo de descanso entre series y entre ambas condiciones fue de 2 y 5 minutos. Los saques se realizaban aproximadamente cada 10 segundos (controlados con un cronómetro). Cuando se realizaba la condición control se debía esperar 10 segundos entre saque, controlados por el investigador y cuando se realizaba la condición experimental la presión manual era de 10 segundos, 1 segundo por cada contracción de la mano.

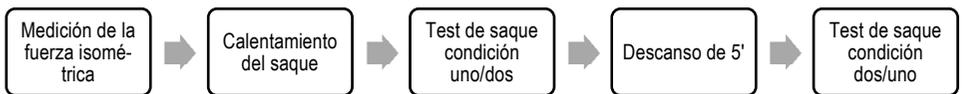
FIGURA 5. Test de realización del saque



Fuente: Elaboración propia

2. Se anotaron los datos de los golpes (velocidad y spin) en una hoja de elaboración ad-hoc.

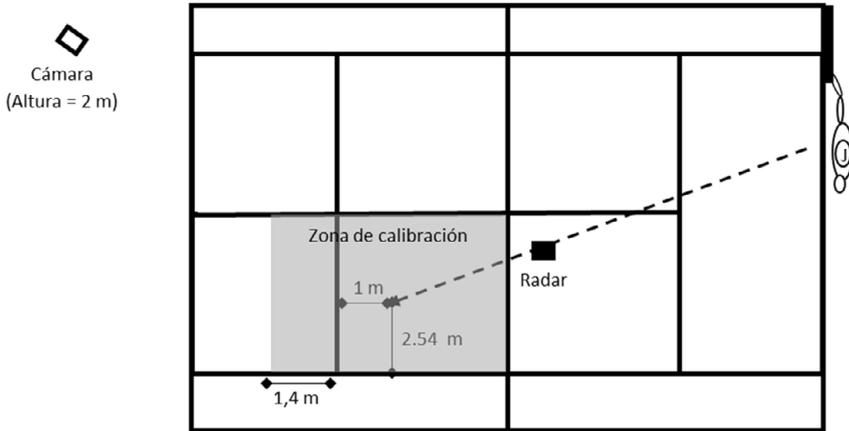
FIGURA 6. Procedimiento del estudio



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7 se muestra un esquema del experimento.

FIGURA 7. Esquema del experimento, posición del sacador, localización de la diana y zona de calibración



Fuente: Elaboración propia

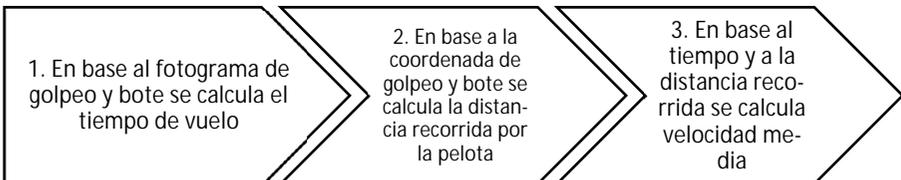
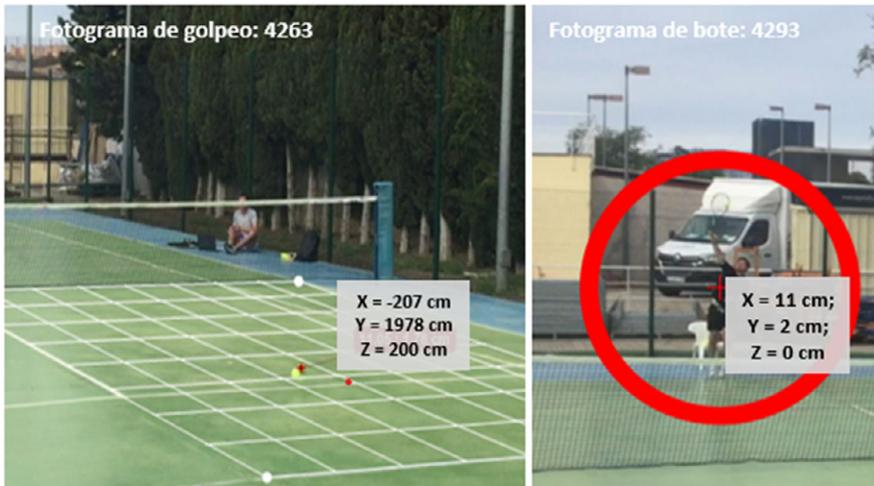
3.4.2. Manipulación de la presión psicológica

Se tomaron varias medidas para inducir presión psicológica durante la prueba. Después de cada saque, se anunciaba en voz alta la velocidad a la que iba el saque medida por el radar. De este modo, los jugadores recibían información directa sobre sus saques. Como incentivo adicional para intentar que obtuvieran buenos resultados, se les comentó que a la persona que realizara los mejores golpes en relación a la velocidad y precisión se le entregaría unas barritas energéticas y un set de pelotas como premio. Además, los instrumentos que se instalaron (dos cámaras de vídeo y el sensor Zepp) podían incrementar la presión. Se informó a los jugadores de que posteriormente se realizaría un análisis en vídeo de las variables de velocidad y precisión lo que pretendía aumentar la presión otorgándole una mayor importancia a la velocidad y precisión de cada saque. Al respecto, hay ciertos estudios que indican que sentirse observado disminuye el rendimiento mental y físico (Hills et al., 2019). Esto puede deberse a la ansiedad que provoca el hecho de ser observado o a la mayor aprensión a ser evaluado durante la tarea (Hills et al., 2019).

3.4.3. Cálculo de la velocidad y precisión de saque

La velocidad del saque se calculó mediante fotogrametría 2D, usando el software Kinovea. Para ello se empleó el mismo vídeo (60 fps) que el utilizado para analizar la precisión de golpeo. La velocidad de saque se determinó en base a la distancia recorrida por la pelota entre el golpeo y el bote y a la duración del vuelo de la pelota. En la Figura 8 se explica mejor el procedimiento. En este ejemplo el tiempo de vuelo fue de 0,5 segundos. La distancia del golpeo al bote en el eje X es de 218 cm, en el eje Y de 1976 cm y la altura de impacto se estableció siempre en 2 m en base a estudios previos. Aplicando el teorema de Pitágoras, podemos calcular la distancia recorrida, que fue de aproximadamente 20 m. La velocidad por tanto fue de $20 \text{ m}/0,5 \text{ s} = 40 \text{ m/s}$ (144 km/h). El error en el eje X fue de 11 cm, en el eje Y de 2 cm y el error total de aproximadamente 11,2 cm.

FIGURA 8. Cálculo de la velocidad de saque



La precisión también se calculó usando la herramienta de Kinovea, *cuadrícula de perspectiva*, en base a una cuadrícula de medidas conocidas y al impacto de bote en la pista. Esta herramienta calcula la precisión respecto al centro de coordenadas, que en este caso se localizó en el medio del cuadro de saque, 40 cm adelantado respecto a la línea de saque. Para calibrar la cuadrícula de perspectiva se aprovechó el propio cuadro de saque. Las variables de precisión fueron: el error medio en los ejes X e Y para estudiar la tendencia, el error absoluto en los ejes X e Y para estudiar la magnitud del error en cada eje, y finalmente, el error total, como medida de la magnitud del error.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó mediante Excel. Para estudiar la normalidad de las variables se calculó el cociente entre la media y la mediana. La variable se consideraba normal si dicho ratio estaba entre 0.9 y 1.1. En el presente trabajo todos los cocientes media/mediana estaban dentro de este rango y fueron consideradas normales por lo que se aplicó estadística paramétrica. La comparación entre la condición control y la condición experimental se realizó mediante la prueba estadística t de Student para muestras relacionadas, teniendo en cuenta que era un estudio de tipo intra sujeto. En el caso de que hubiera diferencias significativas se calculó el tamaño del efecto mediante la d de Cohen, dividiendo el promedio de las diferencias entre la desviación estándar de las diferencias (Cohen, 2013).

También se tuvieron en cuenta las diferencias en porcentaje (para poder compararlas con otros estudios) entendiendo este porcentaje como el cociente entre la diferencia y el promedio entre ambos datos (sin fatiga vs. con fatiga).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

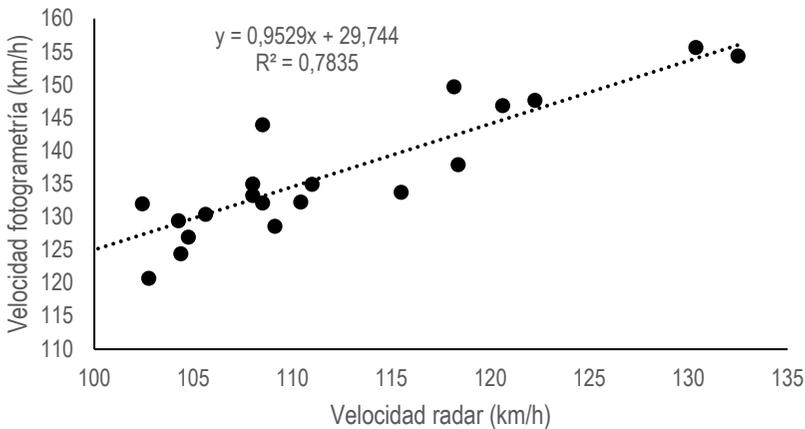
Los datos del dinamómetro electrónico arrojaron valores de fuerza de prensión manual de entre 200 y 450 newtons. En base a los datos de fuerza de este dinamómetro la fuerza de prensión del dinamómetro de

muelles (usado en la condición PMI) se estableció en 8 kg en tres sujetos, en 16 kg en otros 3 sujetos y en 24 kg en los 3 restantes.

4.1. CONFIABILIDAD DEL SISTEMA FOTOGRAMÉTRICO DE MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD EN RELACIÓN CON EL RADAR

Cuando se comparó la velocidad calculada con el sistema fotogramétrico con la velocidad proporcionada por el radar, se obtuvo una correlación alta (Figura 9) con lo cual se afirma que los datos de velocidad obtenidos se pueden utilizar en sustitución a éste. De esta forma, se podrían simplificar las condiciones del experimento, además de que se puede estudiar la relación entre la velocidad de golpeo y la precisión de manera más simple. El sistema fotogramétrico midió velocidades superiores a las del radar (Figura 9). Aunque no se han encontrado artículos con una metodología parecida, si hay una revisión bibliográfica que propone un método similar (Palao & Valades, 2009).

FIGURA 9. Recta de regresión entre la medición de la velocidad de la pelota con el radar y con el sistema fotogramétrico planteado en el trabajo



Fuente: Elaboración propia

4.2. DATOS DESCRIPTIVOS DE VELOCIDAD Y PRECISIÓN

La media del *spin* fue de 1341 rpm para la condición control y de 1223 rpm para la condición PMI. La mediana fue igual a 1433 rpm y 1269

rpm respectivamente, la DE fue de 515 y 549 rpm, el mínimo de 392 rpm y de 122 rpm y finalmente, el máximo de 2133 rpm y 2421 rpm. Estos datos de *spin* son ligeramente inferiores a los de Koya et al., (2022) que al igual que en el presente estudio, evaluó el saque plano de tenis, en su caso mediante un radar que utiliza el efecto Doppler (no se dan más detalles sobre cómo se obtiene el *spin* de la pelota). Por otro lado, Sakurai et al., (2013) hallan valores de aproximadamente 1189 rpm para el saque plano, 2165 rpm para el saque cortado y 3136 rpm para el saque liftado, en su caso mediante fotogrametría 3D, colocando marcadores en la pelota para contar el número de vueltas de la pelota en un vídeo grabado a una alta frecuencia de muestreo. Estos datos, sugieren que los jugadores del presente trabajo realizaron golpes planos tal y como se les solicitó. La velocidad de los saques se corresponde con jugadores amateurs ya que la media de los participantes se encuentra alrededor de los 130 km/h y, por ejemplo, en tenistas de nivel competitivo junior se superaron los 160 km/h (Hayes et al., 2021). En la Tabla 2 se muestran los datos descriptivos para el resto de las variables del estudio que se complementa con las figuras de cajas y bigotes (Figura 10 a 12).

En cuanto al error en el eje X, los datos son similares a los del estudio mencionado (Hayes et al., 2021). En relación al error en el eje Y, los datos fueron superiores a los de un estudio previo en el que se analiza el golpeo de derecha y de revés, donde los resultados fueron en torno a los 511 cm (Delgado-García et al., 2019), aproximadamente cuatro veces inferior a los datos de este trabajo. Estos datos podrían explicarse en base a la *teoría de la ventana óptima de lanzamiento de Calvin*, según la cual la velocidad es una variable que influye sobre el error longitudinal. En base a esta teoría, existe un momento óptimo de lanzamiento (Freeston et al., 2015), en el cual se obtiene la mayor precisión y si se libera el móvil fuera de la “ventana óptima de lanzamiento”, habrá un error de precisión, que dependerá entre otras variables de la velocidad de liberación (Freeston et al., 2015). Las diferencias respecto a la magnitud del error sobre el eje Y en relación con el estudio de Delgado-García et al. (2019) podrían deberse a que, en este caso, se está

analizando el saque mientras que en el otro estudio se analizan golpes de fondo donde la pelota viaja a menos velocidad.

TABLA 2. Datos descriptivos de las principales variables del estudio

| Variables | Media | | DE | | Mínimo | | Máximo | |
|-----------------------|-------|------|-----|-----|--------|------|--------|------|
| | Sin | Con | Sin | Con | Sin | Con | Sin | Con |
| Velocidad (km/h) | 132 | 131 | 20 | 21 | 80 | 82 | 168 | 166 |
| Error X absoluto (cm) | 223 | 186 | 124 | 115 | 0 | 0 | 500 | 456 |
| Error Y absoluto (cm) | 2037 | 2060 | 215 | 217 | 1752 | 1735 | 2722 | 2748 |
| Error total (cm) | 2053 | 2072 | 215 | 215 | 1752 | 1754 | 2722 | 2748 |

Fuente: Elaboración propia

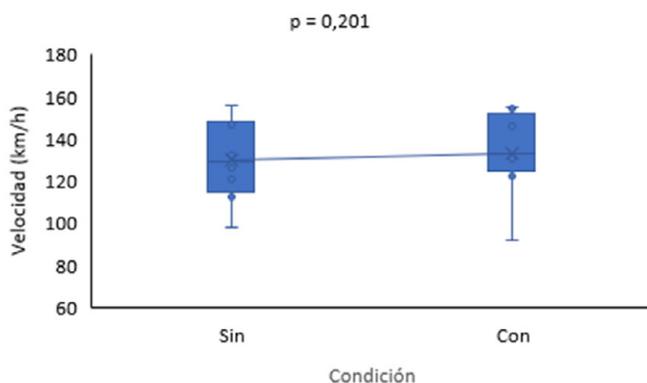
4.3. COMPARACIÓN DE LAS VARIABLES DE VELOCIDAD Y PRECISIÓN

Cuando se compararon los datos mediante las pruebas t para muestras relacionadas no se encontraron diferencias significativas, ni para la velocidad (Figura 10), ni para la precisión en ninguno de los casos (Figuras 11 y 12), con lo cual se sugiere que la técnica empleada (PMI) no mejoró el rendimiento de golpeo. A pesar de ello, sí se pudieron observar tendencias a la mejora en la precisión horizontal. Beilock y Carr (2005), también examinaron cómo la técnica PMI afectaba al rendimiento de los jugadores novatos y expertos durante el saque de tenis. Hallaron que cuando los jugadores novatos apretaban con fuerza la pelota de tenis antes del saque tenían peor rendimiento en comparación con la condición en la que la apretaban suavemente o no la apretaban en absoluto. Sin embargo, en los jugadores expertos, la presión manual no tuvo ningún efecto significativo en el rendimiento. Esto sugiere que la PMI suave puede ser una estrategia eficaz para inhibir la ansiedad en jugadores novatos, pero puede no ser relevante para jugadores expertos. En el presente estudio, los participantes no eran novatos ni expertos sino de un nivel intermedio. Respecto a la precisión, en el eje X se encuentra un error de 223 cm con la condición control y de 186 cm en la condición experimental, por tanto, hay una tendencia a la mejora de la precisión, concretamente de un 18% (aunque como hemos dicho no hubo diferencias significativas). Hacen falta más estudios con jugadores de nivel intermedio.

Respecto al golf, la parte mental del juego puede jugar un rol incluso más importante que en el tenis, teniendo en cuenta que cualquier fallo de precisión penaliza más. Es por ello que Gallicchio et al., (2017) añadieron la técnica PMI en rutinas previas de *putting* en golf siendo los resultados positivos respecto a la mejora del rendimiento en los deportistas. En este estudio se produjo una mejora del rendimiento después de la aplicación de la técnica PMI en los *putts*, mejorando la precisión en un 29% y disminuyendo el error radial (cm) en un 31%.

En el caso del estudio de Beckmann et al., (2021) no se hallaron mejoras, pero con la aplicación de la técnica PMI, se evitó el deterioro de la precisión una situación de presión competitiva. Los datos de precisión en este caso fueron de 29.74 cm con la condición control y de 29.74 cm con la técnica PMI. Cuando apretaban con la mano derecha, sí que se observaba una pérdida de precisión, quizás debido a la fatiga de la mano por la presión. No midieron la velocidad, con lo cual no podemos comparar nuestros resultados en este caso.

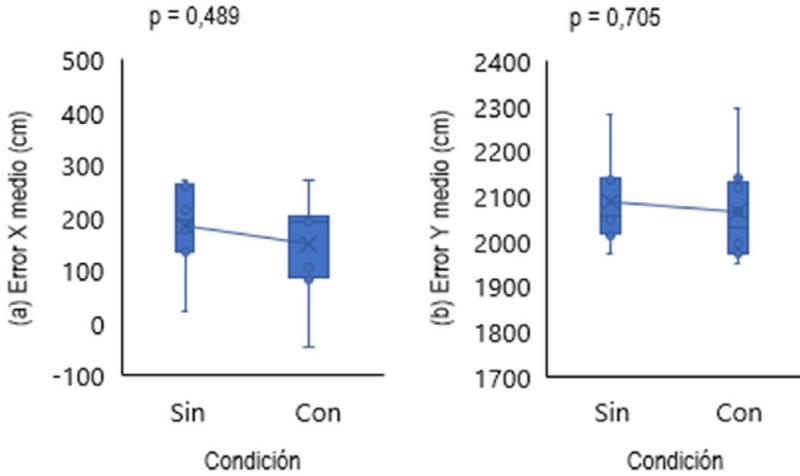
FIGURA 10. Comparación de la velocidad entre ambas condiciones



Fuente: Elaboración propia

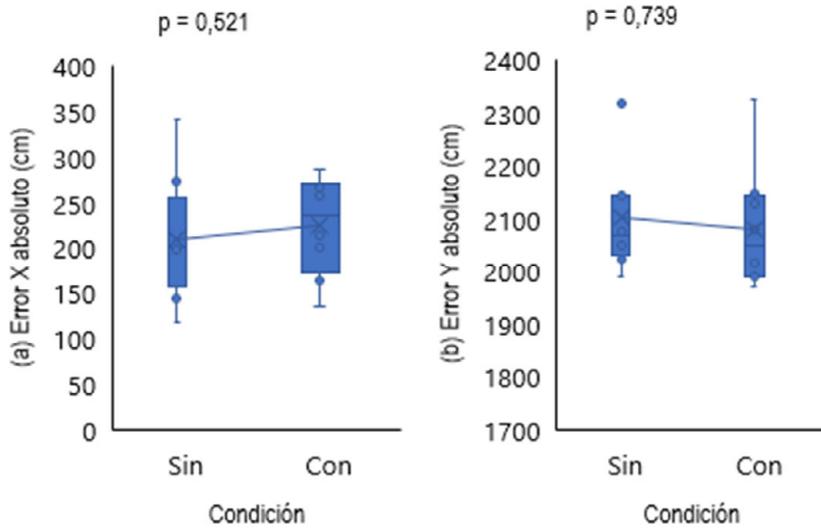
En resumen, en el presente trabajo, cuando los tenistas utilizaron la técnica PMI, los datos de velocidad de los saques fueron similares con la condición control y aplicando la técnica PMI. En cuanto a la precisión hubo un aumento después de la utilización de la técnica PMI, y se encontró un 18% de mejora en la precisión (Figura 10 a 12).

FIGURA 11. Comparación del error X (a) e Y (b) medio entre las dos condiciones de estudio



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 12. Comparación de error X (a) e Y (b) absoluto entre las dos condiciones de estudio



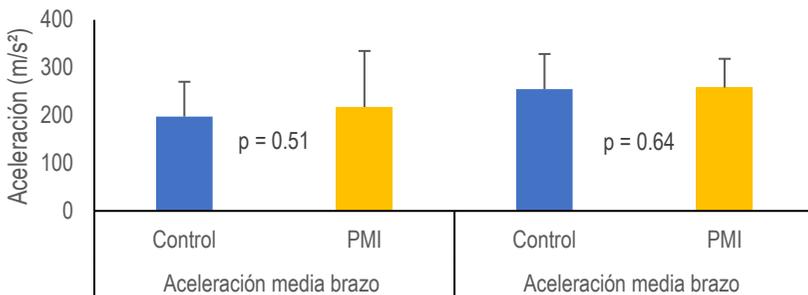
Fuente: Elaboración propia

4.4. CINEMÁTICA ANGULAR (ACELERACIONES DE BRAZO Y ANTEBRAZO)

En este caso, tampoco hubo diferencias en la aceleración del brazo ($p = 0.50$) y antebrazo ($p = 0.64$) entre la condición control y la condición experimental (los datos fueron de entre 200 y 300 m/s^2) (Figura 13). En la Figura 14 se muestran a modo de ejemplo los datos de 5 participantes. Los valores respecto a la aceleración media del brazo fueron parecidos en todos los sujetos y en ambas condiciones. Cabe destacar que en el sujeto MJ se pasó de una aceleración de 250 m/s^2 en la condición control a una aceleración media de prácticamente 400 m/s^2 en la condición experimental. En cambio, en la del antebrazo los resultados se mantuvieron más estables, sin variaciones significativas y alcanzando valores de alrededor de los 300 m/s^2 (excepto en el sujeto JM donde los valores fueron inferiores a los 150 m/s^2) (Figura 14).

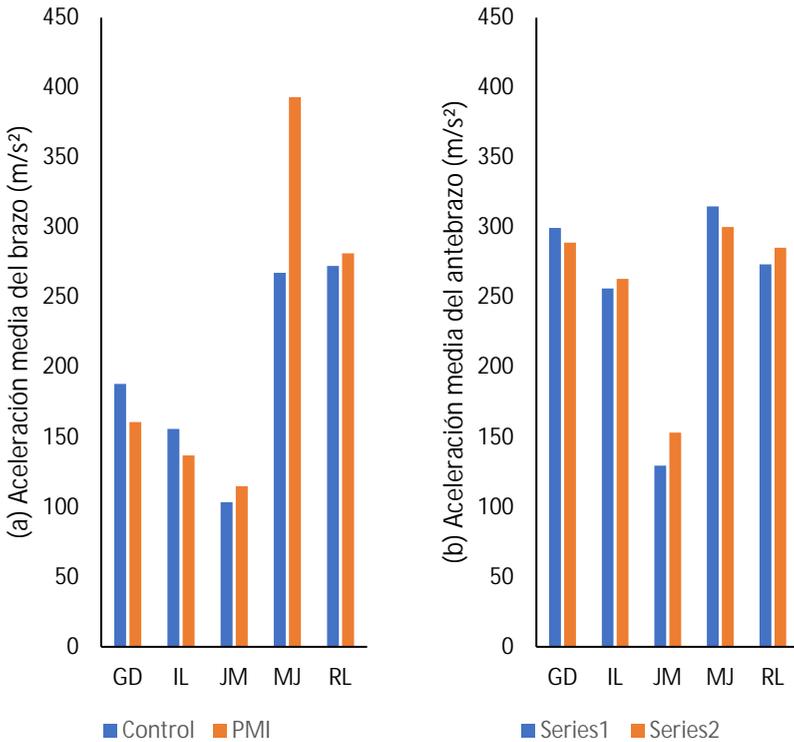
Este, es de los pocos trabajos que analiza como la técnica PMI afecta a variables de tipo cinemático, con lo cual no hay demasiados trabajos con los que poder comparar los datos. Al igual que en los datos de velocidad y precisión se observa una tendencia a la mejora (Figuras 13 y 14), pero el valor de p no fue significativo en ningún caso. Sería interesante incluir más sensores inerciales (en otras posiciones del cuerpo) y grabar a mayores frecuencias de muestreo, ya que este tipo de estudios requieren una gran precisión/sensibilidad de la medida, para poder captar pequeños cambios.

FIGURA 13. Comparación de la aceleración media del brazo y del antebrazo sin y con la condición experimental PMI



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 14. Aceleración del brazo (a) y del antebrazo (b) para la situación control y para la situación PMI (ejemplo de 5 participantes del estudio)



Fuente: Elaboración propia

4.5. LIMITACIONES Y LÍNEAS DE FUTURO

Respecto a las líneas de futuro que se deben seguir, sería interesante:

- Comparar cómo afecta la técnica PMI a los hombres y a las mujeres, si se encuentran diferencias significativas entre ellos como en la investigación realizada por Días et al. (2010), donde se puso de manifiesto que las mujeres hicieron un mayor uso de estrategias centradas en las emociones (reinterpretación positiva, desconexión conductual, desahogo de emociones), afrontamiento activo y apoyo instrumental mientras que

los hombres reconocieron un mayor uso de sustancias como modo de afrontamiento a situaciones de ansiedad.

- El aumento de la muestra podría servir para identificar las diferencias entre sujetos y si aparecen mejoras en la aplicación de la técnica PMI.
- El uso de dicha técnica en una competición real podría evaluar los efectos directos que tiene la técnica PMI sobre situaciones de presión competitiva.
- Investigación de otros protocolos y rutinas previas a la acción del saque como medidas preventivas o de reducción de la presión competitiva.
- Uso de una encefalografía para evaluar los diferentes niveles de presión y ansiedad de cada sujeto y observar qué ocurre en las ondas alfa del cerebro (Beckmann et al., 2021).
- Finalmente, sería interesante analizar que sucede en otros golpes, como el saque, la derecha o el revés, ya que la presión también puede influir en el rendimiento, bien sea en la velocidad del servicio, en la precisión y/o en la cinemática angular de brazo y antebrazo.

Por otro lado, respecto a las limitaciones existentes que se encuentran en el estudio destacan:

Uso de una muestra reducida. Se trataba de un estudio exploratorio y teniendo en cuenta que se incluyeron muchas variables y que el análisis de los datos era costoso en cuanto a tiempo se decidió elegir una muestra pequeña (en el futuro se podría hacer con más participantes).

El sistema de evaluación de velocidad no fue validado, pero se mostró fiable y permitió obtener una gran base de datos (y permitiría en estudios futuros relacionar velocidad y precisión).

Finalmente, no se evaluó lo que ocurre al apretar con la mano derecha tal y como han hecho otros estudios debido a que podría afectar a la fatiga y por tanto al servicio.

6. CONCLUSIONES

En cuanto a los parámetros analizados de velocidad, precisión y cinemática (aceleración de mano y antebrazo), no se encontraron diferencias significativas entre las series de saques con la condición control y la condición experimental (técnica PMI), aunque en algún caso se vieron tendencias a la mejora. Por lo tanto, en este estudio no se confirma la hipótesis planteada de que la empuñadura dinámica con la mano izquierda puede mejorar el rendimiento, pero tampoco disminuye el rendimiento bajo presión ya que los resultados son muy similares con las dos condiciones. Por lo tanto, la técnica PMI puede ser una herramienta útil ya que, teniendo en cuenta que en otros trabajos sí que hallan diferencias se requieren más estudios al respecto. Se ha demostrado en base a la literatura científica, que puede ser una estrategia de mejora del rendimiento deportivo y de prevención eficaz contra la asfixia bajo presión en el saque de tenis, que puede implementarse fácilmente en las rutinas de saque existentes de los atletas. En futuras investigaciones, se deberá estudiar la aplicabilidad de la empuñadura dinámica de la mano izquierda relacionadas con la velocidad, la precisión y la cinemática angular (aceleraciones de brazo y del antebrazo) en otros golpes y en situaciones de presión competitiva.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Baumeister, R. F. (1984). Choking under pressure: Self-consciousness and paradoxical effects of incentives on skillful performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46(3), 610-620.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.46.3.610>
- Baumeister, R. F., & Showers, C. J. (1986). A review of paradoxical performance effects: Choking under pressure in sports and mental tests. *European Journal of Social Psychology*, 16(4), 361-383.
<https://doi.org/10.1002/ejsp.2420160405>
- Beckmann, J., Fimpel, L., & Wergin, V. V. (2021). Preventing a loss of accuracy of the tennis serve under pressure. *PLOS ONE*, 16(7), e0255060.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255060>

- Beckmann, J., Gröpel, P., & Ehrlenspiel, F. (2013). Preventing motor skill failure through hemisphere-specific priming: Cases from choking under pressure. *Journal of Experimental Psychology: General*, *142*(3), 679-691. <https://doi.org/10.1037/a0029852>
- Beilock, S. L., & Carr, T. H. (2001). On the fragility of skilled performance: What governs choking under pressure? *Journal of Experimental Psychology: General*, *130*(4), 701-725. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.4.701>
- Beilock, S. L., & Carr, T. H. (2005). When High-Powered People Fail: Working Memory and “Choking Under Pressure” in Math. *Psychological Science*, *16*(2), 101-105. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00789.x>
- Centro de Estudios de Psicología GAUSS. (s. f.). Recuperado 30 de abril de 2023, de <http://www.academiagauss.com/>
- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (0 ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Crews, D. J., & Landers, D. M. (1993). Electroencephalographic measures of attentional patterns prior to the golf putt: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *25*(1), 116-126. <https://doi.org/10.1249/00005768-199301000-00016>
- Cross-Villasana, F., Gröpel, P., Doppelmayr, M., & Beckmann, J. (2015). Unilateral Left-Hand Contractions Produce Widespread Depression of Cortical Activity after Their Execution. *PLOS ONE*, *10*(12), e0145867. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145867>
- Del Percio, C., Babiloni, C., Marzano, N., Iacoboni, M., Infarinato, F., Vecchio, F., Lizio, R., Aschieri, P., Fiore, A., Toràn, G., Gallamini, M., Baratto, M., & Eusebi, F. (2009). “Neural efficiency” of athletes’ brain for upright standing: A high-resolution EEG study. *Brain Research Bulletin*, *79*(3-4), 193-200. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2009.02.001>
- Delgado-García, G., Coll, J. S., Infantes, S. C., Malagón, E. J. R., Colio, B. B., & Fernández, F. T. G. (2022). Validation of wearables for technical analysis of tennis players. *International Journal of Racket Sports Science*, *4*(2), Article 2. <https://doi.org/10.30827/Digibug.80901>
- Delgado-García, G., Vanrenterghem, J., Muñoz-García, A., Ruiz-Malagón, E. J., Mañas-Bastidas, A., & Soto-Hermoso, V. M. (2019). Probabilistic structure of errors in forehand and backhand groundstrokes of advanced tennis players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *19*(5), 698-710. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1647733>

- Días, C., Cruz, J., Fonseca, A., & Fonseca, M. (2010). Coping strategies, multidimensional competitive anxiety and cognitive threat appraisal: Differences across sex, age and type of sport. *Serb J Sports Sci Serbian Journal of Sports Sciences*, 4, 23-31.
- Díez-Fernández, D. M., Rodríguez-Rosell, D., Gazzo, F., Giráldez, J., Villaseca-Vicuña, R., & Gonzalez-Jurado, J. A. (2022). Can the Supido Radar Be Used for Measuring Ball Speed during Soccer Kicking? A Reliability and Concurrent Validity Study of a New Low-Cost Device. *Sensors*, 22(18), Article 18. <https://doi.org/10.3390/s22187046>
- Djurovic, N., Lozovina, V., & Pavicic, L. (2009). Evaluation of Tennis Match Data—New Acquisition Model. *Journal of Human Kinetics*, 21(2009), 15-21. <https://doi.org/10.2478/v10078-09-0002-9>
- Ehrlenspiel, F. (2001). Paralysis by analysis? A functional framework for the effects of attentional focus on the control of motor skills. *European Journal of Sport Science*, 1(5), 1-11. <https://doi.org/10.1080/17461390100071505>
- Estrés o ansiedad: Diferencias, síntomas y alivio.* (2021, agosto 6). <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/estres-y-ansiedad>
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336-353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Finn, J. A. (1985). Competitive Excellence: It's a Matter of Mind and Body. *The Physician and Sportsmedicine*, 13(2), 61-75. <https://doi.org/10.1080/00913847.1985.11708746>
- Freeston, J., Ferdinands, R. E. D., & Rooney, K. (2015). The Launch Window Hypothesis and the Speed-Accuracy Trade-Off in Baseball Throwing. *Perceptual and Motor Skills*, 121(1), 135-148. <https://doi.org/10.2466/25.30.PMS.121c13x4>
- Gallicchio, G., Cooke, A., & Ring, C. (2016). Lower left temporal-frontal connectivity characterizes expert and accurate performance: High-alpha T7-Fz connectivity as a marker of conscious processing during movement. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 5, 14-24. <https://doi.org/10.1037/spy0000055>
- Gallicchio, G., Cooke, A., & Ring, C. (2017). Practice Makes Efficient: Cortical Alpha Oscillations Are Associated With Improved Golf Putting Performance. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 6(1), 89-102. <https://doi.org/10.1037/spy0000077>

- Gillet, E., Leroy, D., Thouwarecq, R., & Stein, J.-F. (2009). A Notational Analysis of Elite Tennis Serve and Serve-Return Strategies on Slow Surface. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 532-539. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31818efe29>
- Gröpel, P., & Beckmann, J. (2017). A Pre-Performance Routine to Optimize Competition Performance in Artistic Gymnastics. *The Sport Psychologist*, 31(2), 199-207. <https://doi.org/10.1123/tsp.2016-0054>
- Gröpel, P., & Mesagno, C. (2019). Choking interventions in sports: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 12(1), 176-201. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2017.1408134>
- Hardy, J. (2006). Speaking clearly: A critical review of the self-talk literature. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(1), 81-97. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2005.04.002>
- Hardy, L., Jones, J. G., & Gould, D. (1996). *Understanding psychological preparation for sport: Theory and practice of elite performers* (pp. xvi, 346). John Wiley & Sons, Inc.
- Hayes, M. J., Spits, D. R., Watts, D. G., & Kelly, V. G. (2021). Relationship Between Tennis Serve Velocity and Select Performance Measures. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(1), 190-197. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002440>
- Hazell, J., Cotterill, S. T., & Hill, D. M. (2014). An exploration of pre-performance routines, self-efficacy, anxiety and performance in semi-professional soccer. *European Journal of Sport Science*, 14(6), 603-610. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.888484>
- Herman, J. A. (1985). The concept of relaxation. *Journal of Holistic Nursing*, 3(1), 15-18.
- Hill, D. M., Hanton, S., Fleming, S., & Matthews, N. (2009). A re-examination of choking in sport. *European Journal of Sport Science*, 9(4), 203-212. <https://doi.org/10.1080/17461390902818278>
- Hills, P. J., Dickinson, D., Daniels, L. M., Boobyer, C. A., & Burton, R. (2019). Being observed caused physiological stress leading to poorer face recognition. *Acta Psychologica*, 196, 118-128. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2019.04.012>
- Hoskens, M. C. J., Bellomo, E., Uiga, L., Cooke, A., & Masters, R. S. W. (2020). The effect of unilateral hand contractions on psychophysiological activity during motor performance: Evidence of verbal-analytical engagement. *Psychology of Sport and Exercise*, 48, 101668. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101668>

- Keaney, E. M., & Reid, M. (2020). Quantifying hitting activity in tennis with racket sensors: New dawn or false dawn? *Sports Biomechanics*, *19*(6), 831-839. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1535619>
- Kim, W., Chang, Y., Kim, J., Seo, J., Ryu, K., Lee, E., Woo, M., & Janelle, C. M. (2014). An fMRI Study of Differences in Brain Activity Among Elite, Expert, and Novice Archers at the Moment of Optimal Aiming. *Cognitive and Behavioral Neurology*, *27*(4), 173-182. <https://doi.org/10.1097/WNN.0000000000000042>
- Knisel, E. (2003). *Kritische Spielsituationen im Tennis und deren Bewältigung*.
- Koya, N., Kitamura, T., & Takahashi, H. (2022). Prediction of Service Performance Based on Physical Strength in Elite Junior Tennis Players. *Frontiers in Psychology*, *13*, 898224. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.898224>
- Landin, D., & Hebert, E. P. (1999). The influence of self-talk on the performance of skilled female tennis players. *Journal of Applied Sport Psychology*, *11*(2), 263-282. <https://doi.org/10.1080/10413209908404204>
- Latinjak, A. T., Álvarez, M. T., & Renom, J. (2009). Aplicando el auto-habla al tenis: Su impacto sobre el foco atencional y el rendimiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, *9*(2), Article 2.
- Masters, R., & Maxwell, J. (2008). The theory of reinvestment. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, *1*(2), 160-183. <https://doi.org/10.1080/17509840802287218>
- Masters, R. S. W. (1992). Knowledge, knerves and know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure. *British Journal of Psychology*, *83*(3), 343-358. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1992.tb02446.x>
- Mecheri, S., Rioult, F., Mantel, B., Kauffmann, F., & Benguigui, N. (2016). The serve impact in tennis: First large-scale study of big Hawk-Eye data: The Serve Impact in Tennis. *Statistical Analysis and Data Mining: The ASA Data Science Journal*, *9*(5), 310-325. <https://doi.org/10.1002/sam.11316>
- Mesagno, C., & Beckmann, J. (2017). Choking under pressure: Theoretical models and interventions. *Current Opinion in Psychology*, *16*, 170-175. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.05.015>
- Mesagno, C., Beckmann, J., Wergin, V. V., & Gröpel, P. (2019). Primed to perform: Comparing different pre-performance routine interventions to improve accuracy in closed, self-paced motor tasks. *Psychology of Sport and Exercise*, *43*, 73-81. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.01.001>
- Mesagno, C., & Hill, D. M. (2013). Definition of choking in sport: Re-conceptualization and debate. *International Journal of Sport Psychology*, *44*, 267-277.

- Miller, T. W., Vaughn, M. P., & Miller, J. M. (1990). Clinical Issues and Treatment Strategies in Stress-Oriented Athletes: *Sports Medicine*, 9(6), 370-379. <https://doi.org/10.2165/00007256-199009060-00005>
- Mirifar, A., Cross-Villasana, F., Beckmann, J., & Ehrlenspiel, F. (2020). Effects of the unilateral dynamic handgrip on resting cortical activity levels: A replication and extension. *International Journal of Psychophysiology*, 156, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2020.07.003>
- Monsma, E. (1997). *Vadocz, E.A., Hall, C.R., & Moritz, S.E. (1997). The relationship between competitive anxiety and imagery use. Journal of Applied Sport Psychology*, 9, 241-254.
- Neumann, D. L., & Thomas, P. R. (2011). Cardiac and respiratory activity and golf putting performance under attentional focus instructions. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(4), 451-459. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.02.002>
- Oudejans, R. R. D., Kuijpers, W., Kooijman, C. C., & Bakker, F. C. (2011). Thoughts and attention of athletes under pressure: Skill-focus or performance worries? *Anxiety, Stress & Coping*, 24(1), 59-73. <https://doi.org/10.1080/10615806.2010.481331>
- Palao, J. M., & Valades, D. (2009). Testing Protocol for Monitoring Spike and Serve Speed in Volleyball. *Strength & Conditioning Journal*, 31(6), 47-51. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181c21b3f>
- Park, S.-H., Department of Sport Science, Korea Institute of Sport Science, Seoul, South Korea, Hwang, S., Department of Leisure Sport, Kyungpook National University, Sangju, South Korea, Lee, S.-M., & Department of Sport Science, Korea Institute of Sport Science, Seoul, South Korea. (2020). Pilot Application of Biofeedback Training Program for Racket Sports Players. *Annals of Applied Sport Science*, 8(4), 0-0. <https://doi.org/10.29252/aassjournal.898>
- Pijpers, J. R. (Rob), Oudejans, R. R. D., & Bakker, F. C. (2005). Anxiety-Induced Changes in Movement Behaviour during the Execution of a Complex whole-body task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 58(3), 421-445. <https://doi.org/10.1080/02724980343000945>
- Sakurai, S., Reid, M., & Elliott, B. (2013). Ball spin in the tennis serve: Spin rate and axis of rotation. *Sports Biomechanics*, 12(1), 23-29. <https://doi.org/10.1080/14763141.2012.671355>
- Sánchez, J., Jofré, M., & Burán, M. (2018). *Las ondas alfa del electroencefalograma cuantificado y su relación con la evocación imaginaria de contenidos diferenciados.*
- Taylor, P. D. J., & Schneider, T. (2005). *The Triathlete's Guide to Mental Training.*

- Thomas, P. R., Murphy, S. M., & Hardy, L. (1999). Test of performance strategies: Development and preliminary validation of a comprehensive measure of athletes' psychological skills. *Journal of Sports Sciences*, *17*(9), 697-711. <https://doi.org/10.1080/026404199365560>
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (1996). *Fundamentos de Psicología Del Deporte y el Ejercicio Físico*. Ariel.
- Wergin, V. V., Beckmann, J., Gröpel, P., & Mesagno, C. (2020). Investigating cumulative effects of pre-Performance routine interventions in beach volleyball serving. *PLoS ONE*, *15*.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228012>
- Wolf, S., Brölz, E., Keune, P. M., Wesa, B., Hautzinger, M., Birbaumer, N., & Strehl, U. (2015). Motor skill failure or flow-experience? Functional brain asymmetry and brain connectivity in elite and amateur table tennis players. *Biological Psychology*, *105*, 95-105.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2015.01.007>
- World Tennis Number—Powered by ITF*. (s. f.). Recuperado 30 de abril de 2023, de <https://worldtennisnumber.com/>
- Zinsser, N., Bunker, L., & Williams, J. M. (2010). Cognitive techniques for building confidence and enhancing performance. *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance*, 305-335.

EVALUACIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA AUTOESTIMA DEL ALUMNADO DE 9-12 AÑOS EN EDUCACIÓN FÍSICA

PAULA ETAYO-URTASUN
Universidad de Deusto

1. INTRODUCCIÓN

La evidencia científica indica que en las últimas etapas de la infancia ocurren cambios biológicos, cognitivos y sociales importantes (Karababa, 2020). A modo de ejemplo, entre los 9 y los 12 años los niños y niñas perciben de forma más realista las opiniones del entorno y desarrollan la capacidad de comparar sus habilidades aplicando los mismos criterios (Esnaola et al., 2020; Harris et al., 2018; Magro et al., 2019; Soto-Icaza et al., 2015). Además, el comienzo de la pubertad influye directamente en el desarrollo neuropsicológico, ya que aumenta la conectividad de las zonas cerebrales implicadas en el procesamiento de las emociones (Higgins, 2016; Soto-Icaza et al., 2015). Diversos estudios han reportado que el espacio de tiempo de estos cambios coincide con una reducción generalizada en los niveles de autoestima, lo que sugiere que dichos cambios podrían tener un impacto negativo en la autoestima (Higgins, 2016; Karababa, 2020). Es importante mencionar que la reducción de la autoestima en la infancia puede predecir los niveles de autoestima en la edad adulta, lo que hace que sea esencial prevenir este tipo de situaciones desde edades tempranas (Chung et al., 2017; Krauss et al., 2020).

La autoestima global hace referencia a la evaluación subjetiva que tiene cada uno de su persona en diferentes ámbitos de la vida (Chung et al., 2017; Du et al., 2017; Harris et al., 2018; Orth y Robins, 2019). La autoestima específica, en cambio, es la autoevaluación en ámbitos concretos (Orth y Robins, 2019; Zheg et al., 2020). En el meta-análisis de

estudios longitudinales de Orth et al. (2021), se identificaron varias dimensiones: habilidades académicas, habilidades motrices, aspecto físico, moralidad, relaciones románticas, aceptación social, habilidades matemáticas y habilidades lingüísticas. Las autoestimas específicas que han demostrado mayor correlación con la autoestima global han sido la autoestima académica y la autoestima de aceptación social (Harris et al., 2018; Orth et al., 2021; Yang et al., 2019; Zheg et al., 2020).

Los niveles de autoestima influyen de forma significativa en el bienestar psicológico, el rendimiento académico y las relaciones interpersonales (Orth y Robins, 2019; von Soest et al., 2016; Zheg et al., 2020). Altos niveles de autoestima facilitan la adaptación sociopersonal a la escuela, lo que se traduce en la mejora de las relaciones sociales y una participación más activa en las actividades académicas (Barragán Martín et al., 2021; Karababa, 2020). Los niños y niñas con bajos niveles de autoestima, en cambio, presentan una actitud de rechazo hacia las nuevas experiencias debido a su mayor tendencia a prejuicios negativos (Masselink et al., 2018). Asimismo, bajos niveles de autoestima en las últimas etapas de la infancia han sido asociados a un mayor riesgo de síntomas depresivos y conductas suicidas en la adolescencia y la edad adulta (Henriksen et al., 2017; Masselink et al., 2018). Bajos niveles de autoaceptación también se asocian a menor capacidad para gestionar las dificultades (Henriksen et al., 2017). De este modo, teniendo en cuenta que la autoestima influye de forma significativa en la vida diaria, es crucial fomentar la autoestima en la etapa de las operaciones concretas, es decir, de los 9 a los 12 años aproximadamente.

Dos de los factores más importantes que influyen en la autoestima están estrechamente relacionados con la escuela (Harris y Orth, 2020; Yang et al., 2019). Por un lado, el éxito académico puede fomentar la sensación de cumplir con las expectativas de los demás, aumentando así la autoestima (Zheg et al., 2020). El fracaso escolar, en cambio, puede hacer creer a los alumnos que son incapaces de lograr los objetivos que se les plantea, afectando negativamente a la autoestima (Karababa, 2020). Por otro lado, la calidad y estabilidad de las relaciones sociales juega un papel clave en el desarrollo de la autoestima (de Moor et al., 2021; Krauss et al., 2020; Liu et al., 2020).

La escuela es un espacio en el que frecuentemente tienen lugar las primeras relaciones sociales significativas, lo que hace que sea un espacio esencial para el fomento de la aceptación de uno mismo (Harris y Orth, 2020). En los últimos años, se han llevado a cabo diferentes intervenciones educativas con el objetivo de fomentar la autoestima entre el alumnado. Valero-Valenzuela et al. (2021) indican que es muy importante utilizar metodologías activas, de forma que el profesor actúe como guía en el proceso de la mejora personal, dándole más importancia al proceso que a los resultados. Asimismo, es recomendable presentar retos alcanzables, claros y medibles, estableciendo normas simples y firmes (Silverthorn et al., 2017). En este sentido, suele ser de gran ayuda que las sesiones tengan una estructura concreta y se implemente así una rutina (Koszałka-Silska et al., 2021; Wong et al., 2021). También es conveniente que las actividades cumplan con ciertos criterios, como por ejemplo, el fomento de la capacidad de decisión (Silverthorn et al., 2017). En diversas situaciones, la metodología basada en la cooperación podría ser interesante para promover la empatía y la comunicación (Christiansen et al., 2018; Dybina, 2016; Resurrección et al., 2021; Valero-Valenzuela et al., 2021; Wong et al., 2021).

Teniendo en cuenta los beneficios psicológicos inducidos por el ejercicio físico, se ha sugerido que las intervenciones desarrolladas en Educación Física podrían ser eficaces para este fin (Gothe et al., 2021; Valero-Valenzuela et al., 2021). Sin embargo, hasta el momento se han llevado a cabo pocas intervenciones y sus resultados han sido contradictorios (Hale et al., 2021). Mientras que algunos estudios han reportado efectos beneficiosos (Epel et al., 2021; Resurrección et al., 2021; Wong et al., 2021), otras investigaciones no han observado efectos significativos (Christiansen et al., 2018; Koszałka-Silska et al., 2021; Silverthorn et al., 2017; Smith et al., 2018).

El meta-análisis de Andermo et al. (2020) llegó a la conclusión de que las intervenciones de Educación Física tuvieron un efecto positivo en la resiliencia, el bienestar psicológico y la ansiedad, aunque no se observó un impacto significativo en los niveles de autoestima. Asimismo, la revisión sistemática de Hale et al. (2021) mostró beneficios en el bienestar psicológico, aunque los resultados en cuanto a la autoestima

fueron contradictorios. Ambos trabajos identificaron pocas intervenciones con el objetivo de fomentar la autoestima y por lo tanto, subrayan la importancia de seguir investigando sobre este tema.

2. OBJETIVOS

La hipótesis principal de este estudio es que una propuesta didáctica de Educación Física puede tener un efecto positivo en la autoestima, así como en las dimensiones académica y social. Para comprobar esta hipótesis, se establecieron los siguientes objetivos:

1. Diseñar una propuesta didáctica para el fomento de la autoestima en Educación Primaria.
2. Evaluar el efecto de la intervención en la autoestima y sus dimensiones en general y según el curso.
3. Analizar de forma cualitativa las dimensiones pedagógicas de la propuesta didáctica.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

En este estudio se diseñó e implementó una propuesta didáctica de 6 sesiones cuyo objetivo fue el fomento de la autoestima. La intervención fue evaluada de forma cualitativa y cuantitativa.

La intervención comenzó en enero de 2022 y finalizó un mes más tarde. Tuvo una duración de 3 semanas, realizándose dos sesiones de 50 minutos a la semana. Para evaluar el efecto en la autoestima y sus dimensiones, el alumnado cumplimentó un cuestionario al principio y al final de la intervención. Los grupos no fueron formados aleatoriamente, sino que se siguió la organización de clases del centro educativo.

3.2. PARTICIPANTES

La propuesta didáctica se llevó a cabo en dos centros educativos de Bilbao. Ambos centros eran públicos y tenían un total de aproximadamente 200 estudiantes.

Participaron un total de 76 alumnos, todos entre 9 y 12 años. De todas formas, para el análisis estadístico solo se tuvieron en cuenta los datos de los alumnos y alumnas que habían completado el cuestionario dos veces, siendo el número de participantes 63 (29 chicos y 34 chicas). Los escolares fueron divididos en 5 grupos: en un centro escolar participaron los grupos de cuarto, quinto y sexto de Educación Primaria y en el otro centro, en cambio, solamente los grupos de quinto y sexto. Después de firmar un acuerdo con los centros educativos, se informó a las familias del proyecto, quienes firmaron un consentimiento informado para hacer posible la participación de sus hijos e hijas.

3.3. RECOGIDA DE DATOS

3.3.1. Versión adaptada del cuestionario de autoestima de Coopersmith

La autoestima se midió mediante la versión adaptada del cuestionario de autoestima de Coopersmith. El cuestionario está formado por cuatro dimensiones: general, familiar, escolar y social. En este caso, la dimensión familiar no se incluyó en el cuestionario puesto que solamente se evaluaron aquellas dimensiones estrechamente relacionadas con el ámbito educativo. El cuestionario está compuesto por 50 ítems y se cumplimenta mediante una escala Likert de 4 puntos (1= Nunca, 2= A veces, 3= A menudo y 4= Siempre). A modo de ejemplo, se menciona uno de los ítems: “estoy orgulloso de mí mismo (no me avergüenzo de mí mismo)”. Al escribir el cuestionario, las frases fueron escritas en castellano y vasco, ya que el vasco fue el idioma vehicular de la intervención. Con el fin de facilitar la comprensión, los ítems 3, 5, 8, 13, 14, 15, 17, 19, 26, 27, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49 y 50 fueron invertidos de negativo a positivo.

Coopersmith (1959) mostró que la fiabilidad del cuestionario para el alumnado de quinto y sexto de Educación Primaria fue de 0.89. De todas formas, como esa versión del cuestionario fue escrita en inglés, en este estudio se utilizó la traducción realizada por Brinkmann et al. (1989), la cual tiene coeficientes entre 0.81 y 0.93 en las diferentes dimensiones.

3.3.2. Diario

Para analizar la intervención desde un punto de vista pedagógico, al final de cada sesión el profesorado que llevamos a cabo la intervención describimos las sesiones en un diario. Estas descripciones incluyeron los acontecimientos principales, así como las percepciones e interacciones de los escolares, la comunicación verbal y no verbal y las emociones.

3.4. ANÁLISIS DE DATOS

Al igual que en la recogida de datos, en el análisis de datos se utilizó una metodología mixta y se analizaron tanto los datos cuantitativos como los cualitativos. Para evaluar el efecto de la intervención se utilizaron análisis estadísticos y para la evaluación de las dimensiones pedagógicas, en cambio, la información se organizó y analizó mediante un procedimiento de categorización y codificación.

3.4.1. Análisis estadísticos

Se utilizó el software IBM SPSS Statistics (versión 28). Las variables analizadas se presentan en forma de media aritmética y desviación estándar. Teniendo en cuenta los ítems invertidos y el sistema de puntuación del cuestionario, en la nueva versión se recodificaron los ítems con los números 6, 7, 22 y 29. Después, se realizaron análisis descriptivos y tests para analizar la normalidad de los datos. Para el análisis de los datos normales, se realizó la prueba t de Student para muestras relacionadas. Cuando los datos no tuvieron distribución normal, en cambio, se realizaron pruebas no paramétricas de muestras relacionadas. Además, después de analizar la normalidad de las diferencias pre- y post-, las diferencias entre cursos fueron analizadas mediante ANOVA.

3.4.2. Procedimiento de codificación

Las ideas principales escritas en el diario fueron clasificadas en cinco dimensiones: metodología, actividades, materiales, relaciones interpersonales y ambiente. Además, dentro de las dimensiones se establecieron varias categorías. Después, se diseñó una tabla para cada dimensión, en la cual se organizaron las etiquetas referentes a cada categoría. De este modo, mediante una “X” se indicó si cada etiqueta se cumplió o no en cada grupo. Además, cada tabla fue complementada con una breve explicación escrita.

4. RESULTADOS

4.1. DISEÑO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

La propuesta didáctica se diseñó de acuerdo con el decreto 236/2015, por el que se establece el currículo de Educación Básica en la Comunidad Autónoma del País Vasco. La intervención se basó en el aprendizaje basado en competencias. Las competencias principales fueron la competencia motriz y la competencia para aprender a ser uno mismo. Los objetivos didácticos de la intervención fueron los siguientes:

- Ejecutar los movimientos de forma coordinada, fomentando la autoconfianza, para gestionar eficazmente los retos motrices de la vida diaria.
- Practicar la escucha activa, promoviendo conductas colaborativas y empáticas, con el objetivo final de resolver los conflictos que puedan darse en diferentes situaciones sociales.
- Valorarse a sí mismo, identificando las fortalezas y debilidades propias, para fomentar el desarrollo de la autoestima.

Teniendo en cuenta estos objetivos, se propusieron los siguientes criterios de evaluación:

- Ejecutar correctamente los movimientos de coordinación general (desplazamientos, saltos y giros).

- Ejecutar correctamente los movimientos de coordinación específica (lanzamientos y recepciones).
- Autorregular el esfuerzo de uno mismo.
- Practicar la escucha activa.
- Fomentar conductas colaborativas y empáticas.
- Gestionar los conflictos de forma eficaz.
- Identificar las fortalezas y debilidades de uno mismo, explicando los sentimientos y emociones hacia las mismas.

La situación problema, es decir, el punto de partida de la propuesta, se presentó en la primera sesión. Los estudiantes llegaron al polideportivo y encontraron un póster lleno de sobres vacíos. Cada sobre tenía el nombre de un alumno o alumna. De este modo, durante la intervención el alumnado tenía que valorar las aportaciones de los demás, con el objetivo final de escribir una nota a cada uno de sus compañeros o compañeras resaltando una cualidad que admirasen.

Todas las sesiones tuvieron la misma estructura: calentamiento, parte principal y vuelta a la calma. En la parte principal se desarrollaron diferentes juegos, tras los cuales se llevó a cabo una reflexión sobre los contenidos trabajados. Los conflictos se gestionaron mediante el diálogo y la reflexión.

4.2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

En el análisis estadístico se analizaron los datos de 63 estudiantes, 29 alumnos (46%) y 34 alumnas (54%) concretamente. Todos tenían entre 9 y 12 años, siendo la media 10,49 ($\pm 0,859$). El grupo de cuarto de Primaria estuvo formado por 14 escolares, el grupo de quinto por 23 y el grupo de sexto por 26.

Para evaluar los efectos de la intervención en el nivel de autoestima, primero se realizaron pruebas de normalidad, en concreto el test Kolmogorov-Smirnov. En el caso de la autoestima global y la académica, se aceptó la hipótesis de normalidad y se realizó la prueba t de

Student para muestras relacionadas. En el caso de la autoestima social, en cambio, los datos no tuvieron distribución normal, por lo que se llevaron a cabo pruebas no paramétricas. Tal y como se indica en la Tabla 1, la intervención no tuvo impacto significativo en la autoestima global ($p= 0,884$), la autoestima académica ($p= 0,240$) y la autoestima social ($p= 0,622$).

TABLA 1. Cambios en la autoestima global, académica y social.

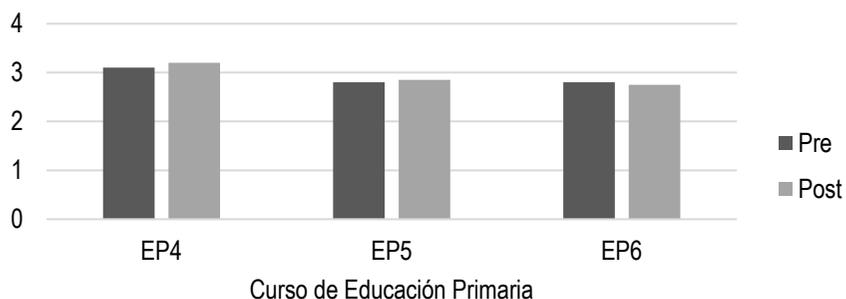
| Autoestima | Media aritmética | Desviación estándar | Significancia |
|----------------|------------------|---------------------|---------------|
| Global pre | 2,885 | 0,459 | 0,884* |
| Global post | 2,890 | 0,471 | |
| Académica pre | 2,585 | 0,581 | 0,240* |
| Académica post | 2,680 | 0,681 | |
| Social pre | 2,718 | 0,424 | 0,662* |
| Social post | 2,690 | 0,420 | |

*El resultado es significativo al nivel 0,05.

Fuente: elaboración propia

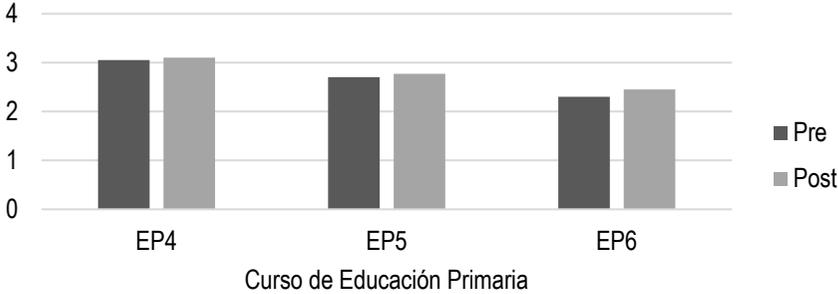
Debido a que el desarrollo de las sesiones fue diferente con cada grupo, se realizó ANOVA de un factor para analizar las diferencias entre cursos. Sin embargo, estas diferencias no fueron significativas para la autoestima global (Gráfico 1), la autoestima académica (Gráfico 2) y la autoestima social (Gráfico 3).

GRÁFICO 1. Cambios en la autoestima global según el curso.



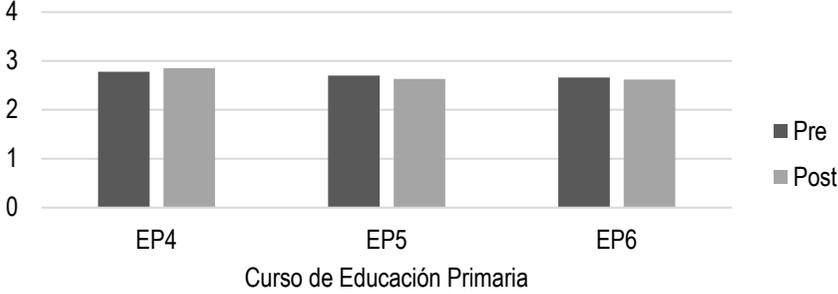
Fuente: elaboración propia

GRÁFICO 2. Cambios en la autoestima académica según el curso.



Fuente: elaboración propia

GRÁFICO 3. Cambios en la autoestima social según el curso.



Fuente: elaboración propia

4.3. EVALUACIÓN DE LAS DIMENSIONES PEDAGÓGICAS

Las dimensiones evaluadas fueron la metodología, las actividades, los materiales, las relaciones interpersonales y el ambiente. La evaluación de la metodología se presenta en la Tabla 2, donde se indica mediante una X los criterios cumplidos por cada grupo. De este modo, podría decirse que en general el alumnado tuvo dificultades para cooperar, ya que utilizaron frases como “yo no quiero con él” (alumno 13, colegio 1, quinto curso). En uno de los juegos, por ejemplo, al principio los estudiantes intentaron llegar a la meta de forma individual, focalizando toda su atención en la actividad motriz y no en la interacción entre ellos. Solamente empezaron a cooperar cuando se dieron cuenta de que

individualmente no podrían alcanzar el objetivo. Asimismo, observamos que tenían muy interiorizada la idea de la competitividad, por lo que se les hacía difícil entender el objetivo de aquellas actividades que no eran competitivas. Además, utilizar normas claras y utilizar rutinas simples fueron eficaces en la mayoría de los grupos.

TABLA 2. Criterios evaluados en la dimensión de la metodología.

| | | | | | |
|--------|----------------------------|--|----------------|---------------|--------|
| EP4 C1 | | X | | X | X |
| EP5 C1 | X | | X | X | X |
| EP6 C1 | X | | X | | |
| EP5 C2 | X | X | X | X | X |
| EP6 C2 | X | X | X | X | X |
| | Dificultades para cooperar | Atención focalizada en la tarea motriz | Competitividad | Normas claras | Rutina |

Fuente: elaboración propia

Tal y como se presenta en la Tabla 3, las actividades realizadas conllevaron conductas y actitudes diferentes. En una de las actividades, denominada “A mí me gusta...” el alumnado debía colocarse en círculo. En el centro del mismo había un estudiante que debía decir algo que le gustara hacer y quién compartiese la misma afición debía cambiarse de sitio en el círculo, mientras que la persona situada en el centro intentaría colocarse en uno de esos sitios. Este juego fue eficaz para lograr un ambiente de respeto y alegría. Además, a pesar de que para algunos fue complicado identificar sus propias aficiones, esta actividad fue importante para fomentar la iniciativa, ya que todos lograron decir alguna frase, como por ejemplo, “a mí me gusta estar con mis amigos” (alumno 2, colegio 2, sexto curso).

Hubo diferencias importantes en la implicación de los alumnos. En la tercera sesión los escolares tenían que construir un circuito para después realizarlo ellos mismos. En este caso, los líderes y aquellos con facilidad para participar fueron los que mostraron mayor iniciativa, compartiendo ideas con sus compañeros y compañeras, como por ejemplo "podemos poner la colchoneta aquí" (alumno 3, colegio 2, sexto curso). El resto de estudiantes, en cambio, no propusieron ideas, por lo

que la actividad no contribuyó a mejorar su autonomía y solamente aumentó todavía más la diferencia de iniciativa.

En los retos cooperativos, la mayoría de los alumnos participaron de forma activa. Además, en vez de hacer todos los grupos la misma actividad, se fijaron espacios con diferentes retos y de este modo, se evitó la comparación entre equipos. En la reflexión grupal posterior a la actividad, el alumnado se concienció sobre la importancia de la cooperación, "en grupo se pueden conseguir más cosas que solos" (alumno 9, colegio 2, quinto curso).

En la quinta sesión, los alumnos jugaron al Kin-Ball. En la explicación del juego hubo dificultades de comprensión, lo que conllevó una reducción de la iniciativa y la motivación. A pesar de que en este juego puede haber actitudes competitivas, en este caso se fomentaron la cooperación y el respeto mediante cromos que sirvieron como alicientes.

TABLA 3. Criterios evaluados en la dimensión de actividades.

| | | | | | | |
|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|
| EP4 C1 | X | X | X | X | X | X |
| EP5 C1 | X | X | X | X | X | X |
| EP6 C1 | | | X | | X | X |
| EP5 C2 | X | X | X | X | X | X |
| EP6 C2 | X | X | X | X | | |
| | Ambiente agradable | Fomento de la iniciativa | Implicación | Roles | Reflexión | Dificultad de comprensión |
| | Juego "A mí me gusta..." | | Juego del naufrago | Construcción del circuito | Retos cooperativos | Kin-Ball |

Fuente: elaboración propia

Tal y como se presenta en la Tabla 4, en la propuesta didáctica se utilizaron posters, cartas y cuestionarios. En la dinámica de los posters, en la cual el alumnado tenía que realizar un circuito y al terminarlo escribir sus propias fortalezas y debilidades, a muchos alumnos y alumnas no se les ocurrían adjetivos para describir su personalidad. En los grupos en los que hubo un ambiente de confianza, el alumnado escribió un número parecido de fortalezas y debilidades, aunque las debilidades fueron mucho más específicas. De este modo, mientras que la fortaleza más frecuentemente escrita fue "majo", las debilidades fueron más

diversas, como por ejemplo “antisocial”, “mandona” y “cabezona”. En los grupos en los que se percibió falta de confianza, en cambio, los escolares escribieron más fortalezas, probablemente debido a la dificultad de ser sinceros con el grupo. Además, la confianza entre ellos hizo que las reflexiones fuesen más profundas.

A pesar de que en general las cartas ilusionaron al alumnado, hubo grandes diferencias en la profundidad de los mensajes. Aquellos escolares con mayor capacidad comunicativa o mayores habilidades sociales, escribieron mensajes más personales, como por ejemplo “siempre me ayudas y me lo paso muy bien contigo” (alumna 12, colegio 2, sexto curso). Otros alumnos y alumnas, en cambio, escribieron mensajes más simples, como por ejemplo “muy bien” (alumno 8, colegio 1, quinto curso).

Durante la intervención no se explicó cuál era el objetivo de la investigación para no influir en los resultados. Esto hizo que algunos alumnos y alumnas se sintiesen un poco desorientados y, en consecuencia, no entendían bien el objetivo de completar el cuestionario.

TABLA 4. Criterios evaluados en la dimensión de los recursos.

| | | | | | | | |
|--------|-----------|-------------------------|----------------|---------|--------------|----------------|--------------------|
| EP4 C1 | | | X | X | | X | |
| EP5 C1 | X | X | | | X | X | |
| EP6 C1 | | | X | | X | X | |
| EP5 C2 | X | X | | X | X | X | X |
| EP6 C2 | | | X | X | X | X | X |
| | Confianza | Debilidades específicas | Más fortalezas | Ilusión | Dificultades | Desorientación | Falta de seguridad |
| | Posters | | | Cartas | | Cuestionarios | |

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 5 se presentan los aspectos relacionados con las relaciones sociales. En todos los grupos los roles de cada uno estaban muy definidos, condicionando de forma importante las conductas. En algunos grupos hubo faltas de respeto como por ejemplo “estás loco” (alumna 14, colegio 2, quinto curso) o “es tonto” (alumno 6, colegio 1, sexto curso). Además, se detectó una dificultad generalizada por parte de los

escolares para comunicarse entre ellos. Esas situaciones se gestionaron mediante el diálogo y la reflexión, lo que resultó en una mejora de la capacidad de gestionar conflictos.

TABLA 5. Criterios evaluados en la dimensión de las relaciones interpersonales.

| | | | | | | | |
|--------|-----------------|------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| EP4 C1 | X | | | X | | X | X |
| EP5 C1 | X | X | X | | X | X | X |
| EP6 C1 | X | | X | | X | | |
| EP5 C2 | X | X | X | X | | X | X |
| EP6 C2 | X | X | X | | X | | X |
| | Roles definidos | Estereotipos de género | Líder referente | Actitudes de respeto | Faltas de respeto | Mejora de la capacidad comunicativa | Mejora de la gestión de conflictos |
| | Roles | | | Respeto | | Habilidades sociales | |

Fuente: elaboración propia

Tal y como puede observarse en la Tabla 6, en la dimensión del ambiente grupal se analizaron la motivación, el interés y la participación. Se identificaron diferencias importantes en la motivación de los alumnos. Al principio de la intervención, los alumnos con más habilidades motrices mostraron mayor motivación que el resto. Sin embargo, a medida que avanzó la intervención, se dio mucha importancia a las conductas y actitudes y en consecuencia, aumentó la motivación de aquellos alumnos y alumnas que tenían conductas y actitudes apropiadas.

En general, el alumnado mostró bastante interés. Prueba de ello son las preguntas hechas por los escolares, como por ejemplo “¿qué vamos a hacer hoy?” (alumno 1, colegio 1, cuarto curso) y “esta actividad me ha gustado mucho, ¿cuándo la haremos otra vez?” (alumna 11, colegio 2, quinto curso).

En cuanto al nivel de participación, hubo una polarización importante, es decir, muchos alumnos y alumnas participaron constantemente, mientras que otros y otras, en cambio, casi no intervinieron. La participación fue mayor en las tareas motrices que en las reflexiones. Por último, algunos escolares expresaron su rechazo al esfuerzo, de forma que cuando tenían alguna dificultad tendían a rendirse, sintiendo que no

eran capaces de hacerlo. Para evitar perjuicios en la autoestima, se intentó trabajar la resiliencia para que pudiesen alcanzar aquellos objetivos que veían como inalcanzables.

TABLA 6. Criterios evaluados en la dimensión del ambiente.

| | | | | | | |
|--------|-----------------------|-----------------------|---------|---------------|--------------|---------------------|
| EP4 C1 | X | | X | X | | |
| EP5 C1 | X | X | X | X | X | X |
| EP6 C1 | X | X | X | | X | X |
| EP5 C2 | X | | X | X | | |
| EP6 C2 | X | | X | X | X | X |
| | Según la autoeficacia | Diferencias de género | Alto | Activa | Polarización | Rechazo al esfuerzo |
| | Motivación | | Interés | Participación | | |

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Después de llevar a cabo una propuesta didáctica de 6 sesiones de Educación Física, no se observaron mejoras significativas en la autoestima global, así como en sus dimensiones académica y social.

Los resultados de esta investigación concuerdan con los resultados de estudios previos. A modo de ejemplo, Smith et al. (2018) llevaron a cabo una intervención de 10 sesiones. Al igual que en esta investigación, los autores no observaron diferencias significativas en los niveles de autoestima. Asimismo, Koszałka-Silska et al. (2021) desarrollaron una propuesta didáctica de 12 sesiones, pero ellos tampoco reportaron mejoras significativas. Por lo tanto, una de las razones por las que no se muestran diferencias significativas en los niveles de autoestima podría ser la duración de la intervención.

Otra explicación posible sería la influencia de las dimensiones pedagógicas analizadas. De hecho, Christiansen et al. (2018) llevaron a cabo una propuesta didáctica de 9 meses, pero a pesar de la larga duración de la intervención, no se encontraron diferencias significativas. Al igual que en este estudio, se reportó una dificultad generalizada para lograr un ambiente agradable, lo que podría explicar en parte la falta de cambios significativos.

Además, los contenidos incluidos en la propuesta didáctica podrían ser especialmente relevantes. Epel et al. (2021), por ejemplo, demostraron que las mejoras en la autoestima dependen de las emociones vividas por el alumnado durante la sesión. A pesar de que su intervención tuvo una duración de 12 sesiones, el alumnado mejoró su nivel de autoestima de forma significativa. Es importante mencionar que dicha intervención no se desarrolló en Educación Física y se trabajaron contenidos como los pensamientos automáticos, la forma de hablarse a uno mismo y estrategias para crear distancia entre los pensamientos y la realidad.

Resurrección et al. (2021) también consiguieron aumentar de forma significativa los niveles de autoestima de alumnos y alumnas entre 8 y 11 años mediante una intervención, la cual tenía como objetivo el desarrollo de las competencias sociales y emocionales. En esta intervención se implicó a toda la comunidad educativa, puesto que la adaptación socio-personal hacia la escuela influye de forma importante en los niveles de autoestima (Liu et al., 2020). Además, al igual que en la investigación de Silverthorn et al. (2017), los profesionales recibieron formación específica sobre el tema, lo que podría ser decisivo en el resultado final.

Este estudio tuvo varias limitaciones. En primer lugar, la intervención tuvo una duración breve, ya que estuvo compuesta por 6 sesiones. En segundo lugar, la intervención se adaptó al currículo de la Comunidad Autónoma Vasca y se llevó a cabo en la asignatura de Educación Física, lo que dificultó incluir más contenidos e hizo que la autoestima se trabajara de forma transversal. En tercer lugar, la falta de un grupo control dificultó analizar en profundidad los efectos de la intervención.

De todas formas, esta investigación también tuvo ciertas fortalezas. Por un lado, se tuvieron en cuenta las recomendaciones de estudios previos, aunque el número de trabajos hasta el momento ha sido escaso. Por otro lado, la combinación de evaluación cuantitativa y cualitativa permitió analizar el impacto de la propuesta en su totalidad y llegar a conclusiones importantes. Además, la evaluación cualitativa ofrece la posibilidad de evaluar la efectividad de los diferentes elementos pedagógicos.

Los futuros estudios deberían incluir una muestra más amplia y diversa. Además, sería conveniente que la intervención tuviese una duración

más larga, así como evaluar los cambios a largo plazo. Asimismo, sería interesante identificar actividades y estrategias para fomentar la autoestima. Por último, también sería conveniente implicar a toda la comunidad educativa.

6. CONCLUSIONES

Después de llevar a cabo la propuesta didáctica, no se observaron diferencias significativas en los niveles de la autoestima global ni en sus dimensiones académica y social. Asimismo, tampoco se encontraron diferencias significativas entre grupos. La breve duración de la intervención y la falta de implicación de toda la comunidad educativa son factores que podrían explicar en parte estos resultados. Además, las dimensiones pedagógicas también podrían explicar los resultados obtenidos. La evaluación cualitativa de este estudio permitió identificar pequeñas mejoras en las conductas y en la autoestima que no fueron detectables mediante el cuestionario, y fue útil para identificar aspectos que podrían ser de especial relevancia para diseñar futuras propuestas educativas. Por último, a pesar de que las intervenciones específicas para fomentar la autoestima del alumnado podrían ser eficaces, es importante mencionar que la autoestima es un proceso complejo y multifactorial, por lo que debe fomentarse día a día tanto dentro como fuera del aula.

7. AGRADECIMIENTOS

Para Irati, Erlantz y Ariane, sin ellos nada de esto habría sido posible.

8. REFERENCIAS

- Andermo, S., Hallgren, M., Nguyen, T. T., Jonsson, S., Petersen, S., Friberg, M., Romqvist, A., Stubbs, B. y Elinder, L. S. (2020). School-related physical activity interventions and mental health among children: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 6(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00254-x>
- Barragán Martín, A. B., Pérez-Fuentes, M. D. C., Molero Jurado, M. D. M., Martos Martínez, A., Simón Márquez, M. D. M., Sisto, M. y Gázquez Linares, J. J. (2021). Emotional intelligence and academic engagement in adolescents: The mediating role of self-esteem. *Psychology Research and Behavior Management*, 14, 307-316. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S302697>
- Brinkmann, H., Segure, T. y Solar, M. I. (1989). Adaptación, estandarización y elaboración de normas para el inventario de autoestima de Coopersmith. *Revista Chilena de Psicología*, 10(1), 63-71.
- Christiansen, L. B., Lund-Cramer, P., Brondeel, R., Smedegaard, S., Holt, A. D. y Skovgaard, T. (2018). Improving children's physical self-perception through a school-based physical activity intervention: The move for well-being in school study. *Mental Health and Physical Activity*, 14, 31-38. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.12.005>
- Chung, J. M., Hutteman, R., van Aken, M. A. G. y Denissen, J. J. A. (2017). High, low, and in between: Self-esteem development from middle childhood to young adulthood. *Journal of Research in Personality*, 70, 122-133. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2017.07.001>
- Coopersmith, S. (1959). A method for determining types of self-esteem. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 59(1), 87-94. <https://doi.org/10.1037/h0048001>
- De Moor, E. L., Denissen, J. J. A., Emons, W. H. M., Bleidorn, W., Luhmann, M., Orth, U. y Chung, J. M. (2021). Self-esteem and satisfaction with social relationships across time. *Journal of Personality and Social Psychology*, 120(1), 173-191. <https://doi.org/10.1037/pspp0000379>
- Du, H., King, R. B. y Chi, P. (2017). Self-esteem and subjective well-being revisited: The roles of personal, relational, and collective self-esteem. *Plos One*, 12(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183958>
- Dybina, O. V. (2016). Advancing success in behavior and activities as one of conditions for development of self-esteem with children. *European Research Studies*, 19(2), 251-257. <https://bit.ly/3oBO2Pq>
- Epel, N., Zohar, A. A., Artom, A., Novak, A. M. y Lev-Ari, S. (2021). The effect of cognitive behavioral group therapy on children's self-esteem. *Children*, 8(11), 958. <https://doi.org/10.3390/children8110958>

- Esnaola, I., Sesé, A., Antonio-Agirre, I. y Azpiazu, L. (2020). The development of multiple self-concept dimensions during adolescence. *Journal of Research on Adolescence*, 30(1), 100-114. <https://doi.org/10.1111/jora.12451>
- Gothe, N. P., Erlenbach, E. y Engels, N. J. (2021). Exercise and self-esteem model: Validity in a sample of healthy female adolescents. *Current Psychology*, 41, 8876-8884. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01390-7>
- Hale, G. E., Colquhoun, L., Lancastle, D., Lewis, N. y Tyson, P. J. (2021). Review: Physical activity interventions for the mental health and well-being of adolescents – a systematic review. *Child and Adolescent Mental Health*, 26(4), 357-368. <https://doi.org/10.1111/camh.12485>
- Harris, M. A. y Orth, U. (2020). The link between self-esteem and social relationships: A meta-analysis of longitudinal studies. *Journal of Personality and Social Psychology*, 119(6), 1459-1477. <http://dx.doi.org/10.1037/pspp0000265>
- Harris, M. A., Wetzel, E., Robins, R. W., Donnellan, M. B. y Trzesniewski, K. H. (2018). The development of global and domain self-esteem from ages 10 to 16 for mexican-origin youth. *International Journal of Behavioral Development*, 42(1), 4-16. <https://doi.org/10.1177%2F0165025416679744>
- Henriksen, I. O., Ranøyen, I., Indredavik, M. S. y Stenseng, F. (2017). The role of self-esteem in the development of psychiatric problems: A three-year prospective study in a clinical sample of adolescents. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 11(68). <https://doi.org/10.1186/s13034-017-0207-y>
- Higgins, E. T. (2016). Shared-reality development in childhood. *Perspectives on Psychological Sciences*, 11(4), 466-495. <https://doi.org/10.1177/1745691616635595>
- Karababa, A. (2020). The reciprocal relationships between school engagement and self-esteem among turkish early adolescents: A three-wave cross-lagged model. *Children and Youth Services Review*, 116, 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2020.105114>
- Koszalka-Silska, A., Korcz, A. y Wiza, A. (2021). The impact of physical education based on the adventure education programme on self-esteem and social competences of adolescent boys. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3021. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063021>
- Krauss, S., Orth, U. y Robins, R. W. (2020). Family environment and self-esteem development: A longitudinal study from age 10 to 16. *Journal of Personality and Social Psychology*, 119(2), 457-478. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/pspp0000263>

- Liu, W., Su, T., Tian, L. y Huebner, E. S. (2020). Prosocial behavior and subjective well-being in school among elementary school students: The mediating roles of the satisfaction of relatedness needs at school and self-esteem. *Applied Research in Quality of Life*, 16(4), 1439-1459. <https://doi.org/10.1007/s11482-020-09826-1>
- Magro, S. W., Utesch, T., Dreiskämper, D. y Wagner, J. (2019). Self-esteem development in middle childhood: Support for sociometer theory. *International Journal of Behavioral Development*, 43(2), 118-127. <https://doi.org/10.1177%2F0165025418802462>
- Masselink, M., van Roekel, E. y Oldehinkel, A. J. (2018). Self-esteem in early adolescence as predictor of depressive symptoms in late adolescence and early adulthood: The mediating role of motivational and social factors. *Journal of Youth and Adolescence*, 47(5), 932-946. <https://doi.org/10.1007/s10964-017-0727-z>
- Orth, U., Dapp, L. C., Erol, R. Y., Krauss, S. y Luciano, E. C. (2021). Development of domain-specific self-evaluations: A meta-analysis of longitudinal studies. *Journal of Personality and Social Psychology*, 120(1), 145-172. <http://dx.doi.org/10.1037/pspp0000378>
- Orth, U. y Robins, R. W. (2019). Development of self-esteem across the lifespan. En D. P. McAdams, R. L. Shiner y J. L. Tackett (Eds.), *Handbook of Personality Development* (pp. 328–344). The Guilford Press.
- Resurrección, D. M., Jiménez, Ó, Menor, E. y Ruiz-Aranda, D. (2021). The learning to be project: An intervention for Spanish students in primary education. *Frontiers in Psychology*, 12, 632617. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.632617>
- Silverthorn, N., Du Bois, D. L., Lewis, K. M., Reed, A., Bavarian, N., Day, J., Ji, P., Acock, A.C., Vuchinich, S. y Faly, B.R. (2017). Effects of a school-based social-emotional and character development program on self-esteem levels and processes: a cluster-randomized controlled trial. *SAGE Open*, 7(3), 1-12. <https://doi.org/10.1177%2F2158244017713238>
- Smith, J. J., Beauchamp, M. R., Faulkner, G., Morgan, P. J., Kennedy, S. G. y Lubans, D. R. (2018). Intervention effects and mediators of well-being in a school-based physical activity program for adolescents: The ‘Resistance training for teens’ cluster RCT. *Mental Health and Physical Activity*, 15, 88-94. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.08.002>
- Soto-Icaza, P., Aboitiz, F. y Billeke, P. (2015). Development of social skills in children: Neural and behavioral evidence for the elaboration of cognitive models. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 333. <https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00333>

- Valero-Valenzuela, A., Huéscar, E., Núñez, J. L., León, J., Conte, L. y Moreno-Murcia, J. A. (2021). The role of controlled motivation in the self-esteem of adolescent students in physical education classes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11602. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111602>
- Von Soest, T., Wichstrøm, L. y Kvalem, I. L. (2016). The development of global and domain-specific self-esteem from age 13 to 31. *Journal of Personality and Social Psychology*, 110(4), 592-608. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/pspp0000060>
- Wong, J. M. S. (2021). I am a little superhero!: A pilot play-based group to enhance self-esteem of children from low-income families in Hong Kong. *Social Work with Groups*, 44(2), 181-192. <https://doi.org/10.1080/01609513.2020.1826387>
- Yang, Q., Tian, L., Huebner, E. S. y Zhu, X. (2019). Relations among academic achievement, self-esteem, and subjective well-being in school among elementary school students: A longitudinal mediation model. *School Psychology*, 34(3), 328-340. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/spq0000292>
- Zheg, L. R., Atherton, O. E., Trzesniewski, K. y Robins, R. W. (2020). Are self-esteem and academic achievement reciprocally related? findings from a longitudinal study of mexican-origin youth. *Journal of Personality*, 88(6), 1058-1074. <https://doi.org/10.1111/jopy.12550>

LA INFLUENCIA DE LA FORMACIÓN INICIAL DEL FUTURO PROFESORADO DE EDUCACIÓN FÍSICA EN LA CONFIGURACIÓN DE SU PERFIL PROFESIONAL

ELOY JOSÉ VILLAVERDE-CARAMÉS
Universidad Europea de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

Es incuestionable la importancia que tiene el profesorado en el proceso educativo, especialmente en asignaturas como Educación Física por las implicaciones que tiene a la hora de inculcar hábitos de vida saludables que pueden mantenerse con el paso de los años (Batista et ál., 2019; Telama et al., 2014). En este sentido, el docente debe asumir un rol que sobrepase lo realizado exclusivamente en el aula, llevando a cabo una enseñanza ejemplar que fomente la práctica de actividad física fuera de la propia materia y facilite la adopción de un estilo de vida activo en el día a día de los jóvenes (McKenzie y Lounsbury, 2014). Pero, no se debe obviar que esta enseñanza ejemplar está íntimamente ligada a la eficacia del educador y esta es, a su vez, fruto de la calidad de la formación que ha recibido (Carreiro da Costa, 2017).

Para poder analizar de forma adecuada esta preparación, es necesario conocer cuáles son las etapas que supera el futuro candidato a docente antes de ejercer su actividad profesional. Teniendo como modelo de referencia la teoría de la socialización ocupacional (Lawson, 1983a, 1983b; Lortie, 1975), se pueden distinguir tres fases: (1) la aculturación, (2) la socialización profesional, y (3) la socialización ocupacional.

La aculturación es un período que comienza desde los primeros años de educación, permitiendo al estudiante tener una visión de los valores profesionales de la enseñanza como resultado de todas aquellas experiencias y encuentros mantenidos con profesores, entrenadores,

compañeros, madres y padres (Graber et al., 2016). De acuerdo con Richards et al. (2014), quienes se interesan finalmente por ser docentes suelen ser jóvenes: (1) con un bagaje deportivo amplio; (2) que reciben fuertes influencias de su entorno, estando incluso la familia implicada de alguna forma dentro de su práctica; (3) con algún componente familiar que desarrolla su actividad como docente; y (4) con antecedentes de clase media trabajadora.

Una vez que el candidato está interesado y decide inscribirse en un programa formativo iniciará una nueva etapa, conocida como socialización profesional. Este momento representa el inicio de la formación inicial del futuro docente, caracterizado por el mantenimiento y la adquisición de conocimientos, valores y habilidades para enseñar (Lawson, 1983b). Para que esa preparación sea fructífera, autores como Webster et ál. (2015) proponen algunas recomendaciones, entre las que se destacan el enfocar la enseñanza hacia las respuestas que produce la práctica de actividad física, la inclusión de contenidos de diferentes áreas para lograr un conocimiento interdisciplinar y el desarrollo de habilidades que estén directamente asociadas con las funciones de un profesional en activo.

Tras esta fase llega la socialización organizacional, etapa representada por la integración de conocimientos, valores y habilidades propios del puesto de trabajo, y que empieza cuando el candidato realiza sus prácticas en el entorno laboral, extendiéndose durante sus primeros años de profesión (Lawson, 1983a). En este punto el docente novel analizará la realidad que se presenta en su actividad profesional, debiendo encontrar una armonía entre los pensamientos y las creencias que adoptó en el pasado frente a los cambios que se producen en el entorno que le rodea (Schempp y Graber, 2015).

Poniendo el foco de atención en la socialización profesional en Educación Física, se puede comprobar cómo esta preparación no está respondiendo con la fuerza esperada para modificar las creencias previas que poseen las futuras generaciones de docentes sobre la profesión a la que quieren acceder (Carreiro da Costa et ál., 2016; Gillespie, 2011), las cuales se han formado durante la aculturación. Asimismo, se aprecia una falta de acuerdo entre los formadores de formadores sobre qué características son idóneas en un profesor excelente dentro de nuestro

ámbito y cuáles están más adheridas a los programas de formación docente (Doan, 2013; Mitchell, 1993).

Es necesario mencionar que no solo se aprecian fragilidades en esa etapa. Durante la socialización organizacional se le suma la dificultad que tienen algunos profesores para afrontar sus primeros años de profesión, siendo la realidad de las clases, el aislamiento del docente o el valor que se le da a la asignatura, entre otros aspectos, las principales problemáticas que acontecen en su actividad docente (Ferry y Westerland, 2022).

Comprendiendo que la imagen que se forma el candidato del perfil docente durante estas etapas puede ser determinante en la actividad profesional que desarrolle posteriormente, se antoja necesario conocer la perspectiva de los participantes en el proceso de formación del profesorado, quienes representarán a las nuevas generaciones de docentes que impartirán la enseñanza en el futuro.

2. OBJETIVO

Teniendo en cuenta los antecedentes descritos con anterioridad, el objetivo del presente estudio fue conocer si la formación inicial que recibe el futuro profesorado de Educación Física responde a las necesidades concretas de su perfil profesional.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

La metodología utilizada en este trabajo fue descriptiva, aplicando un diseño explicativo secuencial mediante el uso de métodos mixtos. La posibilidad de dar respuesta a cuestiones más profundas que la investigación cuantitativa o cualitativa no puede resolver por sí misma, la combinación de diferentes enfoques para un análisis más completo del objeto de estudio, el fomento de inferencias más válidas y la capacidad de generar nuevos conocimientos, son algunas de las razones por las que se opta por esta opción (Lund, 2012).

Más concretamente, el diseño explicativo secuencial se divide en dos fases: (1) una aproximación cuantitativa, basada en la recopilación y en el análisis de la información obtenida; y (2) una fase cualitativa, centrada en el seguimiento de los resultados específicos para comprender mejor cuál es el problema que se pretende estudiar (Creswell, 2014).

Anguera et al. (2012) defienden que este tipo de diseño puede ponerse en práctica con facilidad en el ámbito de la investigación por varios motivos: (1) la estructura que ofrece, (2) los resultados que se obtienen de su aplicación se describen con claridad, (3) su implementación es válida en diferentes tipos de investigaciones, y (4) genera interés en personas con preferencias hacia lo cuantitativo, teniendo en cuenta que suele iniciarse con esa orientación.

3.2. PARTICIPANTES

La muestra estaba formada por 23 estudiantes (21 hombres y 2 mujeres) del itinerario de Educación Física matriculados en el Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanza de Idiomas y Enseñanzas Deportivas de la Universidad Europea de Madrid en el curso académico 2022-2023. Este título es semipresencial, organizando su docencia en 18 sesiones síncronas por medio de la herramienta Teams y en 2 fines de semana de evaluaciones presenciales para las asignaturas incluidas en el programa. Particularmente, este trabajo se abordó en la materia de Innovación de Educación Física, uno de los módulos que forman parte de la especialidad.

3.3. INSTRUMENTO

Como instrumento de recogida de datos se empleó un cuestionario. Teniendo como referencia la publicación de Bhattacharjee (2012), se pueden distinguir diferentes opciones para administrarlo entre los participantes: (1) de manera presencial, reuniendo a todas las personas interesadas en un mismo espacio y tiempo para que se pueda dar respuesta de forma instantánea; (2) por correo, posibilitando esta acción el alcance de un mayor número de participantes y así lograr un aumento de la tasa de respuesta; o bien (3) en línea, a partir de la creación de formularios

interactivos que permitan el acceso para su cumplimiento desde diferentes plataformas o enlaces web. En esta investigación se escogió esta última opción, con la finalidad de que cada estudiante pudiese participar sin necesidad de acudir de manera presencial y sacando provecho de las sesiones síncronas que se contemplan dentro del título mencionado en el apartado anterior.

Más concretamente, se optó por el empleo de la herramienta Vevox, la cual ofrece la posibilidad de realizar un seguimiento activo de las sesiones en formato online con preguntas en tiempo real, crear formularios interactivos que se pueden contestar de manera asíncrona y usar diferentes enunciados en estas cuestiones que incrementen el interés del encuestado por participar (Artal, 2021). La razón por la que se selecciona esta aplicación frente a otras disponibles en el mercado está fundamentada por: (1) disponer de la licencia del producto en la universidad en la que se desarrolla este trabajo, y (2) constatar los beneficios de su puesta en práctica en entornos de enseñanza superior, como pueden ser el dar una respuesta inmediata ante problemas de aprendizaje, que el participante pueda medir su progreso con respecto al resto de sus compañeros, optimizar el rendimiento en el aprendizaje y en los procesos de evaluación, pausar el desarrollo del contenido en una clase para dedicar más tiempo a la reflexión, crear foros de discusión, u ofrecer ideas para mejorar futuras actividades en el aula (Price, 2022). Partiendo de esto, el cuestionario integrado en esta herramienta estaba compuesto por las siguientes preguntas:

1. Describe qué es para ti un buen profesor de Educación Física en enseñanza secundaria.
2. Fomentar un estilo de vida activo y saludable como docente desde las clases de Educación Física se corresponde con la categoría...
 - a. Actitud profesional.
 - b. Efectos del proceso.
 - c. Efectos del producto.
 - d. Orientaciones filosóficas.

3. ¿Qué importancia le concedes al conocimiento de las características de un buen docente? Valora del 1 (muy poca) al 5 (mu-cha) este aspecto.
4. ¿Podrías añadir otras características que representen a un buen educador? Escribe solo una palabra en cada respuesta.
5. De los atributos mencionados en la sesión síncrona... ¿Cuáles representan mejor para ti el concepto buen docente en Educa-ción Física? Puedes seleccionar hasta 3 opciones...
 - a. Capacidad científica.
 - b. Capacidad pedagógica.
 - c. Actitud profesional.
 - d. Rasgos de la personalidad.
 - e. Efectos del proceso.
 - f. Efectos del producto.
 - g. Orientaciones filosóficas.

De las cinco preguntas incluidas en el cuestionario, dos de ellas son de carácter abierto (1 y 4) y tres de carácter cerrado (2, 3 y 5). En el caso de los ítems abiertos, para la pregunta número 1 se escogió la opción ensayo, mientras que para la número 4 se planteó una nube de palabras. En lo que se refiere a los ítems cerrados, la cuestiones número 2 y 5 se propusieron como elección múltiple (con la diferencia de que en el primer caso se debía seleccionar la opción correcta, y en el segundo se podían escoger hasta tres opciones de las siete ofrecidas), y la pregunta 3 estaba representada por una escala Likert de 1 a 5 puntos.

3.4. PROCESO DE CATEGORIZACIÓN

En este trabajo se presenta el análisis del ítem de carácter abierto número 1, que textualmente dice “describe que es para ti un buen profesor de Educación Física en enseñanza secundaria”. Para la categorización de esta pregunta se tiene en consideración el procedimiento llevado a cabo en un estudio piloto que incluía esta cuestión en su instrumento

(Villaverde-Caramés, 2019), en el que se siguió un criterio lógico-semántico para enmarcar las respuestas obtenidas de una muestra con similares características y se definieron posteriormente las categorías resultantes tras una revisión con expertos sobre la temática. Para esta pregunta se distinguieron un total de ocho:

1. Capacidad científica: conocimientos que posee el docente sobre la asignatura e interés por actualizarse de forma permanente dentro de su ámbito.
2. Capacidad pedagógica: destrezas relacionadas con la planificación, la intervención y la evaluación de las sesiones propuestas a lo largo del curso.
3. Actitud profesional: buen desempeño del educador en las funciones propias de su puesto de trabajo, implicándose al máximo en su desarrollo.
4. Rasgos de la personalidad: calificativos que definen la naturaleza o la forma de ser del docente, pudiendo estar directa o indirectamente ligadas a la intervención llevada a cabo en el aula.
5. Efectos del proceso: características de las clases o del contexto educativo en el que el profesorado realiza su actividad profesional.
6. Efectos del producto: los resultados generales educativos que se pueden alcanzar con la materia, las consecuencias sobre un aprendizaje específico o los efectos sobre una aptitud física determinada.
7. Orientaciones filosóficas: fomento de valores del profesorado sobre su alumnado en las sesiones, fruto de las experiencias personales y profesionales que recibe en su día a día.
8. No sabe o no contesta: el participante no entiende la pregunta formulada o no muestra interés en contestarla.

Teniendo en cuenta esta información, se procede al análisis de la pregunta mencionada mediante la selección de unidades de codificación. Este concepto hace referencia a cada una de las ideas manifestadas por la persona encuestada vinculada con una pregunta de investigación específica, pudiendo ser categorizada su respuesta con varios segmentos

de codificación diferentes. En este estudio se analizaron un total de 43 unidades de codificación para el total de 23 participantes que conforman la muestra.

3.5. PROCEDIMIENTO

El cuestionario se administró en situación de aula, cubriéndose durante el desarrollo de una de las sesiones síncronas del módulo de Innovación de Educación Física en el que se estaba abordando como línea temática las características de un buen docente en la sociedad del futuro. Es necesario mencionar que el ítem objeto de este estudio fue respondido por los encuestados antes de adentrarse en los contenidos, con la intención de conocer cuál era la perspectiva inicial de los futuros docentes.

3.6. ANÁLISIS DE LOS DATOS

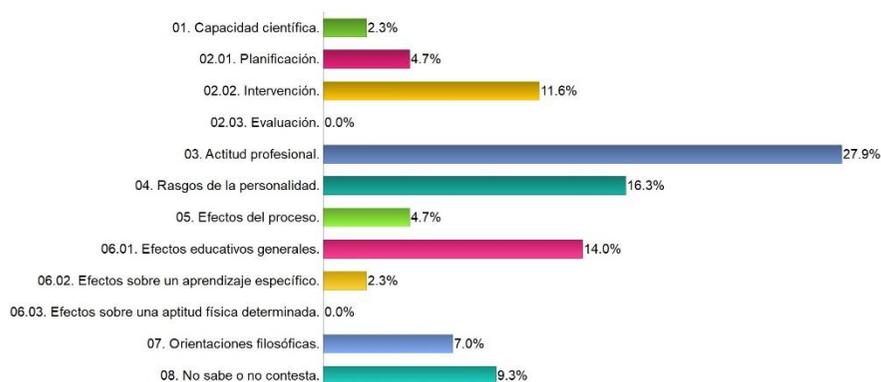
La información recolectada se registró en un informe de datos que genera Vevox de manera automática cuando un participante responde a las cuestiones propuestas en la aplicación. Posteriormente, los datos registrados se introdujeron en el software MAXQDA. En este programa se realizaron 3 pruebas: (1) estadística descriptiva de los segmentos codificados en el discurso de los estudiantes, usando frecuencias y porcentajes; (2) la creación de una matriz de códigos del ítem de carácter abierto analizado, reflejando qué categorías del perfil docente tienen más protagonismo para el encuestado; y (3) el análisis del contenido temático de ese ítem, mediante la selección de unidades de codificación.

4. RESULTADOS

Cuando se les solicitó a los futuros profesores de Educación Física que describiesen aquellos atributos que mejor definen su perfil profesional (Figura 1), los datos recogidos indican que la actitud profesional del docente (27,9%), los rasgos que configuran su personalidad (16,3%) y los efectos educativos generales que pretende alcanzar con el desarrollo de la asignatura (14%) son las características más relevantes. También se mencionan otros atributos, como es el caso de la intervención

(11,6%) que realiza el docente en las clases (que constituye una subcategoría de la capacidad pedagógica) o esa promoción de valores (7%) en el aula (representada por las orientaciones filosóficas). Otras categorías, como la capacidad científica (2,3%), la planificación de la asignatura (4,7%), los efectos del proceso (4,7%) o los efectos sobre un aprendizaje específico en las mismas (2,3%) no han tenido suficiente interés en esa configuración del educador para la muestra analizada. Asimismo, se puede apreciar cómo la evaluación (0%) o el lograr que se produzcan efectos sobre una aptitud física determinada en las sesiones impartidas (0%) no han sido elementos demandados por los participantes. Es necesario mencionar que cuatro participantes no cumplimentaron el cuestionario, registrándose en este caso como que no sabían o que no contestaron a las preguntas formuladas (9,3%).

FIGURA 1. Descripción del perfil profesional del docente.



Fuente: elaboración propia

Sabiendo que la respuesta dada por cada participante a la cuestión planteada es abierta y puede contener varias unidades de codificación diferentes, se realizó un cálculo (Tabla 1) de la frecuencia y del porcentaje de los segmentos codificados en los comentarios de los encuestados, con el objetivo de conocer cómo se distribuían esas unidades en su discurso. Se puede observar cómo diez personas (43,5%) solo hicieron alusión a una de las características mencionadas en su concepción del perfil profesional del docente, seis participantes (26,1%) incorporaron al

menos dos atributos en esa imagen, y siete encuestados (30,4%) llegaron a añadir tres categorías en su razonamiento.

TABLA 1. Distribución de las unidades de codificación presentes en el discurso de los participantes.

| Unidades de codificación | Número de participantes | Porcentaje |
|--------------------------|-------------------------|------------|
| 1 | 10 | 43,5% |
| 2 | 6 | 26,1% |
| 3 | 7 | 30,4% |
| Total | 23 | 100% |

Fuente: elaboración propia

Con la intención de ahondar un poco más en la reflexión proporcionada por el alumnado en formación inicial, se creó una matriz de códigos (Figura 2) que permitía visualizar qué características ligadas al perfil docente se describieron con más detalle. Cada fila hace referencia a una de las categorías, mientras que cada columna representa a un participante. Los círculos se corresponden con los atributos identificados en sus respuestas. El tamaño y el color indican si la unidad de codificación analizada es más extensa o menos, destacándose la actitud profesional, los efectos del proceso y los efectos educativos generales como las características en las que el futuro docente ha incidido de manera más profunda.

FIGURA 2. Desarrollo de las características de los participantes en su discurso



Fuente: elaboración propia

Si se analiza ese pensamiento del futuro profesorado de Educación Física, parece que la formación inicial ejerce más influencia en el buen desempeño laboral del educador, con frases que hacen hincapié en que el docente sea una referencia, un ejemplo o una persona que muestre implicación en su actividad profesional:

- “alguien con vocación...” (08).
- “una referencia dentro y fuera del ámbito escolar” (12).
- “un ejemplo a seguir por parte del alumnado” (17).

Otras de las categorías con las que se sienten identificados los candidatos en esa configuración dentro de su proceso formativo son las cualidades que definen la forma de ser del docente (destacando su empatía, su respeto o preocupación por el alumnado):

- “... con empatía, respetuosa y enérgica” (01).
- “... que se preocupe por todos los alumnos...” (08).
- “... empático, trabajador” (18).

A estos dos atributos, se debe sumar la consecución de los objetivos derivados de la enseñanza de Educación Física entre los estudiantes (demostrando el potencial que posee la asignatura en el beneficio futuro de los jóvenes):

- “... para alcanzar una educación integral en el alumno...” (06).
- “...que inculque la importancia que tiene la asignatura que imparte” (10).
- “... transmita una motivación hacia el deporte” (19).

5. DISCUSIÓN

La finalidad de esta investigación estaba centrada en conocer si la formación inicial que recibe el futuro profesorado de Educación Física responde a las necesidades concretas de su perfil profesional. Partiendo de

esta premisa, se puede constatar cómo los resultados obtenidos están en consonancia con el estudio de McCullick et ál. (2012), en el que los estudiantes en formación inicial destacaban la importancia de que el docente se interese por lograr las metas asociadas a la materia y que muestre compromiso por su profesión. Esta misma característica es mencionada por la muestra analizada en el trabajo de Song y Chen (2012), además de incidir en un rasgo de la personalidad del profesor como es el ser una persona cuidadosa con su alumnado. En la revisión de Pike y Fletcher (2014) añaden a esta percepción otros calificativos en la configuración del perfil profesional, como son estar en forma, ser creativo o flexible, resaltando en la formación inicial la presencia de profesores competentes para que puedan servir de modelos con los que se identifique el nuevo docente de Educación Física.

No obstante, otros estudios destacan cómo el futuro profesorado concede más protagonismo a otras dimensiones (científica, pedagógica o social) en el desarrollo de esta figura. Este análisis se realiza desde una perspectiva más global, como se puede apreciar en las respuestas de los estudiantes universitarios encuestados por Morrison y Evans (2018), en las que se le da más protagonismo a las habilidades relacionadas con la intervención; pero también desde un enfoque más particular en profesionales en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (Ferry, 2018; Merrem y Curtner-Smith, 2019), los cuales hacen alusión a la importancia de que el educador domine el contenido que imparte y combine competencias pedagógicas con cualidades de carácter social, considerando que estas últimas por sí mismas no serían suficiente para una enseñanza con garantías.

Es importante resaltar que parte de las opiniones de todos estos grupos analizados se han formado desde edades tempranas, siendo estas creencias relevantes en esa configuración del perfil profesional. Pajares (1992) realiza algunas afirmaciones en relación a estas creencias: (1) se originan pronto y suelen mantenerse en el tiempo aunque se presenten contradicciones causadas por la razón, el tiempo, la escolarización o la experiencia; (2) están ligadas al conocimiento, pero la naturaleza afectiva, evaluativa y episódica de estas constituye un filtro desde el que se interpretan nuevos fenómenos; (3) algunas son más incontrovertibles

que otras; (4) cuanto antes se incorpore una nueva creencia más difícil será alterarla en el futuro; (5) su modificación en la edad adulta es poco frecuente, aferrándose los sujetos a creencias basadas en conocimientos incorrectos o incompletos incluso después de que se presente científicamente qué es lo correcto; (6) tienen un papel fundamental en la definición del comportamiento y en la organización del conocimiento y de la información; y (7) las creencias sobre la enseñanza están bien asentadas cuando una persona accede a la enseñanza superior.

Si bien las creencias adoptadas por el candidato en el pasado tienen mucho peso en su imagen del perfil docente y en las necesidades que tiene este dentro de la profesión, se pueden recoger en la literatura sugerencias que refuercen el proceso de formación del profesorado en Educación Física para dar respuesta esta configuración.

En lo que respecta al papel de los formadores de formadores, McEvoy et ál. (2017) destacan que estos profesionales podrían acercar la realidad de las escuelas a las nuevas generaciones de profesorado haciendo hincapié en experiencias ligadas a los contextos institucionales y sociales en los que trabajan o en los que han recibido preparación, permitiendo de esta forma que el candidato comprenda mejor la transición de unas etapas a otras en su proceso formativo. A esta estrategia en el ámbito universitario se le puede añadir la posibilidad de ofrecer un enfoque de instrucción diferente durante los programas de formación docente (Backman et ál., 2023; Ward et ál., 2021), que tenga como finalidad la búsqueda de la relación entre la educación, la salud y la comunidad, y el fomento de contenidos que posteriormente tengan un impacto en la enseñanza escolar.

En lo que se refiere al alumnado en formación inicial, trabajos como el de Richards et ál. (2022) recalcan la necesidad de incorporar diarios o ensayos autobiográficos para que los participantes recopilen datos reflexivos sobre sus experiencias en esta etapa, permitiendo ofrecer una orientación sobre cómo influyen las creencias previas del candidato con sus prácticas docentes actuales y la forma en la que este crea su perfil profesional idóneo para el futuro.

Finalmente, también se considera necesario actuar de manera más profunda en los perfiles de ingreso que quieren acceder a la profesión docente, resultando de interés la propuesta de Bert y Richards (2018) en la que plantean la creación de clubes o asociaciones relacionadas con la profesión antes de la formación inicial. Esta acción disiparía aquellas dudas que se puedan formar sobre qué implica una enseñanza de calidad en Educación Física y la configuración del perfil profesional.

Es importante indicar que los resultados sobre los que se sustenta este trabajo proceden del Máster Universitario en Formación del Profesorado de la Universidad Europea de Madrid, por lo que los participantes que han colaborado en esta investigación se reducen a esta entidad. Además, el análisis realizado se centra en un momento puntual del proceso de formación del futuro profesorado de Educación Física, no pudiendo conocer la perspectiva de los candidatos durante su transición en ese recorrido formativo. En futuras líneas de investigación sería recomendable indagar sobre esta temática en otros territorios para conocer si se presentan o no diferencias en función del contexto, así como valorar la posibilidad de proponer estudios longitudinales que puedan analizar cómo evoluciona esa concepción del perfil profesional durante las fases que conforman este proceso.

6. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo, y teniendo en consideración el objetivo planteado en el mismo, centrado en conocer si la formación inicial que recibe el futuro profesorado de Educación Física responde a las necesidades concretas de su perfil profesional, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. La formación inicial que recibe el futuro docente responde a ciertas necesidades ligadas a este perfil, como es el caso de adoptar una actitud profesional, potenciar aquellas cualidades que definen su naturaleza o concederle más importancia a lo que puede dar de sí la asignatura de Educación Física en el ámbito escolar. No obstante, otras características relevantes dentro de la profesión, entre las que se destacan el interés por

estar formado y actualizado en el día a día, la planificación y la evaluación que se hace de la materia, las características de las clases, o los efectos sobre un aprendizaje específico o una aptitud física determinada no tienen suficiente interés o no han sido mencionadas por la muestra analizada. Esto puede ser la consecuencia de una preparación insuficiente a la hora de confrontar las creencias previas de los candidatos.

2. El conocimiento de las características de los participantes que ingresan en el proceso de formación del profesorado resulta necesario, debiendo los programas formativos atender a este aspecto para mejorar la calidad de la formación recibida. Por tanto, se debe tener en alta estima la opinión que se forma en este colectivo durante la aculturación (especialmente en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional) para comprender cuáles son las características del candidato antes de incorporarse a un programa de formación, con el objetivo de evaluarlas, y moldear y alinear esas creencias previas que posea con los valores de la profesión docente.
3. Con la intención de reforzar la preparación que recibe el futuro docente de Educación Física, se proponen varias estrategias que pueden tener una repercusión directa o indirecta en las etapas que conforman la socialización ocupacional. Entre ellas, se destacan el fomento de experiencias en contextos reales de formadores de formadores, la adopción de un enfoque diferente a la hora de abordar algunos contenidos de la asignatura, el empleo de diarios o ensayos autobiográficos por parte de los candidatos o la creación de grupos vinculados con la materia que definan el perfil profesional del educador.

En resumen, se puede observar cómo la formación inicial en Educación Física cubre parcialmente los roles que desempeñará el docente del futuro, pero esta etapa no es la única que juega un papel relevante. Las experiencias previas tienen un enorme peso en la configuración de este perfil, siendo necesaria la incorporación de estrategias adicionales que refuercen la preparación de los futuros docentes.

7. REFERENCIAS

- Anguera, M. T., Camerino, O. y Castañer, M. (2012). Mixed methods procedures and designs for research on sport, physical education and dance. En O. Camerino, M. Castañer y M. T. Anguera (Eds.), *Mixed methods research in the movement sciences: case studies in sport, physical education and dance* (pp. 3-28). Taylor & Francis.
<https://doi.org/10.4324/9780203132326>
- Artal, J. S. (2021). Vevox: un recurso interactivo para plantear cuestiones mediante Microsoft PowerPoint. El resurgir del software de presentaciones. En J. L. Alejandre (coord.), *Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC. Experiencias en 2020* (pp. 267-278). Universidad de Zaragoza.
- Backman, E., Tolgfors, B., Nyberg, G. y Quennerstedt, M. (2023). How does physical education teacher education matter? A methodological approach to understanding transitions from PETE to school physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 28(4), 411-424.
<https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1990248>
- Batista, M. B., Possamai, C. L., Lopes, C. C., Shigaki, G. B., Romanzini, M. y Vaz, E. R. (2019). Participation in sports in childhood and adolescence and physical activity in adulthood: a systematic review. *Physical Activity, Health and Exercise*, 37(19), 2253-2262.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1627696>
- Bert, G. y Richards, K. A. R. (2018). Developing a future teachers' club to facilitate physical education teacher recruitment: do you hear the call?. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 89(7), 9-15.
<https://doi.org/10.1080/07303084.2018.1490224>
- Bhattacharjee, A. (2012). *Social science research: principles, methods, and practices*. Textbooks Collection.
- Carreiro da Costa, F. (2017). ¿Qué es una enseñanza de calidad en educación física?. *Gymnasium*, 2(2), 1-12.
- Carreiro da Costa, F., González, M. A. y González, M. F. (2016). Innovación en la formación del profesorado de educación física. *Retos*, 29, 251-257.
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.43564>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Doan, R. J. (2013). *A case study seeking indicators of coherence in a PETE program*. [Tesis doctoral, Universidad de Carolina del Sur]. Repositorio de la Universidad de Carolina del Sur.
<https://scholarcommons.sc.edu/etd/2292>

- Ferry, M. (2018). Physical education preservice teachers' perceptions of the subject and profession: development during 2005–2016. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(4), 358-370.
<https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1441392>
- Ferry, M. y Westerlund, R. (2023). Professional networks, collegial support, and school leaders: how physical education teachers manage reality shock, marginalization, and isolation in a decentralized school system. *European Physical Education Review*, 29(1), 74-90.
<https://doi.org/10.1177/1356336X221114531>
- Gillespie, L. B. (2011). Exploring the 'how' and 'why' of value orientations in physical education teacher education. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(9), 22-38. <https://doi.org/10.14221/ajte.2011v36n9.4>
- Graber, K. C., Killian, C. M. y Woods, A. M. (2016). Professional socialization, teacher education programs, and dialectics. En K. A. R. Richards y K. L. Gaudreault (Eds.), *Teacher socialization in physical education: new perspectives* (pp. 79-94). Taylor & Francis.
- Lawson, H. A. (1983a). Toward a model of teacher socialization in physical education: the subjective warrant, recruitment, and teacher education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 2(3), 3-16.
<https://doi.org/10.1123/jtpe.2.3.3>
- Lawson, H. A. (1983b). Toward a model of teacher socialization in physical education: entry into schools, teachers' role orientations, and longevity in teaching (part 2). *Journal of Teaching in Physical Education*, 3(1), 3-15.
<https://doi.org/10.1123/jtpe.3.1.3>
- Lortie, D. (1975). *Schoolteacher: a sociological study*. University of Chicago Press.
- Lund, T. (2012). Combining qualitative and quantitative approaches: some arguments for mixed methods research. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56(2), 155-165.
<https://doi.org/10.1080/00313831.2011.568674>
- McCullick, B. A., Lux, K. M., Belcher, D. G. y Davies, N. (2012). A portrait of the PETE major: re-touched for the early twenty-first century. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 17(2), 177-193.
<https://doi.org/10.1080/17408989.2011.565472>
- McEvoy, E., Heikinaro-Johansson, P. y MacPhail, A. (2017). Physical education teacher educators' views regarding the purpose(s) of school physical education. *Sport, Education and Society*, 22(7), 812-824.
<https://doi.org/10.1080/13573322.2015.1075971>

- McKenzie, T. L. y Lounsbury, M. A. F. (2014). The pill not taken: revisiting physical education teacher effectiveness in a public health context. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85, 287-292. <https://doi.org/10.1080/02701367.2014.931203>
- Merrem, A. M. y Curtner-Smith, M. D. (2019). Acculturation of prospective german physical education teachers. *European Physical Education Review*, 25(1), 125-142. <https://doi.org/10.1177/1356336X17706620>
- Mitchell, M. F. (1993). Linking teacher educators, knowledge, and the quality of practice in schools. *Journal of Teaching in Physical Education*, 12(4), 399-412. <https://doi.org/10.1123/jtpe.12.4.399>
- Morrison, B. y Evans, S. (2018). University students' conceptions of the good teacher: a Hong Kong perspective, *Journal of Further and Higher Education*, 42(3), 352-365. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2016.1261096>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pike, S. y Fletcher, T. (2014). A review of research on physical education teacher socialization from 2000-2012. *Revue phenEPS/PHEnex Journal*, 6(1), 1-17. <https://ojs.acadiau.ca/index.php/phenex/issue/view/136>
- Price, T. J. (2022). Real-time polling to help corral university-learners' wandering minds. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 15(1), 98-109. <https://doi.org/10.1108/JRIT-03-2020-0017>
- Richards, K. A. R., Gaudreault, K. L. y Wilson, W. J. (2022). Research and practical implications of integrating autobiographical essays into physical education teacher education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 41(1), 159-164. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2020-0203>
- Richards, K. A. R., Templin, T. J. y Graber, K. (2014) The socialization of teachers in physical education: review and recommendations for future works. *Kinesiology Review*, 3(2), 113-134. <https://doi.org/10.1123/kr.2013-0006>
- Schempp, P. G. y Graber, K. C. (2015). La socialización del profesorado desde una perspectiva dialéctica: de la pre-formación hasta la iniciación (y II). *Revista de Educación Física*, 32(2). <https://revistadeeducacionfisica.com/articulo/la-socializacion-del-profesorado-desde-una-perspectiva-dialectica-de-la-pre-formacion-hasta-la-iniciacion-y-ii-1802-sa-G57cfb2724c433>
- Song, L. y Chen, J. (2012). University students' conceptions of an excellent physical education teacher in China. *European Physical Education Review*, 19(1), 110-126. <https://doi.org/10.1177/1356336X12465512>

- Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpää, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., Viikari, J. S. A. y Raitakari, O. T. (2014). Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(5), 955-962.
<https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000181>
- Villaverde-Caramés, E. J. (2019). Concepción del buen docente desde la perspectiva de los participantes en el proceso de formación del profesorado de educación física. [Tesis doctoral, Universidad de A Coruña]. Repositorio de la Universidad de A Coruña.
<https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/24419>
- Ward, P., Van der Mars, H., Mitchell, M. F. y Lawson, H. A. (2021). Chapter 3: PK–12 school physical education: conditions, lessons learned, and future directions. *Journal of Teaching in Physical Education*, 40(3), 363-371.
<https://doi.org/10.1123/jtpe.2020-0241>
- Webster, C. A., Webster, L., Russ, L., Molina, S., Lee, H. y Cribbs, J. (2015). A systematic review of public health-aligned recommendations for preparing physical education teacher candidates. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(1), 30-39.
<https://doi.org/10.1080/02701367.2014.980939>

THE INFLUENCE OF SPORTS ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT: AN IN-DEPTH EXAMINATION

SALVADOR BONED-GÓMEZ
CESAG

OLALLA GARCÍA TAIBO
CESAG

JOSÉ EUGENIO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ
Universidad de Santiago de Compostela

SALVADOR BAENA-MORALES
Universidad de Alicante

1. SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND THE 2030 AGENDA

Sustainable Development and the 2030 Agenda Our planet is finite, and the resources it provides are not infinite, so it is necessary that we use them sustainably. Paradoxically, we find ourselves in a geological era characterized by a series of environmental problems originating from human activity. This fact has led a part of the scientific community to refer to our time as the "Anthropocene" era (Crutzen & Stoermer, 2021; Lewis & Maslin, 2015). The Anthropocene is characterized by pronounced duality, driven by human action, involving rapid changes and often linked to excessive resource use and waste. This situation has resulted in imbalances in natural and socioeconomic ecosystems (Verones et al., 2017; Wiedmann et al., 2020). The Anthropocene reflects a concerning reality in which humanity's influence on the planet is so profound that we are altering natural systems on a global scale (Issberner & Léna, 2018). Unsustainable exploitation of natural resources, air and water pollution, deforestation, and climate change are some of the most evident manifestations of this influence (Singh & Singh, 2017). These environmental issues have a direct impact on people's quality of life and the stability of socioeconomic systems.

In this context, the need to adopt more sustainable practices becomes pressing, and we must rethink and reformulate our relationship with the natural environment to find a balance that allows human development without compromising the health of the planet (Wang, 2020). Sustainable resource management, the adoption of clean technologies, and the promotion of a more conscious lifestyle are some of the measures that can contribute to reversing this negative trend and building a more sustainable future for future generations (UNESCO, 2017).

During the COP26 of the Glasgow Climate Pact, global concern about climate change as a shared challenge for humanity is unanimously recognized. In this context, it is established as a premise that all parties involved in the fight against climate change must take actions that respect, promote, and consider their respective human rights responsibilities (COP26, 2021). Furthermore, the close relationship between global crises, climate change, and biodiversity loss is emphasized. The essential role of protecting, conserving, and restoring nature and ecosystems in adapting to climate change and mitigating its impacts is emphasized. The urgent need for both social and environmental safeguards in this process is highlighted (COP26, 2021).

In a recent session of the United Nations General Assembly, the 2030 Agenda for Sustainable Development was ratified (UNESCO, 2016). This action plan aims primarily to promote people's well-being, preserve the environment, and foster global prosperity while seeking to strengthen global peace and ensure access to justice (UNESCO, 2017). The 2030 Agenda presents a set of 17 Sustainable Development Goals (SDGs) supported by 169 targets characterized by their interdependence and indivisibility, encompassing economic, social, and environmental dimensions (UNESCO, 2016). This innovative strategy will guide global development policies and programs over the next 15 years. States, by adopting it, have committed decisively to mobilizing the necessary resources for its full implementation, with a particular focus on addressing the needs of the most disadvantaged and vulnerable groups through strategic partnerships. As UNESCO (2017) indicates, climate change represents a significant threat to humanity. Additionally, researchers and communities have conclusively demonstrated how

climate change determines areas where it is possible to live, grow food, maintain infrastructure, and preserve health. These observations reinforce the urgency of effectively addressing climate change and its interconnected consequences in society and the natural environment (UNESCO, 2017).

To take action, it is necessary to understand and analyze what the concept of sustainable development (SD) means. If we analyze the literature, we find the first definition of SD in the Brundtland report (1987), where it is described as "meeting the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet theirs" (p. 24). Moreover, the report indicates that SD consists of three fundamental dimensions: environmental, social, and economic. In this approach, the interrelationship between environmental and social aspects is addressed comprehensively, recognizing that environmental degradation has social consequences. However, there has been debate about whether the economic dimension represents a goal in itself or rather a means to achieve social objectives. As a result of this analysis, it is concluded that issues related to the environment and society occupy a central place in the pursuit of sustainability, while economic considerations are perceived as instruments to achieve these ends (Arushanyan et al., 2017).

Once the definition and dimensions of SD are analyzed, the next step is to recognize that achieving the SDGs proposed by the 2030 Agenda requires a profound restructuring of our thinking to be aware of the importance of taking action in a timely manner. The main transformation that must occur is within individuals themselves, so that they can become agents of change (UNESCO, 2017). The need to address this aspect from an educational perspective was previously raised during the World Congress of the Association Internationale des Écoles Supérieures d'Éducation Physique (AIESEP) in 2018, where Physical Education emerged as a tool that seemed useful to flourish in school environments and maintain its viability by aligning with broader societal goals. In this context, there is an ongoing assessment of the possibility of establishing connections between the intrinsic attributes of the subject, including motor development, the promotion of justice, equity, diversity, and inclusion, among other aspects, with the aim of encouraging

behaviors among students that promote sustainability. This approach is detailed in the study conducted by Baena-Morales & González-Villora (2022).

In order to turn all students into active and pioneering agents of sustainable behavior, it is imperative not only to adjust the curriculum but also to adapt teaching methodologies and teacher behaviors (Olsson et al., 2016; Rieckmann, 2017). For example, a constructivist approach in pedagogy could be more effective in stimulating critical awareness in students than opting for a behaviorist approach in the learning process (Serin, 2018). In this way, continuous lifelong learning could be facilitated and actions more easily applicable in various situations. Therefore, a substantial change in attitudes and behaviors is necessary to make progress in achieving the SDGs in this decade (Bali Swain & Yang-Wallentin, 2020).

An additional challenge lies in the inadequate training of educators in general (Washington, 2015), and specifically physical education teachers (PEF) (Baena-Morales, Merma-Molina, et al., 2021). This issue is of fundamental importance, as teachers play an essential role in raising awareness about the relevance of Sustainable Development (SD) for future generations (Rieckmann et al., 2017).

2. PHYSICAL EDUCATION AND THE SOCIAL DIMENSION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Throughout history, Physical Education (PE) has traditionally been approached from two different philosophical perspectives: one focuses exclusively on physical development, while the other considers the individual as a whole, including aspects such as the mind, spirit, and well-being (Lynch, 2019). The holistic philosophy of health and PE represented by the latter approach has the potential to support the assertion that it can contribute to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs) through this discipline. Furthermore, sports have held a prominent place in various societies as a tool for promoting social progress. In this context, sports emerge as a valuable resource for advancing the goals set out in the 2030 Agenda (Grynspan et al., 2019).

This is because the benefits derived from sports are numerous, and their influence can extend to multiple areas. However, there is a particularly close connection between sports and the improvement of various social aspects (Iberoamerican Sports Council, 2019). These aspects include promoting physical and mental health and well-being, stimulating education, and developing skills that enhance youth employability, promoting gender equality, facilitating the social integration of people living in marginalized and rural areas, strengthening inclusion and social capital, as well as supporting the construction of peaceful and cohesive societies (Iberoamerican Sports Council, 2019).

2.1. SPORT AND THE SENSE OF NATIONAL IDENTITY

Essentially, sports not only promote physical activity and well-being but also significantly contribute to improving key aspects for sustainable development and the achievement of the goals of the 2030 Agenda (Baena-Morales, Jerez-Mayorga, et al., 2021). One of many examples of this is the term "Sport for Development" (SFD), coined as early as 2008. SFD is conceived as a social movement with the purpose of improving the quality of life through sports and physical activity, aiming to promote both sports progress and social development in less privileged communities (Kidd, 2008). Another illustrative example of how sports can fulfill this function can be seen in Fiji, where rugby sevens, a sport that combines collaboration and opposition, has played a fundamental role. This sport has proven to be a powerful unifying element between the two predominant ethnic groups in the nation. Over the years, Fiji has faced racial divisions and social tensions, but rugby sevens has emerged as a cohesive factor, bringing together indigenous communities (Commonwealth, 2020). Rugby sevens has not only served as a means for social inclusion but also as a source of national pride and a platform for Fijians to demonstrate their sporting excellence on an international level (Commonwealth, 2020). This story exemplifies how sports, when used strategically, can be a valuable tool for promoting unity, overcoming divisions, and improving the quality of life in diverse and disadvantaged communities.

However, in recent decades, the organization of large-scale sports events, such as the FIFA World Cup or the Olympic Games, has become highly competitive and extremely complex. Despite the considerable financial costs involved for the host country, many governments view these mega-events as valuable means to promote nationalistic sentiment due to the attention they generate. It is believed that this attention can also have economic and social side effects in the host country (Heere et al., 2013).

Due to questions about the economic benefits, governments have started to make stronger claims about the social impacts derived from mega-sporting events (Heere et al., 2013). In particular, the ability of sports to strengthen social identity at the community level has been investigated. One example of this is a study that explored the interaction between university identity, city identity, state identity, and team identity in a university context. The results of this research empirically supported the idea that sports can influence how people identify with certain communities (Heere et al., 2011). This community identification is assessed through social identity, which originates from certain values and emotional attachment associated with group membership (Heere et al., 2013). One of the most notable examples of how sports can contribute to strengthening national identity took place in South Africa when former President Nelson Mandela used the 1995 Rugby World Cup as a tool to bridge the social and political gap between Afrikaner, black, and colored populations (Steenveld & Strelitz, 1998). Historically, South African rugby was considered a symbol of Afrikaner oppression, and Mandela's gesture of embracing the national rugby team, the Springboks, was interpreted as a symbolic gesture of reconciliation (Heere et al., 2013). This gesture, popularized in the movie 'Invictus,' occurred when Mandela attended the final game proudly wearing a Springboks jersey. This act served as a catalyst that helped the former President gain the support of the Afrikaners and promote political unity in South Africa, creating a sense of national identity in the new 'Rainbow Nation' (Heere et al., 2013). However, questions arise as Mandela's attempts to promote social unity focused exclusively on the national team's performance, not on the event itself. Therefore, it remains

uncertain whether social cohesion could have been achieved without the national team ultimately winning the tournament (Heere et al., 2013). Following this line of argument, Hargreaves and Ferrando (1997) highlighted an interesting perspective when analyzing the 1992 Summer Olympics in Barcelona, where they argued that the successful attainment of gold medals in these games played a crucial role in managing relations between Catalonia and the rest of Spain. In their analysis, they suggested that if successful performance in terms of gold medals had not been achieved, latent tensions between Catalonia, a region with distinctive cultural and political identity, and the rest of Spain could have escalated. This increase in tensions could have led to deeper conflicts and divisions within the host country. The underlying argument here is that sporting achievements, particularly success in the Olympics, often have a significant impact on social cohesion and the perception of national identity (Hargreaves & Ferrando, 1997). In the context of Barcelona, the successful performance of the Spanish national team in the Olympics not only brought national pride but also helped ease regional tensions, promoting a sense of unity and cohesion throughout the country (Hargreaves & Ferrando, 1997).

2.2. SPORT AND HEALTH

The effects of sports and exercise on physical and mental health are widely supported in the literature, where evidence suggests a positive correlation between sports and exercise and health, both in terms of primary prevention of certain diseases and secondary prevention (slowing the progression of the disease and providing therapeutic benefits) (Taylor et al., 2015). The health literature provides the strongest evidence in terms of the social impact of participation in sports and exercise. This is one of the most straightforward areas of social impact to research, as historically there has been a greater quantity of quantitative research in this field. Furthermore, the quality of evidence regarding the hierarchy of evidence is stronger, largely due to the significant amount of research conducted by the medical and scientific community. In general, there is stronger and more abundant evidence supporting the physical health benefits of sports and exercise, although there is a growing body of

literature in the field of mental health that reaches similar conclusions (Taylor et al., 2015). One of the challenges in establishing the causal relationship between sports and exercise and health lies in determining causality (McCrary et al., 2013). Many cross-sectional studies examine the relationship between sports and exercise in a sample of individuals at a specific point in time. However, positive relationships can exist because people with better health participate in these activities more regularly (Taylor et al., 2015). Longitudinal and cohort studies provide a better understanding of causality and tend to be more common in the field of physical health. There is a broad consensus in the literature that sports and exercise provide preventive and therapeutic benefits for both adults and children (O'Donovan et al., 2010). Research solidly supports the idea that sports and exercise can contribute to preventing chronic diseases, including premature mortality, cardiovascular diseases (CVD), diabetes, obesity, some types of cancer, strokes, and osteoporosis, as well as reducing the risk of premature death (Taylor et al., 2015). In comparison, the evidence on the effects of sports and exercise on mental health is less abundant. Nevertheless, the evidence base is growing and suggests that sports and exercise can have positive preventive and therapeutic effects on mental health and well-being (Walsh, 2011). There is evidence indicating that sports and exercise can reduce the risk of developing mental health disorders and be beneficial in the treatment of certain mental illnesses (Taylor et al., 2015). Both studies examining the situation at a specific point in time and long-term cohort studies indicate that sports and exercise can reduce the risk of depression and suicide, as well as the development of neurodegenerative disorders such as Alzheimer's Disease (AD) and Parkinson's Disease (PD) (Walsh, 2011). Sports and exercise can also generate therapeutic benefits in the treatment of eating disorders, addictions, and body dysmorphic disorders. Additionally, they can be beneficial in combating age-related cognitive decline and alleviating some symptoms of schizophrenia (Walsh, 2011). Evidence has also been found of associations between sports participation and improved mental health in children (Taylor et al., 2015).

2.3. SPORT AND SOCIAL CAPITAL

Most of the reviewed evidence indicates that sports and exercise programs contribute to social capital by promoting social interaction and the development of social relationships and networks (Skinner et al., 2008). However, since it is based on cross-sectional analyses and program evaluations, there is still uncertainty about the direction of causal relationships between sports and exercise participation and social capital (Taylor et al., 2015). In general, the evidence supports the idea that sports enhance both bonding and bridging social capital, although there may be more evidence suggesting that sports participation generates bonding capital by increasing social connectedness and a sense of belonging among fairly homogeneous populations (Skinner et al., 2008). Likewise, several studies demonstrate that sports participation helps bring together people from different backgrounds and can foster mutual understanding, change attitudes, and overcome social barriers (Taylor et al., 2015). However, evidence of deeper and lasting changes in terms of social inclusion and community cohesion is generally more limited, and especially concerning ethnicity, some barriers pose significant challenges and are difficult to overcome (Taylor et al., 2015). Sports participation and sports volunteering are closely related and are generally considered complementary in the literature. Volunteering is perceived as a form of social capital and, as such, shows a positive relationship between sports participation and social capital (Kay & Bradbury, 2009). Reciprocity and trust generated by sports volunteering also play a role in sustainability and the generation of levels of social capital and sports participation. In the literature, there is evidence of a strong positive relationship between sports volunteering and other measures of social capital, although the direction of causality is not established (Elmose-Østerlund & van der Roest, 2017).

2.4. SPORT AND EDUCATION

The preponderance of evidence supports a positive relationship between sports and exercise and intermediate and final educational outcomes (intermediate outcomes are factors preceding final outcomes and include, for example, cognitive skills, social skills,

attendance/absenteeism, which are intermediate steps toward final outcomes such as educational achievement and progression to further or higher education) (Taylor et al., 2015).

For example, in Namibia, a prominent case is the "Youth Active" (PAY) program, which was initiated by Donovan Zealand, a member of the University of Namibia faculty (Physically Active Youth Namibia, 2020). This program was designed to address an alarming problem: the high dropout rate that occurs after the tenth grade when a national-level examination is conducted to determine whether students can continue or finish their academic studies. In recent years, the failure rate has reached a concerning 50%, leading many young people to face unemployment and adopt a risky lifestyle, including drug use, unprotected sexual activity, and involvement in criminal activities (Kidd, 2008). PAY was first implemented in 2003 and started with 40 students identified as at-risk for failing this crucial exam. Each of these students received academic counseling and sexual education, in addition to participating in one hour of organized physical activity five evenings a week after school throughout the academic year. Initial results were very encouraging, with 75% of the students passing the tenth-grade exams (Kidd, 2008). Over time, the program has grown and currently has around 100 participants (Physically Active Youth Namibia, 2020). Furthermore, discussions are underway to expand it nationwide. It is important to note that while sports and physical activity are central elements in this program, it does not seek to recruit these students for organized sports. Instead, the short-term focus is on guiding at-risk students through their tenth-grade exams and facilitating their access to further education, while also promoting a strengthened sense of sexual responsibility, especially among young males (Kidd, 2008). In the medium term, the goal is to help these young people secure productive employment, reduce sexual violence perpetrated by men, and decrease the incidence of HIV/AIDS in the community. In the long term, it aspires to demonstrate that this program effectively contributes to sustainable economic growth and social development in the country (Physically Active Youth Namibia, 2020).

Promoting healthy lifestyles is a priority in education, and various strategies can be employed to achieve this, such as physical education, school breaks, interdisciplinary projects, active commuting to school, after-school intervention programs, and tutorial action plans (Chillón et al., 2012; Murillo Pardo et al., 2013; Sevil et al., 2019).

Despite the variety of theoretical and empirical claims about the educational impacts of sports, most of the reviewed evidence suggests that perhaps the most convincing evidence of a positive relationship between sports and exercise and educational effects lies in the affective domain, i.e., through increased self-esteem, perceptions of competence and achievement, among others, and in the cognitive domain, i.e., through improved concentration and thinking skills (Taylor et al., 2015). Additionally, the evidence also suggests that social capital attributed to sports, such as increased social interaction among teachers, parents, and students, is also linked to educational effects (Kay & Bradbury, 2009).

Regarding psychological benefits, there is strong evidence demonstrating the improvement of children's self-esteem through sports participation and physical activity (Ekeland et al., 2004). Many studies have highlighted a positive relationship between sports participation and a variety of self-esteem-enhancing benefits, such as perceptions of competence and achievement, engagement in meaningful activities, and experiencing enjoyment and fun (Taylor et al., 2015). Several studies have reported these positive outcomes for both young people in general and specific groups or populations.

Many of the educational effects attributed to sports participation depend on a range of contextual and pedagogical variables (Bailey et al., 2009). When sports activities are presented in a meaningful and relevant way to students, they are more likely to attract a greater number of students and have positive effects on their educational behavior and attitudes (Taylor et al., 2015). Although the evidence highlights many positive associations between sports activity and affective benefits, less is known about the mechanisms through which this development occurs.

Regarding cognitive benefits, the focus is on the development of cognitive function, learning skills, and academic performance associated with sports participation (Donnelly et al., 2016). The underlying premise is that physical activity stimulates the development of these skills, which in turn improves academic performance (Taylor et al., 2015).

3. CONCLUSION

The relationship between sports and sustainable development is multifaceted. Sports not only contribute to physical and mental well-being but also play a significant role in nation-building and the promotion of social cohesion. Examples like the case of Nelson Mandela in South Africa demonstrate how sports can be a powerful tool for reconciliation and the unification of divided communities.

In terms of health, the literature supports the idea that participation in sports and exercise has beneficial effects both in disease prevention and treatment. Sports have been associated with a reduced risk of chronic diseases such as cardiovascular diseases, diabetes, and obesity, as well as improvements in mental health.

Sports are also linked to social capital as they foster social interaction and the development of relationships. While there is evidence that sports can enhance both bonding and bridging social capital, the evidence regarding profound and lasting changes in social inclusion and community cohesion is more limited, especially concerning ethnicity.

In the educational context, participation in sports is associated with positive educational outcomes, both in affective and cognitive terms. Benefits include increased self-esteem, perceptions of competence and achievement, and improved concentration and thinking skills. Furthermore, social interaction among teachers, parents, and students is also linked to positive educational effects.

8. REFERENCES

- Arushanyan, Y., Ekener, E., & Moberg, Å. (2017). Sustainability assessment framework for scenarios – SAFS. *Environmental Impact Assessment Review*, 63, 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2016.11.001>
- Baena-Morales, S., & González-Villora, S. (2022). Physical education for sustainable development goals: reflections and comments for contribution in the educational framework. *Sport, Education and Society*. <https://doi.org/10.1080/13573322.2022.2045483>
- Baena-Morales, S., Jerez-Mayorga, D., Delgado-Floody, P., & Martínez-Martínez, J. (2021). Sustainable development goals and physical education. A proposal for practice-based models. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 4, pp. 1–18). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042129>
- Baena-Morales, S., Merma-Molina, G., & Gavilán-Martín, D. (2021). What do Physical Education teachers know about the Sustainable Development Goals? A qualitative-exploratory study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 42, 452. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I., & Sandford, R. (2009). The educational benefits claimed for physical education and school sport: An academic review. *Research Papers in Education*, 24(1), 1–27. <https://doi.org/10.1080/02671520701809817>
- Bali Swain, R., & Yang-Wallentin, F. (2020). Achieving sustainable development goals: predicaments and strategies. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 27(2), 96–106. <https://doi.org/10.1080/13504509.2019.1692316>
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe Brundtland*.
- Chillón, P., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Evenson, K. R., Labayen, I., Martínez-Vizcaino, V., Hurtig-Wennlöf, A., Veidebaum, T., & Sjöström, M. (2012). Bicycling to school is associated with improvements in physical fitness over a 6-year follow-up period in Swedish children. *Preventive Medicine*, 55(2), 108–112. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.05.019>
- Commonwealth. (2020). *Pacific Sport Contributions to the Sustainable Development Goals (SDGs). Analysis of the Sport and SDG Indicators in Fiji & Samoa*. www.thecommonwealth.org/sport-development-and-peace
- COP26. (2021). *Juntos por el planeta*. <https://www.un.org/es/climatechange/cop26>

- Crutzen, P. J., & Stoermer, E. F. (2021). The ‘Anthropocene’ (2000). Paul J. Crutzen and the anthropocene: A new epoch in earth’s history. In *Paul J. Crutzen and the anthropocene: A new epoch in earth’s history, 19-21*. <https://link.springer.com/bookseries/15232>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 48, Issue 6, pp. 1197–1222). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Ekeland, E., Heian, F., Hagen, K. B., Abbott, J. M., & Nordheim, L. (2004). Exercise to improve self-esteem in children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2009*(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003683.pub2>
- Elmose-Østerlund, K., & van der Roest, J. W. (2017). Understanding social capital in sports clubs: participation, duration and social trust. *European Journal for Sport and Society, 14*(4), 366–386. <https://doi.org/10.1080/16138171.2017.1378479>
- Grynspar, R., Pinta Gama, M., Albán, M. A., Ramírez, A., Cáceres, F., & Rienda, M. J. (2019). *El deporte como herramienta para el desarrollo sostenible*. Secretaría General Iberoamericana y Consejo Iberoamericano del Deporte.
- Hargreaves, J., & Ferrando, M. G. (1997). Public opinion, national integration and national identity in Spain: the case of the Barcelona Olympic Games. In *Nations and Nationalism* (Vol. 3).
- Heere, B., James, J., Yoshida, M., & Scremin, G. (2011). The effect of associated group identities on team identity. *Journal of Sport Management, 25*(6), 606–621. <https://doi.org/10.1123/jism.25.6.606>
- Heere, B., Walker, M., Gibson, H., Thapa, B., Geldenhuys, S., & Coetzee, W. (2013). The power of sport to unite a nation: The social value of the 2010 FIFA World Cup in South Africa. *European Sport Management Quarterly, 13*(4), 450–471. <https://doi.org/10.1080/16184742.2013.809136>
- Iberoamerican Sports Council. (2019). *El deporte como herramienta para el desarrollo sostenible. Iberoamérica y la Agenda 2030*. bit.ly/3rD7ksr
- Issberner, L.-R., & Léna, P. (2018). *Antropoceno: la problemática vital de un debate científico*. UNESCO. bit.ly/3ZLE8Mp
- Kay, T., & Bradbury, S. (2009). Youth sport volunteering: Developing social capital? *Sport, Education and Society, 14*(1), 121–140. <https://doi.org/10.1080/13573320802615288>

- Kidd, B. (2008). A new social movement: Sport for development and peace. In *Sport in Society* (Vol. 11, Issue 4, pp. 370–380).
<https://doi.org/10.1080/17430430802019268>
- Lewis, S. L., & Maslin, M. A. (2015). Defining the Anthropocene. In *Nature* (Vol. 519, Issue 7542, pp. 171–180). Nature Publishing Group.
<https://doi.org/10.1038/nature14258>
- Lynch, T. (2019). *Physical Education and Wellbeing Global and Holistic Approaches to Child Health*. Palgrave Macmillan.
- McCrory, P., Meeuwisse, W. H., Kutcher, J. S., Jordan, B. D., & Gardner, A. (2013). What is the evidence for chronic concussion-related changes in retired athletes: Behavioural, pathological and clinical outcomes? In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 47, Issue 5, pp. 327–330).
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092248>
- Murillo Pardo, B., Bengoechea, E. G., Lanaspá, E. G., Bush, P. L., Casterad, J. Z., Julián Clemente, J. A., & González, L. G. (2013). Promising school-based strategies and intervention guidelines to increase physical activity of adolescents. In *Health Education Research* (Vol. 28, Issue 3, pp. 523–538). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/her/cyt040>
- O'Donovan, G., Blazeovich, A. J., Boreham, C., Cooper, A. R., Crank, H., Ekelund, U., Fox, K. R., Gately, P., Giles-Corti, B., Gill, J. M. R., Hamer, M., McDermott, I., Murphy, M., Mutrie, N., Reilly, J. J., Saxton, J. M., & Stamatakis, E. (2010). The ABC of physical activity for health: A consensus statement from the British association of sport and exercise sciences. *Journal of Sports Sciences*, 28(6), 573–591.
<https://doi.org/10.1080/02640411003671212>
- Olsson, D., Gericke, N., & Chang Rundgren, S. N. (2016). The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools – assessing pupils' sustainability consciousness. *Environmental Education Research*, 22(2), 176–202.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1005057>
- Physically Active Youth Namibia. (2020). *P.A.Y. programme is a dynamic after-school centre in Katutura which provides safe and nurturing learning environment for Namibian children and youth coming from disadvantaged communities*. bit.ly/3Q89KbQ
- Rieckmann, M. (2017). *Education for sustainable development goals: learning objectives*.
- Serin, H. (2018). A Comparison of Teacher-Centered and Student-Centered Approaches in Educational Settings. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5(1).
<https://doi.org/10.23918/ijsses.v5i1p164>

- Sevil, J., García-González, L., Abós, Á., Generelo, E., & Aibar, A. (2019). Can High Schools Be an Effective Setting to Promote Healthy Lifestyles? Effects of a Multiple Behavior Change Intervention in Adolescents. *Journal of Adolescent Health, 64*(4), 478–486. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2018.09.027>
- Singh, R. L., & Singh, P. K. (2017). *Global environmental problems. Applied Environmental Science and Engineering for a Sustainable Future*. <http://www.springer.com/series/13085>
- Skinner, J., Zakus, D. H., & Cowell, J. (2008). Development through Sport: Building Social Capital in Disadvantaged Communities. *Sport Management Review, 11*(3), 253–275. [https://doi.org/10.1016/S1441-3523\(08\)70112-8](https://doi.org/10.1016/S1441-3523(08)70112-8)
- Steenveld, L., & Strelitz, L. (1998). The 1995 Rugby World Cup and the politics of nation-building in South Africa. *Media, Culture & Society, 20*(4), 609–629.
- Taylor, P., Davies, L., Wells, P., Gilbertson, J., Tayleur, W., Christy, E., Cooley, E., Taylor, A., Jones, R., & Dumas, V. (2015). *A review of the Social Impacts of Culture and Sport*.
- UNESCO. (2016). *Declaración de Incheon y marco de acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*.
- UNESCO. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Verones, F., Moran, D., Stadler, K., Kanemoto, K., & Wood, R. (2017). Resource footprints and their ecosystem consequences. *Scientific Reports, 7*. <https://doi.org/10.1038/srep40743>
- Walsh, R. (2011). Lifestyle and mental health. *American Psychologist, 66*(7), 579–592. <https://doi.org/10.1037/a0021769>
- Wang, Y. (2020). *El desarrollo humano sostenible significa vivir en armonía con la naturaleza*. International Science Council.
- Washington, H. (2015). *Demystifying sustainability: Towards real solutions*. Routledge.
- Wiedmann, T., Lenzen, M., Keyßer, L. T., & Steinberger, J. K. (2020). Scientists' warning on affluence. *Nature Communications, 11*(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16941-y>

ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA SALUD TRAS UN PROGRAMA DE DESCANSOS ACTIVOS DENTRO DE UN AULA DE EDUCACIÓN PRIMARIA

LLUÍS GARCÍA SATORRES
Florida Universitaria

EDGAR DURÁN RODRÍGUEZ
Florida Universitaria

JOSE LUIS BERMEJO RUIZ
Universidad de Valencia

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el problema del sedentarismo o la inactividad física está ganando importancia en nuestra sociedad y se está convirtiendo en un factor de riesgo clave no solo en el desarrollo físico de las personas, sino también en el desarrollo de enfermedades crónicas, la obesidad, la diabetes tipo II, enfermedades cardiovasculares y de diversos patrones de comportamiento, los cuales implican que se desarrollen malos hábitos como depresión, ansiedad, baja autoestima y altos niveles de estrés (Matamoros et al.,2019). Esto resulta preocupante sobre todo cuando afecta a los sectores más jóvenes de la población, porque se encuentran en una etapa de desarrollo y de adquisición de hábitos de vida saludables y activos (Devís et al,2012). Ante esta situación, la Organización Mundial de la Salud (2016), pone como punto de mira y señala a los centros escolares, el entorno familiar y demás ambientes socializadores y educativos como responsables de la orientación de los más jóvenes hacia una práctica irregular de actividad física y hábitos saludables.

Asimismo, los centros escolares dedican la mayoría del tiempo en aprendizajes estáticos, lo que dificulta las recomendaciones de la OMS, es decir, que los niños y niñas entre 5 y 17 años lleven a término un mínimo de 60 minutos de actividad física a una intensidad moderada y

reduzcan el nivel de sedentarismo (OMS,2016). Una vía para combatir estos problemas es la puesta en marcha de intervenciones en los centros escolares que fomenten hábitos saludables y actividad física, ya que proporcionan numerosos beneficios a nivel cognitivo, académico, físico-saludable y comportamental (Masini et^a al., 2020).

Una de las estrategias para aumentar el nivel de actividad física y reducir el sedentarismo y con ello mejorar la salud y la condición del alumnado son los descansos activos (Jiménez-Parra et al., 2022). De acuerdo con Méndez-Gimenez (2020), los descansos activos consisten en pequeñas interrupciones de la jornada escolar, 5 y 15 minutos, con el objetivo de incorporar actividad física durante el desarrollo de una clase, sin necesidad de material y espacios.

Teniendo en cuenta todo esto, se plantean diversas hipótesis con el objetivo de confirmar o desmentir la fiabilidad y la precisión de los descansos activos. Además, de la necesidad de adaptar esta intervención a la situación y necesidad de cada centro. Por ello, los objetivos de este estudio fueron llevar a término un programa de descansos activos con la finalidad de mejorar la condición física y la salud y con ello realizar un análisis de la evolución.

1.1. ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

La práctica de la actividad física y deportiva tienen una relación directa con la salud. Es por ello, que se considera un medio que promueve un estilo de vida activo y saludable y fomenta o crea hábitos de adherencia a la práctica de la actividad física con el objetivo de que el ser humano se mantenga activo e incremento una mejora del aspecto físico. Asimismo, más allá de aportar beneficios desde el punto de vista físico, la actividad física presenta beneficios mentales o psíquicos, sociales y evita considerablemente el riesgo de muchos problemas de salud, como enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes, estrés, obesidad, etc. (Prieto, 2015).

Respecto a los beneficios psicológicos, las personas que realizan actividad física tienen un mayor manejo y autocontrol del organismo y aumentan la seguridad y confianza al realizar las labores acostumbradas.

Además, facilita la aparición de estados emocionales positivos lo que permite afrontar y responder a estados psicológicos negativos como estados de ansiedad o depresión, así como la mejora de aspectos como la autoconfianza (Campos, 2019). Asimismo, de acuerdo con (Torres et al., s. f.), la realización de ejercicio físico con regularidad favorece la concentración, alivia la tensión y produce una sensación de bienestar general y optimismo.

La actividad física posibilita que los seres humanos desarrollen factores psicosociales como incorporar la norma, el respeto por el otro, la responsabilidad y el compañerismo. Asimismo, promueve un proceso dinámico para aprender en cooperación con los demás y permite el aprendizaje de diferentes roles y reglas sociales, las cuales refuerzan la autoestima, el sentimiento de identidad y la solidaridad (Ramírez et al., 2004).

1.2. ACTIVIDAD Y CONDICIÓN FÍSICA

La condición física, aptitud o forma físicas son algunos de los nombres utilizados para referirse al conjunto de atributos que las personas adquieren o desarrollan y que les permiten realizar actividad física y ejercicio (Secchi, 2016).

Los atributos, hacen referencia a un completo rango de cualidades físicas como la fuerza, la resistencia, el equilibrio, la flexibilidad y la velocidad. Las mismas, al ser evaluadas reflejan el estado funcional de los diferentes órganos, sistemas y estructuras que están involucradas en la actividad física y el ejercicio. Esta es una de las razones de por qué hoy en día la condición física es considerada como uno de los marcadores de salud más importantes en todas las edades (Secchi, 2016).

La condición física puede ser considerada desde dos perspectivas de acuerdo con los objetivos perseguidos. Por tanto, si el objetivo está centrado en el rendimiento físico; se menciona la condición física relacionada al rendimiento. Por otro lado, si el objetivo es prevenir la enfermedad y mantener o mejorar la salud, se trata de la condición física relacionada con la salud.

Por un lado, la condición física relacionada al rendimiento está relacionada con la valoración de aquellos alumnos/as más fuertes, veloces y

resistentes., ya que anteriormente la educación física y el deporte se centraba en formar ciudadanos aptos físicamente, con el objetivo de potenciar talentos deportivos o afrontar situaciones bélicas.

Por otro lado, la condición física relacionada a la salud puede ser definida como “un estado caracterizado por la habilidad para realizar actividades de la vida diaria con vigor, y los rasgos o capacidades que están asociadas con un bajo riesgo para desarrollar enfermedades crónicas y muerte prematura” (Secchi, 2016, p. 9-10). De acuerdo con, (Bouchard,1994), encontramos cinco componentes de la condición física relacionados con la salud: muscular, motor, metabólico y cardiorrespiratorio siendo cada uno de ellos caracterizado por varios factores.

Los programas de evaluación de la condición física en el ámbito escolar son una herramienta necesaria que permite detectar riesgos como la obesidad, el colesterol elevado, la hipertensión, etc. (Gallego et al., 2016). Estos test deben de cumplir una serie de características: validez, fiabilidad, objetividad, viabilidad, seguridad y relación con la salud presente y futura de niños/as y adolescentes.

1.3. DESCANSOS ACTIVOS

Los descansos activos en el ámbito escolar consisten en la realización de actividad física diseñada como un vehículo para introducir pequeños periodos de movimiento entre las sesiones impartidas a lo largo de la jornada escolar, rompiendo así con el sedentarismo de las clases que se imparten (Méndez-Giménez, 2020).

Este programa se puede llevar a término cuando él o la docente estimen necesario en su grupo de clase. No obstante, se recomienda su utilización cuando el profesor/a observe que sus alumnos/as lleven mucho tiempo sentados o estén cansados de las tareas realizadas (Pastor-Vicedo et al., 2019). Asimismo, consta de una batería de actividades que tienen como objetivo tanto la mejora del rendimiento escolar como la mejora de la condición física y salud del alumnado. Además, posee numerosos efectos positivos, como combatir el sedentarismo, mejorar la forma física, aumentar la motivación y la función cognitiva, produce sensación de bienestar, etc. (Sánchez López et al., 2017).

La duración de los descansos es variable, y puede oscilar entre 5 y 15 minutos, sin embargo deben realizarse con regularidad y de manera integrada para favorecer la dinámica de las sesiones del aula.

Las actividades que se realizan en este periodo de tiempo dependen de los objetivos que tenga el docente y se pueden realizar tanto dentro del aula como en espacios al aire libre. Se recomienda realizar dos o tres actividades al día, 5 días a la semana con el objetivo de conseguir, junto a las sesiones de educación física y los patios, una cantidad de horas de actividad física semanal con el fin de conseguir los objetivos propuestos (Sánchez López et al., 2017).

El papel del docente o coordinador de los descansos activos es esencial, ya que debe tener diferentes estrategias para concienciar al alumnado del objetivo que se pretende conseguir. Además, tiene que buscar variedad en las actividades para mantener motivado e interesado al alumnado y estar continuamente retroalimentando y evaluando su progreso (López, 2019).

2. OBJETIVOS

- Diseñar un programa de intervención basado en descansos activos para la mejora de la condición física y la salud en estudiantes de educación primaria.
- Analizar si los descansos activos mejoran la condición física del alumnado.
- Aumentar los niveles de actividad física y reducir sedentarismo durante la jornada escolar.

3. METODOLOGÍA

3.1. MUESTRA

La población objetivo de estudio ha sido el centro público CEIP Cervantes de Algemés, formado por alrededor de 400 alumnos/as. La muestra ha estado formada por 48 alumnos/as de 6º de primaria, con edades comprendidas entre los 11-12 años. Por un lado, tenemos el

grupo experimental conformado por 24 alumnos/as (9 niñas y 15 niños). Por otro lado, el grupo control, conformado por 24 alumnos/as (10 niñas y 14 niños).

Los dos grupos, respecto a las medidas antropométricas, partían de una misma base (Tabla 1).

TABLA 1. Datos descriptivos de la muestra

| Media de las medidas antropométricas | | | | |
|--------------------------------------|----------------|-----------|--------------------------|---------------|
| | Talla (metros) | Peso (Kg) | IMC (Kg/m ²) | Percentil IMC |
| GRUPO EXPERIMENTAL | 1,51 | 46,46 | 20,2 | 57,6 |
| GRUPO CONTROL | 1,51 | 48,06 | 20,9 | 69,2 |

Nota: Se presentan las medias de los análisis antropométricos de los alumnos/as del grupo control y el grupo experimental

3.2. PROCEDIMIENTO

El programa de intervención ha consistido en interrumpir la jornada escolar diaria 15 minutos durante 1 mes y medio, para llevar a término un descanso activo en el cual el alumnado realizaba actividad física a través de diferentes juegos y ejercicios de intensidad media-alta. En primer lugar, se empezó con una serie de reuniones informativas con las tutoras de los grupos de 6º de primaria y con la jefa de estudios, con el objetivo de organizar la intervención e informar y presentar el programa al alumnado.

Tras las reuniones informativas, de organización y planificación se realizaron las primeras mediciones. Primeramente, se realizaron las mediciones 10 antropométricas de los dos grupos (Talla y Peso) y se registraron los datos, con los que se pudo sacar el Índice de Masa Corporal (IMC) y su percentil. Seguidamente, se realizaron los test de condición física y para ello se dividió las clases en grupos de 5 niños/as. Excepto para el test de la Course Navette, la resta de test se sacaron dos valores y se registró el mejor resultado.

Con todas los datos ya registrados, el grupo experimental empezaría al día siguiente con los descansos activos, siendo estos en sesiones que no coinciden con las de educación física o el patio y se aplicaron

adaptándose al horario escolar de 6º de primaria, lo que supuso que dependiendo del día se realizara durante la primera hora de clase (9:30/9:45) o durante la tercera hora de clase (11:00/ 11:15). Además, la intervención se llevó a cabo en el patio y al aire libre, ya que el espacio era mayor que en el aula, el material estaba a mejor alcance y al alumnado le servía para desconectar de las sesiones del aula, lo que favorecía un mejor desarrollo de los juegos. A partir de este momento, 18 de abril hasta el día 2 de junio, se realizó todos los días una sesión de descanso activo, el cual estaba compuesto por tres partes: calentamiento, parte principal y vuelta a la calma.

El calentamiento siempre consistía en un juego o actividad que tenía como objetivo que el alumnado aumentara la temperatura corporal y activara la musculatura. La parte principal, constaba normalmente de 2 juegos, en ellos la intensidad ya es mayor. Finalmente, la vuelta a la calma, dependiendo del tiempo, se realizaba un pequeño juego o unos minutos de relajación para reducir la intensidad y las pulsaciones.

Asimismo, los juegos y actividades de los descansos activos se adaptaron a los intereses del alumnado, con el objetivo de crear una mayor motivación e interés a la hora de realizarlos

Finalmente, tras la intervención de descansos activos, llegados al día 2 de junio, se volvieron a realizar las mediciones antropométricas y los test de condición física, con el objetivo de ver la evolución del alumnado, realizar comparaciones entre los grupos y sacar valoraciones y nuevas estrategias de mejora.

3.3. INSTRUMENTOS

Los instrumentos que se utilizaron para llevar a término lo análisis fueron los siguientes:

- Instrumentos antropometría: Las características antropométricas (Talla, Peso, IMC), se midieron a través de una cinta de medir y una báscula digital (Amazfit Smart Scale). Los datos fueron registrados bajo la supervisión de las tutoras de los grupos.

- Instrumentos condición física: La condición física se midió mediante el test Eurofit y Alpha-Fitness. Para la toma de datos se emplearon diferentes instrumentos, como barra de madera con soportes (Equilibrio General), cinta métrica (Flexibilidad), colchoneta (Fuerza de Tronco), conos y cronómetro Garmin Forerunner 245 (Velocidad-Coordinación) y conos, reproductor Vonyx SPJ-800^a inalámbrico, facilitado por el centro, y audio test Course Navette (Resistencia).
- Clasificación por grupos: Las variables de clasificación por grupos (Clase) fueron aportadas por la tutoras de los diferentes grupos de clase.

Para los diferentes análisis y test se establecieron unas variables, las cuales pertenecían al ámbito antropométrico, de condición física y clasificación sociodemográfica. (Tabla 2).

TABLA 2 . Variables de los análisis

| ANTROPOMETRÍA | CONDICIÓN FÍSICA | CLASIFICACIÓN |
|--|--------------------------|---------------|
| Talla a | Equilibrio General e | Grupos k |
| Peso b | Flexibilidad f | |
| IMC c | Fuerza de tronco g | |
| Percentil IMC d | Velocidad-Coordinación h | |
| - | Resistencia i | |
| | Fuerza explosiva j | |
| <p>a Talla (Metros), b Peso (Kilogramos), c IMC: índice de masa corporal (kg/m²), D Percentil IMC (Pn),Tabla de la organización Munidal de la Salud (OMS): 0-18.5 Bajo peso, 18,5-25.9 Peso normal, 25.0-29,9 Pre-obesidad o Sobrepeso, 30.0-34.9 Obesidad clase I, 35,0-39,9 Obesidad clase II, 40 o más Obesidad clase III, e Test del Flamenco (N.º de ensayos), f Sit and reach test (0-50 puntos), g Test de abdominales (N.º de abdominales en 30"), h 10x5 metros test (Segundos), i Course Navette (N.º de fases). j Prueba Salto de longitud (centímetros), k Grupo experimental (1), grupo control (2).</p> | | |

Nota. Se recogen las variables de los test de condición física, los análisis antropométricos y la clasificación por grupos. Fuente: Jurado et al., s. f.

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó mediante el uso del paquete estadístico 21 para Windows (IBM Corporation, Armonk, NY). En primer lugar, se analizaron los estadísticos descriptivos de la media y la mediana

como medidas de tendencia central, y la desviación estándar y el rango intercuartílico como medidas de dispersión. Seguidamente, mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov, se verificó que tanto las variables condicionales como las antropométricas no pasaron el supuesto de normalidad, por tanto se analizaron usando pruebas no paramétricas. Concretamente, se aplicó la prueba Wilcoxon para verificar las diferencias generales entre el pre y el post de las diferentes variables. Además, volvió a realizar la prueba de Wilcoxon para ver las diferencias entre los mismos grupos del pre y el post a nivel condicional.

Finalmente, se realizó la prueba de U de Mann-Whitney para calcular de manera independiente la diferencia de las variables entre el grupo control y el grupo experimental en los test previos y posteriores. Para todos los análisis se estableció el nivel de significación en $p=0,05$. Asimismo, se calculó el tamaño del efecto de las diferencias (valor r) con valores, 5, considerandos como efectos pequeños, moderados y grandes respectivamente.

3. RESULTADOS

3.1. DESCRIPTIVOS

Los datos descriptivos son esenciales para identificar patrones, tendencias y variaciones dentro del conjunto de datos. Además, proporcionan una visión integral de las variables clave que se han tenido en cuenta para llevar a término el estudio y son fundamentales para interpretar los datos. En particular sen incluyen la media y el error estándar como indicadores centrales de la variabilidad.

TABLA 3. Datos descriptivos de los test condicionales

| Grupo Experimental | | Estadístico | Error estándar | Grupo Control | Estadístico | Error estándar |
|--------------------|-------|-------------|----------------|---------------|-------------|----------------|
| Flamenco_pre | Media | 5,6250 | 0,56084 | Media | 4,9583 | 0,54996 |
| Flex_pre | Media | 7,6667 | 0,99029 | Media | 9,2500 | 1,03953 |
| Long_pre | Media | 135,4583 | 2,90800 | Media | 10,2083 | 0,97798 |
| Abd_pre | Media | 10,7083 | 1,08927 | Media | 10,2083 | 0,97798 |
| Veloc_pre | Media | 23,5013 | 0,23634 | Media | 23,1542 | 0,22594 |
| Nave-tte_pre | Media | 3,2917 | 0,39231 | Media | 3,7083 | 0,41476 |

Nota. Se recogen los datos de las diferentes variables de los test de condición física previos a la intervención de los descansos activos. Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Datos descriptivos de los test condicionales

| Grupo experimental | | Estadístico | Error estándar | Grupo control | Estadístico | Error estándar |
|--------------------|-------|-------------|----------------|---------------|-------------|----------------|
| Flamenco_post | Media | 3,7917 | 0,42554 | Media | 4,8750 | 0,54942 |
| Flex_post | Media | 8,5417 | 0,96680 | Media | 9,2083 | 1,07673 |
| Long_post | Media | 138,7083 | 2,86374 | Media | 141,3750 | 1,69485 |
| Abd_post | Media | 12,8750 | 1,07054 | Media | 10,5417 | 0,93246 |
| Veloc_post | Media | 23,2708 | 0,24432 | Media | 23,1083 | 0,23304 |
| Nave-tte_post | Media | 4,0417 | 0,40593 | Media | 3,8750 | 0,38689 |

Nota. Se recogen los datos de las diferentes variables de los test de condición física previos a la intervención de los descansos activos. Fuente: Elaboración propia.

TABLA 5. Datos descriptivos de los test condicionales

| Grupo experimental | | Estadístico | Error estándar | Grupo control | | Estadístico | Error estándar |
|--------------------------|-------|-------------|----------------|---------------|--|-------------|----------------|
| Df.flamenco_pre_post | Media | 1,8333 | 0,26694 | Media | | 0,0833 | 0,23248 |
| Df.flexibilidad_pre_post | Media | 0,8750 | 0,22772 | Media | | -0,0417 | 0,12739 |
| Df.long_pre_post | Media | 3,2500 | 0,57183 | Media | | 0,8333 | 0,23825 |
| Df.abd_pre_post | Media | 2,1667 | 0,26694 | Media | | 0,3333 | 0,20560 |
| Df.veloc_pre_post | Media | 0,2304 | 0,02718 | Media | | 0,0458 | 0,02757 |
| Df.navette_pre_post | Media | 0,7500 | 0,13792 | Media | | 0,1667 | 0,09829 |

Nota. Se recogen los datos de las diferentes variables de los test de condición física previos a la intervención de los descansos activos. Fuente: Elaboración propia.

3.2. DIFERENCIAS GENERALES ENTRE EL PRE-POST

En el test del flamenco, el número de ensayos fueron significativamente menores en el post (Mdn= 4,25) que en el pre (Mdn=5,25), $z=-3,726$, $p< 0.05$, $r= -0,54$ (Tabla 6).

En el test de flexibilidad, la puntuación fue significativamente mayores en el post (Mdn= 8) que en el pre (Mdn=7), $z=-2,660$, $p<0.05$, $r= -0,38$ (Tabla 6).

En el test de abdominales, el número de abdominales fueron significativamente mayores en el post (Mdn= 10,5) que en el pre (Mdn=8,25), $z=-4,523$, $p<0.05$, $r= 0,65$ (Tabla 6).

En el test de velocidad 10x5 metros, el número de segundos fueron significativamente menores en el post (Mdn=23,075) que en el pre (Mdn=23,28), $z= -4,469$, $p<0.05$, $r= -0,65$ (Tabla 6).

En el test de salto de longitud, el número de centímetros fueron significativamente mayores en el post (Mdn=141,75) que en el pre (Mdn=139,25), $z=-4,9056$, $p<0.05$, $r=-0,71$ (Tabla 6).

En el test de la course navette, el número de fases fueron significativamente mayores en el post (Mdn=4,00) que en el pre (Mdn=3,25), $z=-3,989$, $p<0.05$, $r= -0,58$ (Tabla 6).

TABLA 6. Comparación de las puntuaciones de las variables en dos tiempos (Pre test y post test)

| | PRE | POST | z | p | R |
|------------------------|-------------|-------------|--------|-------|-------|
| | Mdn (Rango) | Mdn (Rango) | | | |
| Test del Flamenco | 5,25 | 4,25 | -3,726 | <0,01 | -0,54 |
| Test de flexibilidad | 7 | 8 | -2,66 | 0,008 | -0,38 |
| Test de abdominales | 8,25 | 10,5 | -4,53 | <0,01 | -0,65 |
| Test de velocidad | 23,25 | 23,075 | -4,47 | <0,01 | -0,65 |
| Test salto de longitud | 139,25 | 141,75 | -4,91 | <0,01 | -0,71 |
| Test course navette | 3,25 | 4 | -3,99 | <0,01 | -0,58 |

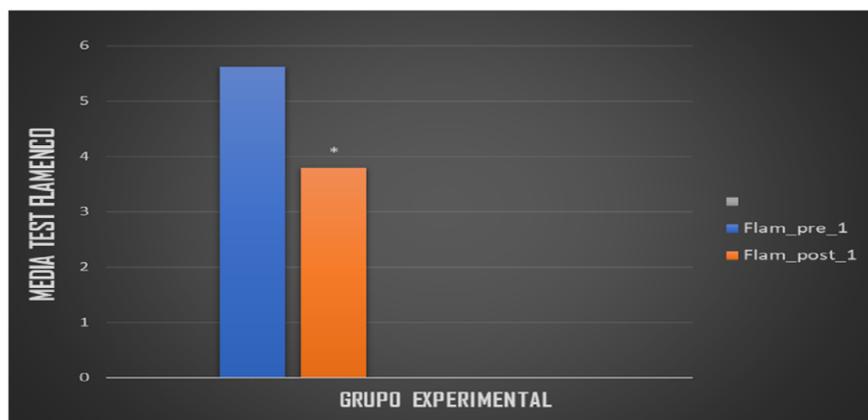
Nota. Se recogen los datos previos y posteriores de las diferentes variables de los test de condición física tras aplicar Wilcoxon. Fuente: Elaboración propia.

3.1. DIFERENCIAS ENTRE EL PRE-POST POR GRUPOS

3.1.1. Diferencias grupo experimental

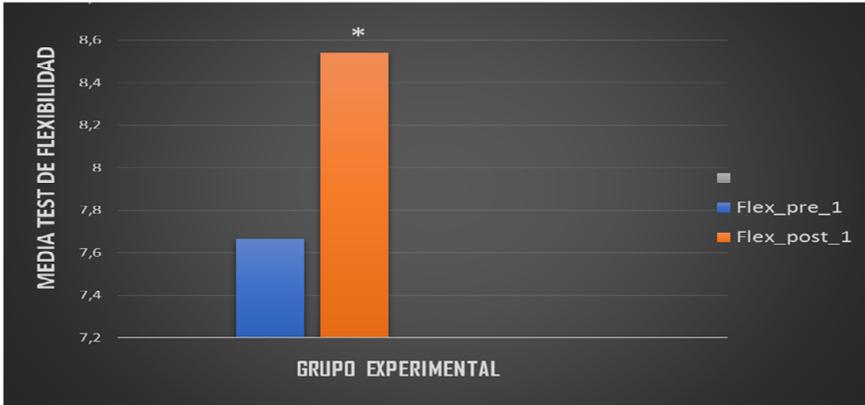
En el grupo experimental, el número de ensayos en el test del flamenco fue significativamente menor en el post (Mdn=3,50) que en el pre (Md=5,50), $z = -3,955$, $p < 0,05$, $r = -0,58$ (Figura 1). Además, la puntuación en el test de flexibilidad fue significativamente mayor en el post (Mdn=8,00), que en el pre (Mdn= 6,00), $z = -3,025$, $p < 0,05$, $r = -0,44$ (Figura 2).

FIGURA 1. Diferencia entre el pre y el post en el test del flamenco



Nota. Nivel de significación en $p = 0,05^*$. Datos expresados con la media.

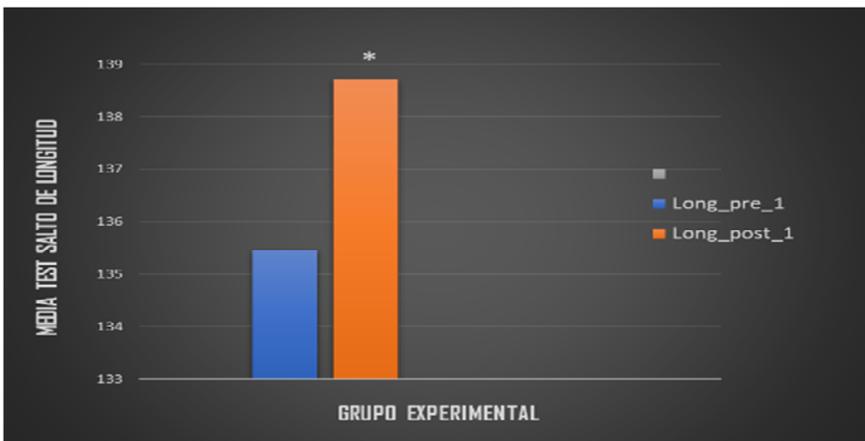
FIGURA 2. Diferencia entre el pre y el post en el test de flexibilidad



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

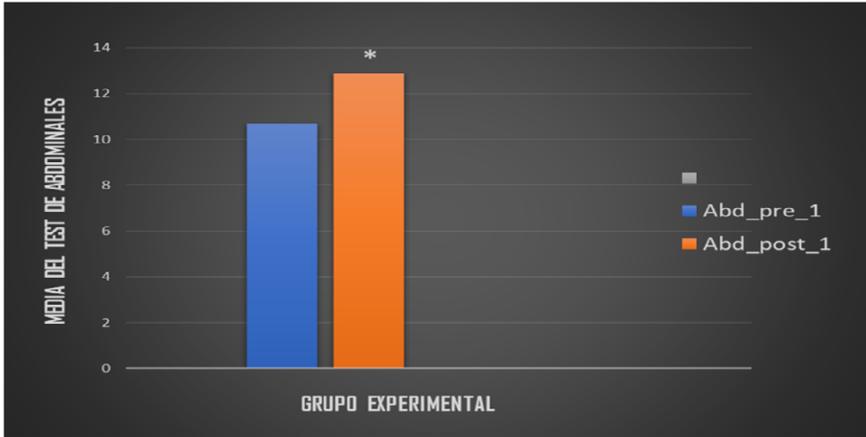
En el grupo experimental, el número de centímetros en el salto de longitud fue significativamente mayor en el post (Mdn=140,50), que en el pre (Mdn=136,50), $z=-4,050$, $p<0,05$, $r= -0,58$ (Figura 3). Además, la cantidad de abdominales realizados en 30" fue significativamente mayor en el post (Mdn=11,50), que en el pre (Mdn=8,50), $z= -4,235$, $p<0,05$, $r= -0,61$ (Figura 4).

FIGURA 3. Diferencia entre el pre y el post en el test de salto de longitud



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

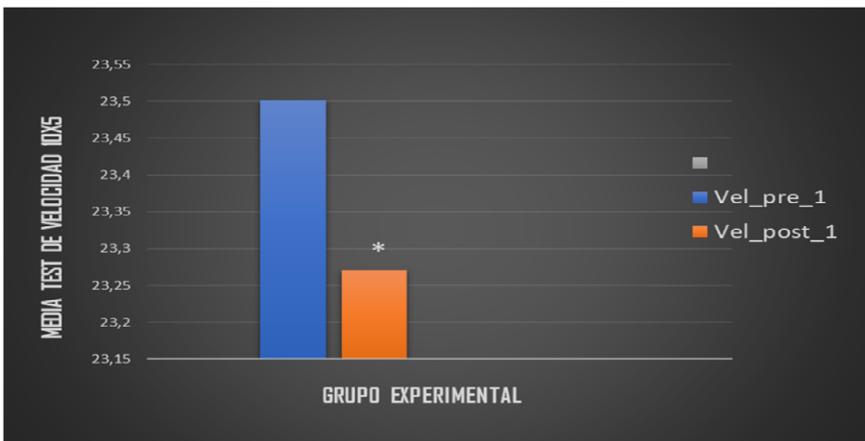
FIGURA 4. Diferencia entre el pre y el post en el test de abdominales



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

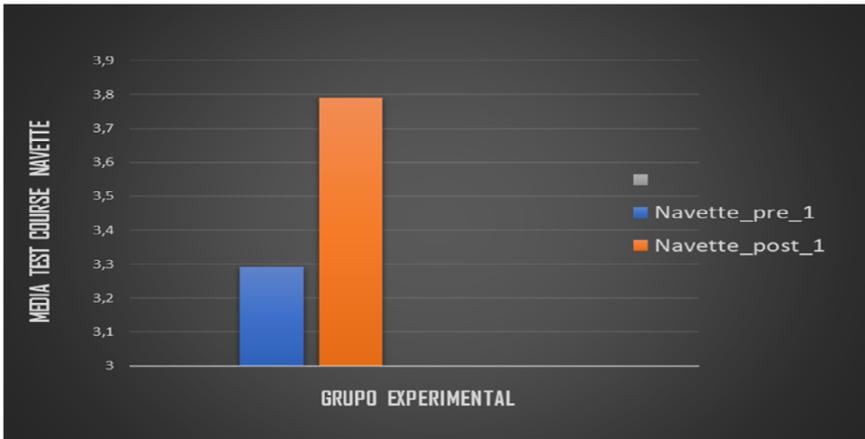
En el grupo experimental, la cantidad de segundos en el test de velocidad 10x5 fueron significativamente menores en el post (Mdn= 23,100), que en el pre (Mdn=23,425), $z= -4,221$, $p<0,05$, $r= -0,61$ (Figura 5). En cambio, el número de fases al que se llegó en la course navette no fue significativa entre el post (Mdn= 4,00) y el pre (Mdn=3,00), $z= -0,587$, $p>0,05$, $r= -0,08$ (Figura 6).

FIGURA 5. Diferencia entre el pre y el post en el test de velocidad 10x5



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

FIGURA 6. Diferencia entre el pre y el post en el test de la Course Navette



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

3.1.2. Diferencia grupo control

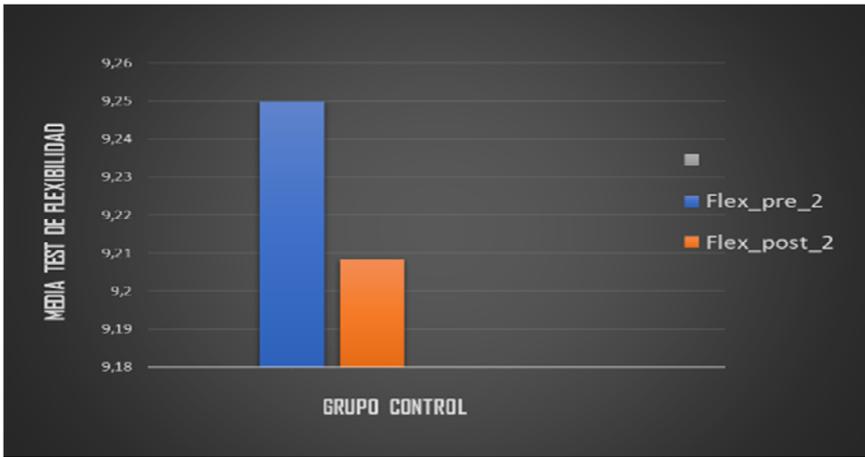
En el grupo control, el número de ensayos en el test del flamenco no fue significativo para el post (Mdn=5,00) y el pre (Mdn=5,00), $z= -0,364$, $p>0,05$, $r= -0,05$ (Figura 7). Asimismo, la puntuación en el test de flexibilidad tampoco fue significativa entre el post (Mdn=8,00), y el pre (Mdn=8,00), $z= -0,272$, $p>0,05$, $r= 0,04$ (Figura 8).

FIGURA 7. Diferencia entre el pre y el post en el test del flamenco



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

FIGURA 8. Diferencia entre el pre y el post en el test de flexibilidad



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

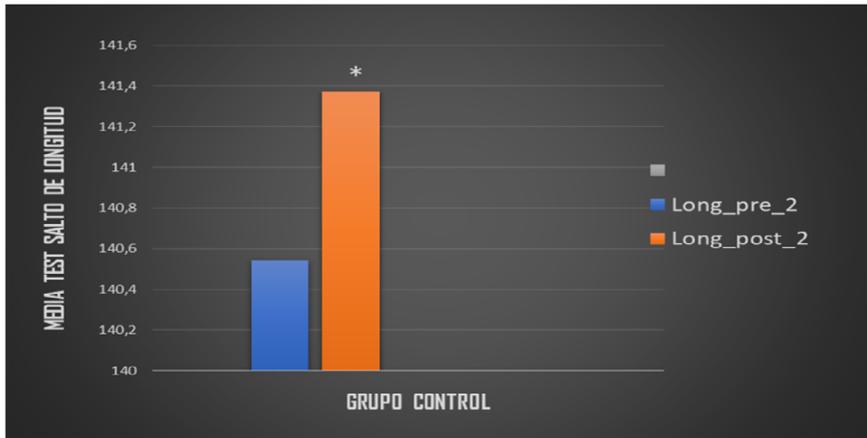
En el grupo control, el número de centímetros en el salto de longitud fue significativamente mayor en el post (Mdn=143,00), que en el pre (Mdn=142,00), $z= -2,848$, $p<0,05$, $r= -0,41$ (Figura 9). En cambio, la cantidad de abdominales realizados en 30" no fue significativa entre el post (Mdn=9,50), y el pre (Mdn=8,00), $z= -1,513$, $p>0,05$, $r= -0,22$ (Figura 10).

FIGURA 9. Diferencia entre el pre y el post en el test de abdominales



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media

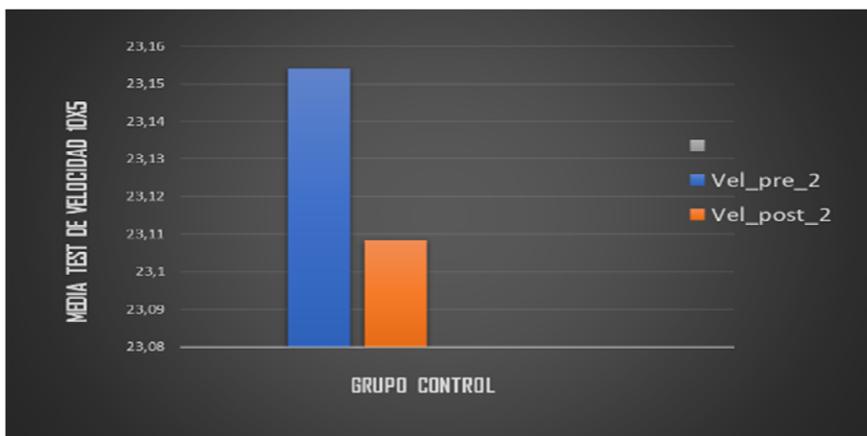
FIGURA 10. Diferencia entre el pre y el post en el test de salto de longitud



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

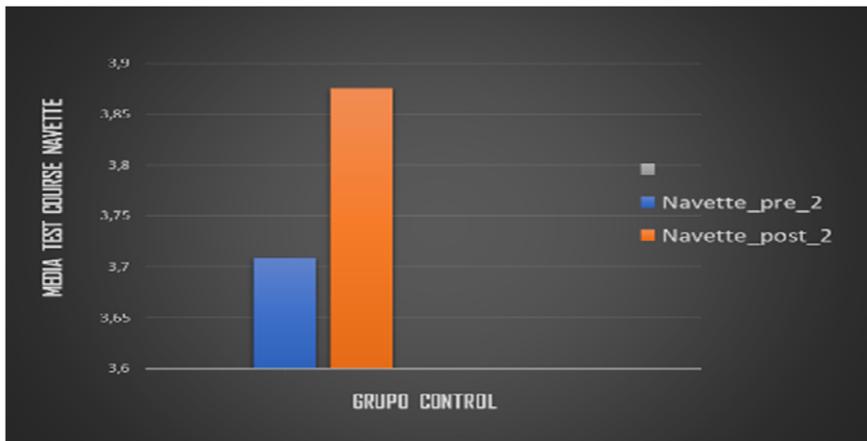
En el grupo control, la cantidad de segundos en el test de velocidad 10x5 no fueron significativos entre el post (Mdn=23,050), y el pre (Mdn=23,150), $z= -1,575$, $p>0,05$, $r= -0,23$ (Figura 11). Además, el número de fases al que se llegó en la course navette tampoco fue significativa entre el post (Mdn=4,00) y el pre (Mdn=3,50), $z= -1,633$, $p>0,05$, $r= -0,24$ (Figura 12).

FIGURA 11. Diferencia entre el pre y el post en el test de velocidad 10x5



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

FIGURA 12. Diferencia entre el pre y el post en el test de la Course Navette



Nota. Nivel de significación en $p=0,05^*$. Datos expresados con la media.

3.3. DIFERENCIA DEL PRE-POST DE LAS VARIABLES ENTRE GRUPOS

La diferencia de la ganancia en el test de flamenco entre el pre y el post del grupo experimental ($Mdn=2,00$), fue significativa respecto a la diferencia del grupo control ($Mdn=0,00$), después de la intervención de descansos activos, $U=88,500$, $z= -4,253$, $p<0,05$.

La diferencia de la ganancia en el test de flexibilidad entre el pre y el post del grupo experimental ($Mdn=0,50$), fue significativa respecto a la diferencia del grupo control ($Mdn=0,00$), después de la intervención de descansos activos, $U=156$, $z= -3,402$, $p<0,05$.

La diferencia de la ganancia en el test de salto de longitud entre el pre y el post del grupo experimental ($Mdn=2,50$), fue significativa respecto a la diferencia del grupo control ($Mdn=0,00$), después de la intervención de descansos activos, $U= 104,5$, $z= -3,914$, $p<0,05$.

La diferencia de la ganancia en el test de abdominales entre el pre y el post del grupo experimental ($Mdn=2,00$), fue significativa respecto a la diferencia del grupo control ($Mdn=0,00$), después de la intervención de descansos activos, $U= 69,5$, $z= -4,647$, $p<0,05$.

La diferencia de la ganancia en el test de velocidad 10x5 entre el pre y el post del grupo experimental ($Mdn=0,20$), fue significativa respecto a

la diferencia del grupo control (Mdn=00), después de la intervención de descansos activos, $U= 94,5$, $z= -4,057$, $p<0,05$.

La diferencia de la ganancia en el test de la course navette entre el pre y el post del grupo experimental (Mdn=1,00), fue significativa respecto a la diferencia del grupo control (Mdn=0,00), después de la intervención de descansos activos, $U= 156$, $z= -3,086$, $p<0,05$.

4. DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente estudio fue mejorar la condición física y la salud del alumnado a través de un programa de descansos activos, en los cuales se llevaron a término una serie de juegos y actividades diarias dentro del del horario escolar durante un mes y medio De acuerdo con Escalante (2011), los niños y niñas de entre 5 y 17 años debería llevar a término un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física o un mínimo de tres veces semanales con actividades que fortalezcan el aparato locomotor. Es por ello, que para conseguir el objetivo y observar la evolución del alumnado se realizaron análisis antropométricos y condicionales previos y posteriores a los descansos activos.

A través de los análisis antropométricos se ha podido comprobar que tanto el grupo control como el grupo experimental han empezado de la misma manera y al finalizar la intervención se ha observado una evolución en los dos grupos a nivel de talla como de peso. De acuerdo con Rivero (s.ºf.), esto es debido a que los niños y niñas de entre 8,5 y 14 años se encuentran en la edad de la pubertad, lo que produce una serie de cambios físicos, psicológicos, sociales y cognitivos en la persona. Asimismo, durante la etapa de la adolescencia temprana (11-13 años), se produce un rápido crecimiento somático y aparecen los caracteres sexuales secundarios.

Respecto a los análisis condicionales se ha visto pequeñas mejoras en los test posteriores respecto a los previos. Pese a que en las actividades y juegos se trabajan las diferentes condiciones, a lo largo de las semanas se ha incidido de manera específica con cada una, con el objetivo de ver una mejora significativa, ya que el tiempo de intervención era limitado. Asimismo, se ha podido observar que el grupo experimental ha

conseguido mayores beneficios y esto es debido a la motivación, la diversión y el bienestar que favorece realizar actividad física. De acuerdo con Murcia (2010), la motivación es un factor clave para iniciar, mantener y mejorar la actividad física. Es por ello, que el grupo experimental junto con la adherencia a un programa de actividades y ejercicios ha conseguido superar barreras y establecer metas que les han ayudado a comprometerse con la rutina y salir de la zona de confort (González-Palenzuela, 2004). En cambio, en el grupo control, pese a que la motivación por iniciar a realizar actividades y juegos en su tiempo libre era muy baja, se ha visto mejoras significativas en alguna de las variables respecto al test posterior. Esto es debido a que algunos niños y niñas han evolucionado físicamente y con ello sus habilidades motoras (Cano-Cappelacci, et al., 2014).

Con este estudio se ha conseguido usar los descansos activos para mejorar la capacidad condicional y la salud, aumentar los niveles de actividad física y reducir sedentarismo durante la jornada escolar. Además, se ha proporcionado un abanico de juegos y actividades para que puedan realizar en sus tiempos libres.

En comparación con el estudio *Móveté 15*, creado para evitar el sedentarismo, luchar activamente contra el sobrepeso y la obesidad infantil, y crear hábitos físicos saludables a través de descansos activos, se puede observar que los resultados también son significativos.

Este estudio tomó la muestra de 135 estudiantes de Educación Primaria, y consiste en interrumpir la jornada escolar 15 minutos diarios para llevar a cabo y realizar actividad física variada (correr, saltar, bailar, etc.) de intensidad media-alta (Jurado et al., s. f.).

Respecto a los resultados, realizados tras la fase previa, donde se realizaron todas las mediciones, y la fase de descansos activos, se observa que hay cambios significativos tanto en las variables antropométricas, es decir, reducción de grasa corporal y el porcentaje medio de grasa disminuyó tanto en niños como en niñas, como en las variables condicionales.

5.2. LIMITACIONES

Al finalizar la intervención se ha podido observar que el tiempo de compromiso motor en ciertas variables no ha sido el suficiente para ver cambios significativos en la talla y en el peso.

Asimismo, no clasificar los grupos por sexos también ha supuesto un límite, ya que el desarrollo de los niños y niñas en la etapa de la adolescencia en la que se encuentran es diferente. Por tanto, no se han podido extraer características y datos que posiblemente hubieran sido interesantes para el desarrollo de la intervención.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, realizar un programa de intervención basado en descansos activos es un método adecuado para mejorar la condición física y la salud del alumnado. Esto es debido al aumento de actividad física diaria y a la reducción del sedentarismo. Al finalizar el estudio se ha podido observar que los resultados respecto a los test condicionales han sido realmente significativos y trascendentes. Asimismo, para ver cambios más significativos todavía, la intervención debería tener una duración más extensa. Respecto a los análisis antropométricos no se han visto diferencias significativas, por tanto en este caso rechazamos hipótesis alternativas y aceptamos la hipótesis nula.

Estos resultados podrían servir de gran ayuda para los docentes de los centros, ya que a partir de esta intervención podrían organizar y planificar los descansos activos de manera adecuada, ayudando a optimizar y mejorar el desarrollo de los resultados y con ello fomentar hábitos saludables y actividad física.

7. REFERENCIAS

- Bouchard, C., Shephard, R. J., & Stephens, T. (1994). Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement (pp. xxiv, 1055). Human Kinetics Publishers. <https://doi.org/10.1249/00005768-199401000-00024>

- Campos Fernández, M. (2019). Beneficios de la actividad física en los estudiantes.
- Cano Cappelacci, M., Oyarzún Alfaro, T., Leyton Artigas, F., & Sepúlveda Muñoz, C. (2014). Relación entre estado nutricional, nivel de actividad física y desarrollo psicomotor en preescolares. *Nutrición hospitalaria*, 30(6), 1313-1318.
- Devís-Devis, J., Beltrán-Carrillo, V. J., & Peiró-Velert, C. (2012). Actividad física y sedentarismo en adolescentes de la Comunidad Valenciana. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 12(45), 123-137.
- Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 85(4), 325-328. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272011000400001>
- Gallego, F. L., Sánchez, A. J. L., Vacas, N. E., & Zagalaz, J. C. (2016). Influencia del género, la edad y el nivel de actividad física en la condición física de alumnos de educación primaria. *Revisión Bibliográfica. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (29), 129-133.
- González-Palenzuela, F. A. (2004). La motivación y adhesión hacia la actividad física y del deporte. *EA, Escuela Abierta*, 7, 137-152.
- Jiménez-Parra, J. F., Manzano-Sánchez, D., Castañer, M., & Valero-Valenzuela, A. (2022). Incentivar la actividad física en el aula con descansos activos: Un estudio Mixed Methods. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 84-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.09)
- Jurado, M. A. A., Madrona, P. G., Dato, J. F. O., & Blanco, F. R. (s. f.). MEJORA DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA SALUD EN ESTUDIANTES TRAS UN PROGRAMA DE DESCANSOS ACTIVOS. *Rev Esp Salud Pública*.
- López, A. (2019). EVALUACIÓN FORMATIVA Y COMPARTIDA PARA LA INCLUSIÓN DE DESCANSOS ACTIVOS EN INFANTIL.
- Masini, A., Marini, S., Gori, D., Leoni, E., Rochira, A. & Dallolio, L. (2020). Evaluation of school- based interventions of active breaks in primary schools: A systematic review and meta- analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(4), 377-384. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.10.008>.
- Matamoras, W. F. G. (2019). Sedentarismo en niños y adolescentes: Factor de riesgo en aumento. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 3(1), 1602-1624.

- Méndez-Giménez, A. (2020). Resultados académicos, cognitivos y físicos de dos estrategias para integrar movimiento en el aula: clases activas y descansos activos. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 63-74.
- Murcia, J. A. M., & Gimeno, E. C. (2010). Motivación en la actividad física y el deporte. Wanceulen Editorial
- OMS. (2016). Comisión para acabar con la obesidad infantil. Organización Mundial de La Salud, 3-5.
- Pastor-Vicedo, J. C., Martínez-Martínez, J., Tévar, Y. J., & Prieto-Ayuso, A. (2019). Los descansos activos y la mejora de los aprendizajes en educación infantil: una propuesta de intervención. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 67-72.
- Prieto, H. F. (2015). EDUCACIÓN FÍSICA Y SALUD. *Lúdica Pedagógica*, 2. <https://doi.org/10.17227/01214128.2692>
- Ramírez, W., Vinaccia, S., & Ramón Suárez, G. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: Una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*, 18, Article 18.
- Rivero, J. J. C. (s. f.). Desarrollo del adolescente. Aspectos físicos, psicológicos y sociales.
- Sánchez López, M., Gutiérrez del Campo, D., López Vera, C., Ruiz de la Hermosa Fernández Infante, A., & Sánchez Brotons, M. I. (2017). *Proyectos Escolares Saludables. Descansos Activos. Guía para profesores* (Universidad de Castilla-La Mancha, Ed.). Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. <https://doi.org/10.18239/atenea.04.2017>
- Secchi, J. D. (2016). eng [Assess the physical fitness in school setting? Concepts and discussions exhibited in the field of Physical Education and Science].
- Torres, Á. F. R., Alvear, J. C. R., Gallardo, H. I. G., Moreno, E. R. A., Alvear, A. E. P., & Vaca, V. A. C. (s. f.). Beneficios de la actividad física para niños y adolescentes en el contexto escolar Physical activity benefits for children and adolescents in the school.

HÁBITOS SALUDABLES Y USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN ALUMNADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

EDGAR DURÁN RODRÍGUEZ
Florida Universitaria

LLUÍS GARCÍA SATORRES
Florida Universitaria

JOSÉ LUÍS BERMEJO RUIZ
Universidad Isabel I

1. INTRODUCCIÓN

En la promoción de hábitos saludables la etapa de Educación Primaria desempeña un papel fundamental en la construcción de un futuro saludable tanto a nivel físico como mental para los niños y niñas (Royuela y Macías, 1997). Estos hábitos abarcan aspectos como una alimentación equilibrada, la participación en actividades físicas regulares, la adhesión a prácticas de higiene personal, un sueño suficiente y la gestión efectiva del estrés (Organización Mundial de la Salud, 2019). Los beneficios de inculcar estos hábitos desde edades tempranas son notables, ya que pueden tener un impacto positivo duradero en la salud y el bienestar de los niños a lo largo de su vida (Persch et al., 2015).

La etapa de Educación Primaria, que comprende desde los 6 hasta los 12 años, es un período clave para enseñar y fomentar hábitos saludables (Ávila et al., 2016). Durante este tiempo, existen diversas estrategias pedagógicas para transmitir estos conocimientos, que van desde enfoques lúdicos como juegos y actividades prácticas hasta lecciones magistrales y conferencias (López, 2020).

La American Academy of Pediatrics (2021) destaca algunos de los hábitos saludables que se pueden fomentar en la Educación Primaria,

entre ellos una dieta equilibrada, la actividad física regular, la higiene personal adecuada, el sueño adecuado y la construcción de relaciones sociales saludables. Además, se considera esencial enseñar a los estudiantes habilidades para manejar el estrés y promover la resiliencia.

Estos hábitos pueden ser promovidos a través de actividades que van desde la enseñanza de la importancia de una alimentación saludable, hasta la práctica de técnicas de relajación, ejercicios de respiración o mindfulness para el manejo del estrés, juegos que fomenten la actividad física, y prácticas de higiene personal (Arriscado et al., 2017). Cabe resaltar que el fomento de estos hábitos es crucial para el desarrollo integral de los niños y niñas, ya que contribuye a su salud física y mental, así como a su éxito en el entorno académico (Iglesias et al., 2019).

En este contexto, la presente investigación se adentrará en los aspectos teóricos y prácticos de estos hábitos saludables en Educación Primaria. Se explorarán definiciones específicas de cada uno de estos hábitos y se analizará su importancia en la infancia, así como los factores que influyen en su adquisición. Además, se abordarán diversos modelos teóricos que explican cómo se desarrollan y mantienen estos hábitos.

1.1. PROMOCIÓN DE HÁBITOS SALUDABLES EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Los hábitos alimentarios saludables implican la incorporación de alimentos nutritivos en la dieta, como frutas, verduras, proteínas magras, cereales integrales y grasas saludables, al tiempo que limitan la ingesta de alimentos procesados, ricos en grasas saturadas y azúcares refinados (Martínez y Arnal, 2005; Pérez-Farinós et al., 2017). La actividad física saludable se basa en la participación regular en actividades como caminar, correr, nadar o ejercicios de fuerza, ajustando la intensidad y cantidad según la edad y condición física de cada individuo (Ávila et al., 2016). Asimismo, los hábitos de sueño saludable requieren dormir lo suficiente y mantener un horario regular de sueño, según las recomendaciones de *National Sleep Foundation* (Hirshkowitz et al., 2015).

Los hábitos de higiene personal, por su parte, incluyen prácticas como lavarse las manos, cepillarse los dientes y ducharse con regularidad para prevenir enfermedades infecciosas y mantener una buena salud general.

Además, la gestión emocional y el manejo del estrés se fomentan a través de actividades como meditar, practicar yoga, mindfulness o la respiración profunda, con el fin de reducir el estrés y mejorar la salud mental y emocional (Lobstein et al., 2015).

La importancia de inculcar hábitos saludables en la infancia se respalda en la prevención de enfermedades crónicas, como la obesidad, la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares. Además, esto contribuye positivamente a la salud mental y emocional de los niños y niñas, mejorando su autoestima, capacidad de concentración y bienestar general (Lobstein et al., 2015).

Existen diversos agentes socializadores que influyen en la adquisición de hábitos saludables, destacando entre otros la familia y la escuela (Caracuel-Cáliz et al., 2018).

Para profundizar en la comprensión de cómo se adquieren los hábitos saludables, se presentan cuatro modelos teóricos. El modelo transteórico del cambio propuesto por Prochaska y DiClemente (1983) sugiere que el cambio de comportamiento pasa por cinco etapas: precontemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento. El modelo de aprendizaje social de Bandura (1997) se centra en la observación y la imitación de otros, con énfasis en la importancia de la autoeficacia. El modelo de motivación de Ryan y Deci (2000) destaca la motivación intrínseca, basada en la satisfacción interna en lugar de recompensas externas, y la satisfacción de necesidades psicológicas básicas. El modelo de la teoría del comportamiento planeado de Ajzen (1985) se apoya en actitudes, normas subjetivas y percepción de control conductual como factores clave en la predicción de intenciones y comportamientos.

En conjunto, estos conocimientos proporcionan una base sólida para entender y promover hábitos saludables en el entorno de la Educación Primaria, con el objetivo de mejorar el bienestar físico y mental de los estudiantes a lo largo de sus vidas.

1.2. HÁBITOS, ESTILOS DE VIDA Y SALUD EN LA INFANCIA

El marco conceptual de este trabajo se centra en los hábitos y su relación con la promoción de estilos de vida saludables, especialmente en

la infancia. El concepto de hábito se define como acciones que se vuelven automáticas debido a su repetición en un contexto específico. Estas acciones están asociadas con estímulos particulares que activan la acción sin necesidad de elección intencional. Los hábitos pueden ser tanto buenos como malos y están influenciados por factores como la motivación, el ambiente y las recompensas asociadas (Gruber et al., 2012).

Según Corder et al. (2018) la relación entre hábitos y estilos de vida saludables se apoya en la necesidad de novedad, una dimensión de la motivación en la teoría de la autodeterminación. Las personas con una mayor necesidad de novedad tienden a adoptar y mantener hábitos saludables a largo plazo. Esto resalta la importancia de la motivación intrínseca, donde las personas encuentran un interés personal y disfrute en la adopción de comportamientos saludables.

La adquisición temprana de hábitos saludables es esencial para prevenir enfermedades crónicas y mejorar la calidad de vida en la edad adulta. Algunos estudios (Liu et al., 2000; Paffenbarger et al., 1993) han demostrado que los hábitos saludables adquiridos en la infancia y adolescencia tienen un efecto positivo duradero en la salud y el bienestar a lo largo de la vida. Comer frutas y verduras regularmente, hacer ejercicio y mantener un peso saludable en la juventud se asocian con un menor riesgo de enfermedades en la edad adulta (Best et al., 2021).

Además, la adquisición temprana de hábitos saludables influye positivamente en el rendimiento académico y la salud mental (Golley et al. 2012). Los niños y adolescentes que tienen hábitos saludables, como comer un desayuno regular o hacer ejercicio, tienden a tener un mejor desempeño académico y una menor incidencia de problemas de salud mental, como la depresión y la ansiedad (Esteban-Cornejo et al. 2019).

En resumen, este marco conceptual subraya la importancia de promover hábitos saludables desde la infancia, ya que estos hábitos tienen un impacto duradero en la salud, el bienestar y otros aspectos de la vida. La comprensión de la relación entre hábitos y estilos de vida saludables es fundamental para desarrollar estrategias eficaces de promoción de la salud en la infancia.

La educación primaria es una etapa crucial en el desarrollo de los niños, y es fundamental que mantengan hábitos saludables (Royuela y Macías, 1997). Sin embargo, en la actualidad, se observan malos hábitos en esta etapa, como la falta de actividad física, una mala alimentación y una higiene deficiente, lo que puede tener consecuencias negativas (Martínez-Gómez et al., 2009)

Estudios como el de Wood (2019) indican que un estilo de vida poco saludable, que incluye una dieta deficiente, falta de ejercicio y sueño inadecuado, puede impactar negativamente en el rendimiento académico de los estudiantes. La falta de actividad física y una mala alimentación se asocian con un mayor riesgo de obesidad y otros problemas de salud, que pueden afectar el rendimiento académico (Rampersaud et al. 2005).

Por otro lado, diversos estudios (Iglesias et al., 2019; Durán-Agüero & Haro-Rivera, 2016) demuestran que los hábitos saludables pueden mejorar el rendimiento académico. La actividad física regular mejora la función cognitiva y la atención, una dieta saludable se relaciona con mejores calificaciones y capacidad cognitiva, y el sueño adecuado mejora la memoria, la atención y la capacidad de aprendizaje (Erickson et al., 2015). Además de mejorar el rendimiento académico, los hábitos saludables también impactan positivamente en el bienestar físico y mental (Marques et al., 2017). La actividad física regular reduce el riesgo de enfermedades crónicas, una dieta rica en frutas y verduras mejora la salud mental y reduce el riesgo de depresión, y un sueño adecuado está relacionado con una mejor salud física y mental, reduciendo el riesgo de enfermedades crónicas (González-Cutre et al. 2016).

En resumen, los malos hábitos pueden tener efectos negativos en el rendimiento y bienestar de los estudiantes de Educación Primaria, mientras que la adopción de hábitos saludables puede mejorar su rendimiento académico, así como su salud física y mental (Vancampfort et al., 2018). Esto subraya la importancia de fomentar los hábitos saludables desde una edad temprana para garantizar un mejor desarrollo y calidad de vida en la infancia y más allá.

2. OBJETIVOS

El presente estudio tiene como objetivo, examinar la influencia de los hábitos saludables (alimentación, actividad física, higiene personal y bucodental, descanso) y de los malos hábitos (uso con las nuevas tecnologías) en el rendimiento escolar de los estudiantes de Educación Primaria.

3. METODOLOGÍA

3.1 PARTICIPANTES

Los participantes del estudio fueron 94 estudiantes de tercer ciclo, compuestos por 45 niños y 49 niñas de entre 10 a 12 años. Como criterios de inclusión se tuvieron ser estudiantes de 5º y 6º de Primaria en el año académico actual, asistir regularmente a clase durante el período de recopilación de datos y contar con el consentimiento informado de sus tutores legales.

TABLA 1. *Participantes del estudio.*

| Curso | Niños | Niñas |
|-------------|-------|-------|
| 5º Primaria | 21 | 26 |
| 6º Primaria | 24 | 23 |
| Total | 45 | 49 |

3.2 INSTRUMENTOS

3.2.1. Cuestionario

El enfoque de este estudio es cuantitativo y se basa en la utilización de encuestas para recopilar datos numéricos.

La recopilación de datos se llevó a cabo a través de una extensa búsqueda en bases de datos, adaptación de cuestionarios validados y la inclusión de preguntas proporcionadas por el profesorado.

Los materiales utilizados en la recopilación de datos incluyen adaptaciones de preguntas de cuestionarios validados relacionados con hábitos alimentarios, calidad del sueño, uso de dispositivos móviles y actividad física. También se incluyeron preguntas sobre higiene personal y control de emociones. Pon el nombre de los cuestionarios o los autores como en el trabajo que te paso.

Los cuestionarios validados relacionados con hábitos alimentarios, calidad del sueño, uso de dispositivos móviles y actividad física que se utilizaron en el estudio fueron el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) desarrollado por Royuela y Macías (1997), el Cuestionario de Oviedo del Sueño (COS) creado por Bascarán y colaboradores (2000), y el cuestionario de actividad física para adolescentes de Kowalski, Crocker y Donen (2004). Estas adaptaciones se llevaron a cabo con el propósito de asegurar la validez y confiabilidad de los datos recopilados, ajustándolos a las necesidades específicas de la investigación. Además, se incluyeron preguntas proporcionadas por el profesorado del colegio, quienes brindaron su conocimiento y experiencia para identificar aquellas interrogantes que podrían ser relevantes y contribuir a los objetivos de la investigación. Estas preguntas, seleccionadas en base a su potencial para obtener información específica sobre los hábitos y comportamientos de los estudiantes en el entorno escolar, enriquecieron la encuesta y aportaron una perspectiva adicional.

3.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para complementar las encuestas, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos como Web Of Science y Scopus. Se utilizaron palabras clave en inglés y español para ampliar la cantidad de información encontrada. Además, se consultaron artículos de prensa y se recurrió a diversas fuentes de referencia, incluyendo legislación relevante en el ámbito educativo.

3.3. PROCEDIMIENTO

El primer paso, antes del inicio de la realización de esta investigación, fue una reunión con la dirección de la escuela donde se obtuvo el consentimiento de las familias. Durante este proceso, se contó con la asistencia y supervisión del investigador.

El segundo paso, fue la realización de un proceso de búsqueda bibliográfica en profundidad del tema elegido. Para esta búsqueda, se utilizaron diferentes bases de datos científicos y otras fuentes que hicieran posible la obtención de la revisión de la literatura. Algunas de estas fuentes fueron: EBSCO (Medline, SportDiscus, Scirus y Scopus), Pubmed, American College of Sport Medicine, Clinical Journal of Sport Medicine, American Journal Medicine, Britis Journal of Sports Medicine y Tesco.

El tercer paso fue, el diseño de cuestionario y la elección del protocolo para la recolección de los mismos.

La forma de realizar la recogida de datos en el colegio, fue mediante petición directa y voluntaria del cumplimiento del cuestionario. la entrega, explicación y recogida de los cuestionarios se hizo, por parte de los investigadores con el profesor presente dentro del aula. las encuestas se administraron a través de la plataforma "*google forms*" de manera electrónica.

3.4. ANÁLISIS DE DATOS

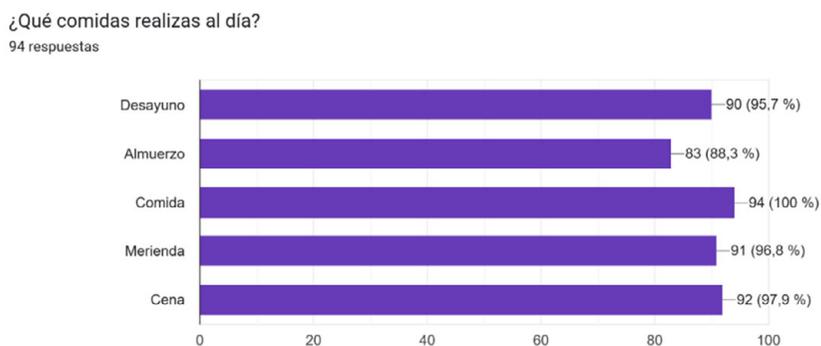
Una vez recopilados los datos, se procedió al análisis de los mismos a través de Excel. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de todas las variables, de acuerdo al sexo, usando la media y la mediana como medidas de tendencia central y el error típico y el rango Inter cuartil como medidas de dispersión. Se calculó también los valores absolutos y relativos para mostrar la frecuencia y el porcentaje.

4. RESULTADOS

4.1. HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN

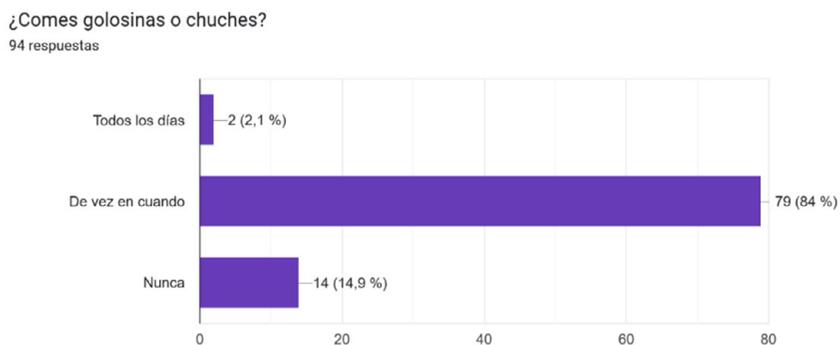
En primer lugar, se exponen los resultados obtenidos en relación a las preguntas acerca de los hábitos de alimentación. Tal como se evidencia en la Figura 1, se observa que el 88'3% realiza 5 comidas al día.

FIGURA 1. ¿Qué comidas realizas al día?



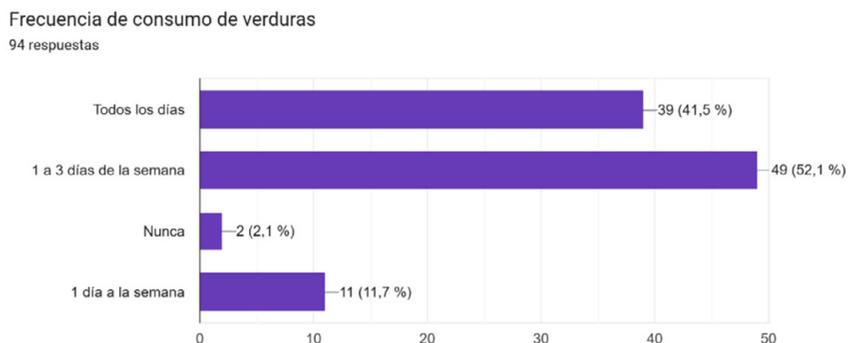
Como se puede observar en la Figura 2, el 84% de los niños y niñas admite que de vez en cuando consume golosinas/chuches.

FIGURA 2. ¿Comes golosinas o chuches?



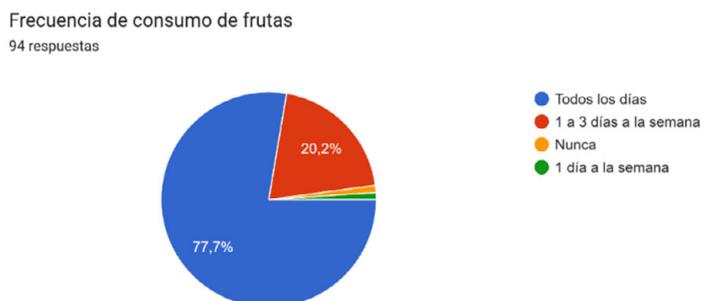
En la figura 3 se puede ver que la frecuencia del consumo de verduras en el alumnado de tercer ciclo es de un 52'1% de un consumo de 1 a 3 días y de un 41'5% de un consumo de todos los días.

FIGURA 3. Frecuencia de consumo de verduras



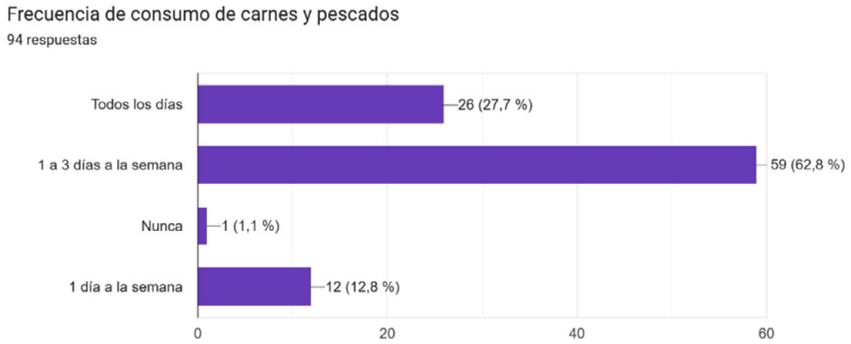
En la figura 4 podemos ver que el consumo de frutas es de un 77'7% de un consumo de todos los días.

FIGURA 4. Frecuencia de consumo de frutas



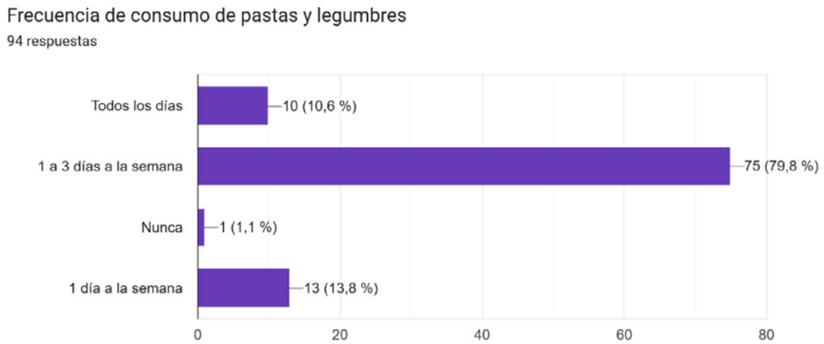
En la Figura 5, se puede comprobar que el consumo de carnes y pescados es de un 62'8% de un consumo de 1 a 3 días a la semana.

FIGURA 5. Frecuencia de consumo de carnes y pescados



En la Figura 6 se puede ver que el consumo de pastas y legumbres es de un 79'8% consumo de 1 a 3 días a la semana.

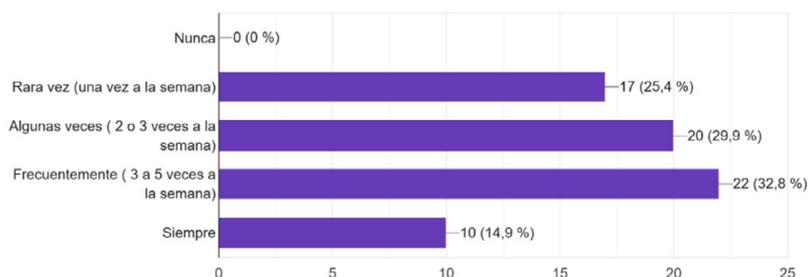
FIGURA 6. Frecuencia de pastas y legumbres



En la Figura 7 se puede visualizar el porcentaje de que el 32'8% consume dulces frecuentemente (3 a 5 veces a la semana).

FIGURA 7. ¿Con qué frecuencia consumes dulces (¿galletas, pasteles, chocolates, caramelos, chuches?)

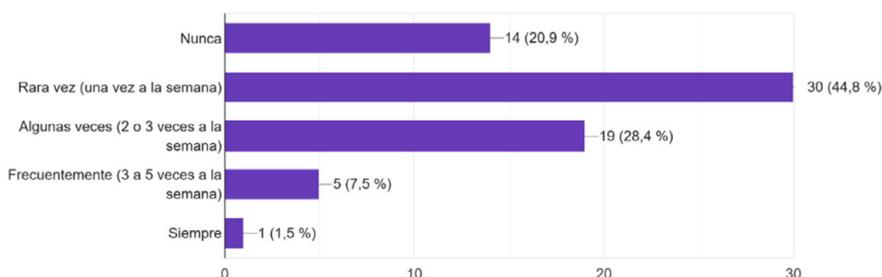
¿Con qué frecuencia consumes dulces (galletas, pasteles, chocolates, caramelos, chuches?)
67 respuestas



En la figura 8 se puede observar el porcentaje de niños y niñas de tercer ciclo que consumen refrescos azucarados. El 44'8% consume rara vez (una vez a la semana) refrescos azucarados.

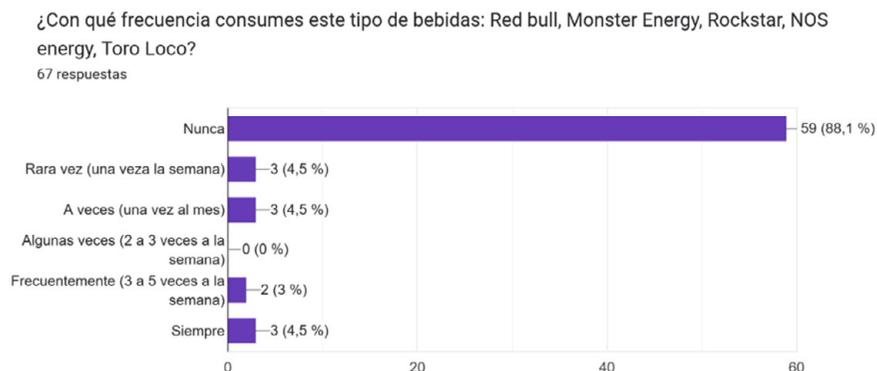
FIGURA 8. ¿Con qué frecuencia consumes refrescos azucarados (Aquarius, Trina, Coca-Cola, Nestea, Fanta...)

¿Con qué frecuencia consumes refrescos azucarados (aquarius, trina, nestea...)
67 respuestas



En la figura 9 se puede ver el consumo de bebidas energéticas en niños y niñas de tercer ciclo, en el que destaca positivamente el porcentaje de “nunca” con un 88'1% pero en el que también se tiene que tener en cuenta los otros porcentajes, ya que es una edad temprana para que ingieran este tipo de bebidas.

FIGURA 9. ¿Con qué frecuencia consumes este tipo de bebidas: ¿Red bull, Monster Energy, Rockstar, NOS Energy, ¿Toro Loco?



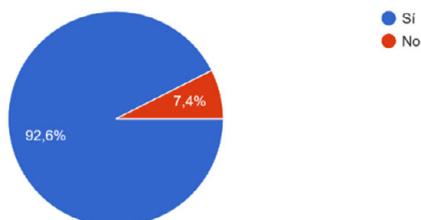
4.2. HÁBITOS DE EJERCICIO FÍSICO

A continuación, se observan las respuestas obtenidas en referencia a las preguntas sobre el ejercicio físico saludable.

Como se puede ver en la Figura 10 el porcentaje de niños y niñas de tercer ciclo sobre la realización de algún deporte a aparte de los el colegio que se realizan en educación física, el porcentaje ha sido elevado con un 92'6% respecto a los que no.

FIGURA 10. ¿Haces algún ejercicio físico aparte de las clases del colegio?

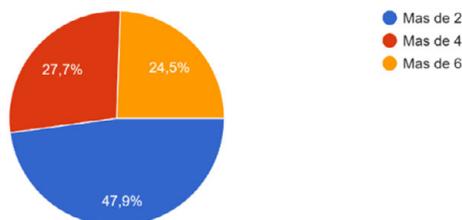
¿Haces algún ejercicio físico, aparte de las clases del colegio?
94 respuestas



En cuanto a la Figura 11 sobre cuántas horas a la semana realizas ejercicio los porcentajes han sido variados, aunque el que más ha predominado a sido el de más de 2 con un 47'9%.

FIGURA 11. ¿Cuántas horas a la semana haces ejercicio?

¿Cuántas horas a la semana haces ejercicio?
94 respuestas



4.2. HÁBITOS DE DESCANSO

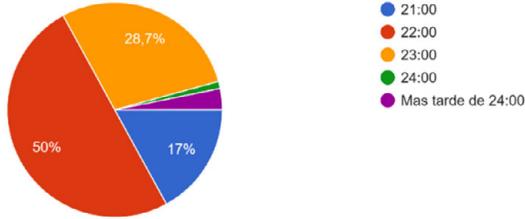
Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos en referencia a los hábitos de descanso.

A la pregunta sobre la cuestión “¿Cuántas horas duermes normalmente?”. Los resultados muestran que un 45'7% del alumnado duerme más de 8 horas, en cambio, un 54,3% duerme 8 horas (43'6%) o menos (10,7 %).

En cuanto a la siguiente pregunta se hizo con el objetivo de comprobar la respuesta anterior y poder saber con mayor certeza las horas que dormían los niños y niñas de tercer ciclo normalmente. Por ello, en la Figura 13, se puede ver que la gran mayoría suele irse a la cama sobre las 22 de la noche (50% de niños y niñas).

FIGURA 13. ¿A qué hora te acuestas entre semana?

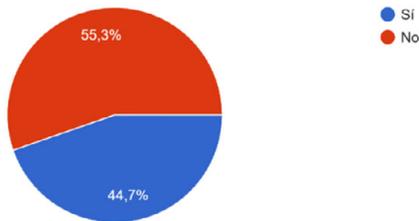
¿A qué hora te acuestas entre semana?
94 respuestas



En la Figura 14, se puede entender que los niños y niñas tienen un horario fijo para cenar e irse a la cama a dormir establecido por su familia o establecido por ellos mismo, ya que los porcentajes son cercanos y equilibrados más o menos. Porcentaje de niños y niñas que tienen horario establecido (45'7) y porcentaje que no tienen horario establecido por sus familias (55'3%).

FIGURA 14. ¿Tienes horario en casa para cenar e irte a dormir?

¿Tienes horario en casa para cenar e irte a dormir?
94 respuestas



4.2. HÁBITOS USO NUEVAS TECNOLOGÍAS

Por último, se presentan los resultados de las preguntas que hacen referencia a los malos hábitos relacionados con las nuevas tecnologías y aplicaciones que crean adicción en niños y niñas de temprana de edad,

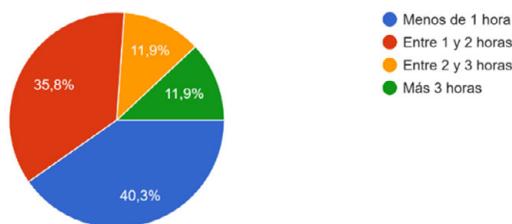
como la mensajería instantánea, redes sociales o videojuegos para consolas o móviles.

Respecto a la Figura 15 se puede verificar que los niños y niñas tiene un buen uso del teléfono móvil, Tablet o ordenador, ya la utilización de este con actividades no relacionadas con la escuela es mínima (menos de 1 hora o nada, el 40'3%), y después el siguiente porcentaje alto oscila en un 35'8% (entre 1 y 2 horas). Habría que seguir trabajando para intentar que la mayor parte del alumnado se encontrará en el rango de menos de 1 horas y evitemos esta adicción que cada vez va a más en la sociedad española.

FIGURA 15. ¿Cuántas horas al día pasas usando el móvil para actividades no relacionadas con la escuela, como redes sociales, mensajería instantánea o videojuegos?

¿Cuántas horas al día pasas usando el móvil para actividades no relacionadas con la escuela, como redes sociales, mensajería instantánea o videojuegos?

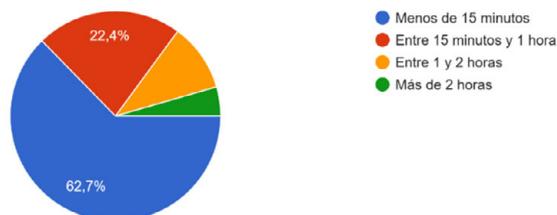
67 respuestas



En la figura 16, se relaciona el momento de irse a la cama con las nuevas tecnologías y el uso de la Tablet o teléfono móvil, el 62'7% del alumnado de tercer ciclo utiliza menos de 15 minutos o nada el móvil, Tablet u ordenador en la cama antes de irse a dormir, es una dato alto y positivo.

FIGURA 16. ¿Cuántas horas al día usas tú teléfono móvil o tableta en la cama antes de irte a dormir?

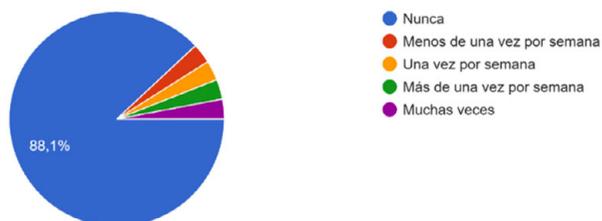
¿Cuántas horas al día usas tú teléfono móvil o tableta en la cama antes de irte a dormir?
67 respuestas



En cuanto a la Figura 17 sobre la frecuencia con la que se despiertan los niños y niñas a mirar el teléfono móvil durante la noche para revisar notificaciones en su Tablet o teléfono el porcentaje de nunca vuelve a ser el destacado con un 88'1% respecto al resto.

FIGURA 17. ¿Con qué frecuencia te despiertas durante la noche para mirar tu teléfono móvil o Tablet?

¿Con qué frecuencia te despiertas durante la noche para mirar tu teléfono móvil o tableta?
67 respuestas

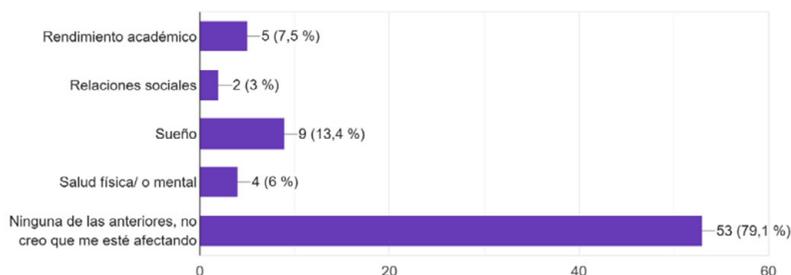


Por último, en la Figura 18 se le hace al alumnado una pregunta de conciencia sobre si siente que el uso excesivo del teléfono móvil podría afectar negativamente en algunas áreas de su vida. La mayoría del alumnado cree que no le está afectando (79'1%) aunque otros piensan que sí.

FIGURA 18. ¿Sientes que el uso excesivo de tu teléfono móvil o tableta te está afectando negativamente en algunas de las siguientes áreas de tu vida?

¿Sientes que el uso excesivo de tu teléfono móvil o tableta te está afectando negativamente en alguna de las siguientes áreas de tu vida?

67 respuestas



5. DISCUSIÓN

Los resultados de la encuesta proporcionan información valiosa sobre los hábitos alimenticios de niños y niñas de 9 a 12 años. Según investigaciones previas (Persch et al., 2015), es crucial reconocer la importancia de estos hábitos en el desarrollo integral de los niños y niñas. El estudio muestra que el 83% de los encuestados realiza las 5 comidas al día, lo cual es positivo para el crecimiento y desarrollo. Además, hallazgos anteriores, como el estudio de Donnelly y Lambourne (2011), han destacado que los niños y niñas que siguen una dieta equilibrada tienen un mejor rendimiento académico y una mayor concentración.

Sin embargo, el 79% de los estudiantes consume golosinas ocasionalmente, lo que sugiere la necesidad de promover la moderación en el consumo de dulces, en línea con investigaciones como las de Rodríguez-Artalejo et al. (2018), que enfatizan la importancia de un patrón alimentario equilibrado.

Además, el estudio identifica que el 49% de los alumnos consume verduras de 1 a 3 días a la semana, lo que indica un margen de mejora en este aspecto. Investigaciones previas, como las de Golley et al. (2012), han demostrado que una ingesta adecuada de verduras se asocia con un menor riesgo de obesidad y mejor salud mental en niños y niñas.

En un tono alentador, el 77.7% de los estudiantes consume frutas todos los días. Investigaciones anteriores, como las de Best et al. (2021) e Ianotti et al. (2017), respaldan este hallazgo al destacar que el consumo regular de frutas se asocia con beneficios para la salud, incluyendo un mejor rendimiento cognitivo y un menor riesgo de enfermedades crónicas.

En cuanto al consumo de carnes y pescados, el 62.8% lo realiza de 1 a 3 días a la semana. Estos alimentos son ricos en proteínas y nutrientes esenciales para el crecimiento, en consonancia con estudios como los de Sáez-Almendros et al. (2013).

Asimismo, el 79.8% consume pastas y legumbres de 1 a 3 días a la semana, lo que proporciona beneficios nutricionales significativos, de acuerdo con investigaciones anteriores como las de Palacios-Rodríguez et al. (2019).

Por otro lado, cabe destacar, en lo que a horas de sueño se refiere, que más de la mitad del alumnado se encuentra fuera los márgenes recomendados por la *National Sleep Foundation* (Hirshkowitz et al., 2015) para su edad, que serían de entre 9 a 13 horas. Este parámetro es importante tenerlo en cuenta dado que la falta de sueño es cada vez más frecuente tanto en adultos como en niños. Además, la disminución de la duración del sueño ha ido paralelo a un espectacular aumento de la prevalencia de la obesidad (Chen et al., 2017).

Por último, el estudio destaca que el 32.8% del alumnado afirma consumir dulces con frecuencia (3 a 5 veces a la semana). La investigación resalta la importancia de abordar este hábito para evitar problemas de salud, como la obesidad y las caries dentales, en línea con estudios como el de Sheiham et al. (2015).

En resumen, los datos de la encuesta revelan una base sólida de hábitos alimenticios saludables entre el alumnado, pero también áreas de mejora, como el aumento del consumo de verduras y la moderación en el consumo de dulces. Esta información respalda la idea de que promover una alimentación equilibrada es fundamental para el desarrollo físico y cognitivo de los niños y niñas en la educación primaria.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, los hábitos relacionados con el uso de las nuevas tecnologías pueden tener un impacto la salud de los niños y las niñas en educación primaria. Por otro lado, si bien es importante reconocer los beneficios y las oportunidades educativas que ofrecen las nuevas tecnologías, es esencial establecer límites y promover un uso equilibrado y saludable de los diferentes dispositivos.

7.REFERENCIAS

- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckman (Eds.), *Action control: From cognition to behavior* (pp. 11-39). Heidelberg, Germany: Springer.
- American Academy of Pediatrics. (2021). Building Resilience. <https://www.healthychildren.org/English/healthy-living/emotional-wellness/Builiding-Resilience/Pages/default.aspx>
- Arriscado, D., Knox, E., Zabala, M., Zurita-Ortega, F., Dalmau, J. M., & Muros, J. J. (2017). Different healthy habits between northern and southern Spanish school children. *Journal of Public Health*, 25, 653-660.
- Ávila García, M., Huertas Delgado, F. J., & Tercedor Sánchez, P. (2016). Programas de intervención para la promoción de hábitos alimentarios y actividad física en escolares españoles de Educación Primaria: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1438-1443.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Basarán, M. T., Iglesias, C., Saiz, P. A., García, M. P., Bobes, J., & Fernández, J. M. (2000). Propiedades psicométricas del cuestionario oviedo de sueño. *Psicothema*, 12(1), 107-112
- Best, R. L., Kemper, K. J., DePinto, J. M., McGuiert, J. T., Gimpel, N. E., & Brown, B. P. (2021). Fruit and vegetable intake and health outcomes among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 4(2), e2037538.
- Caracuel-Cáliz, R. F., Torres-Campos, B., Padial-Ruz, R., & Cepero-González, M. M. (2018). La escuela como agente de socialización y su influencia en la adquisición y mantenimiento de hábitos saludables y no saludables. *ESHPA, Education, Sport, Health and Physical Activity*, 2(2), 207-216.

- Chen, X., Beydoun, M. A., & Wang, Y. (2017). Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity*, 25(9), 1430-1440. <https://doi.org/10.1002/oby.21911>
- Corder, K., Winpenny, E. M., Foubister, C., Guagliano, J. M., Hartwig, X. M., Love, R., Brown, H. E., & van Sluijs, E. M. F. (2018). Becoming healthier together? The impact of a family-focused intervention on improving food and physical activity habits in families with obese children. *Appetite*, 120, 464-473. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.10.024>
- Donnelly, J. E., & Lambourne, K. (2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive medicine*, 52, S36-S42.
- Durán-Agüero, S., & Haro-Rivera, P. (2016). Asociación entre cantidad de sueño y obesidad en escolares chilenos. *Archivos argentinos de pediatría*, 114(2), 114-119
- Erickson, K. I., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2015). Physical activity, brain, and cognition. *Current opinion in behavioral sciences*, 4, 27-32.
- Esteban-Cornejo, I., Cadenas-Sánchez, C., Contreras-Rodríguez, O., Verdejo-García, A., Mora-González, J., Martínez-Gómez, D., ... y Ortega, F.B. (2019). A whole brain volumetric approach in overweight/obese children: Examining the association with different physical fitness components and academic performance. *The Journal of Pediatrics*, 210, 112-118.
- Golley, R. K., Smithers, L. G., Mittinty, M. N., Brazionis, L., Emmett, P., Northstone, K., ... & Lynch, J. W. (2012). An index measuring adherence to complementary feeding guidelines has convergent validity as a measure of infant diet quality. *The Journal of nutrition*, 142(5), 901-908
- González-Cutre, D., Sicilia, Á., Fernández-Castro, J., & Hagger, M. S. (2016). Understanding the need for novelty from the perspective of self-determination theory. *Personality and Individual Differences*, 101, 458-466. Doi: 10.1016/j.paid.2016.05.032
- Gruber, R., Cassoff, J., Frenette, S., Wiebe, S., & Carrier, J. (2012). Impact of sleep extension and restriction on children's emotional lability and impulsivity. *Pediatrics*, 130(5), e1155-e1161. doi: 10.1542/peds.2012-0564
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., ... & Hillard, P. J. A. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep health*, 1(1), 40-43.
- Iglesias, Á., del Pozo, E. M. P., & López, J. M. (2019). Prevalencia de sobrepeso y obesidad, hábitos alimentarios y actividad física y su relación sobre el rendimiento académico. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 167-173.

- Kowalski, K., Crocker, P. y Donen, R. (2004). *The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual* (pp. 1–37). Saskatoon (Canadá): University of Saskatchewan.
- Liu, M., Wu, L., & Yao, S. (2018). Dose-response association of screen time-based sedentary behaviour in children and adolescents and depression: A meta-analysis of observational studies. *British Journal of Sports Medicine*, 52(23), 1512-1518. doi: 10.1136/bjsports-2016-097352
- Marques, A., Corrales, F. R. G., Martins, J., Catunda, R., & Sarmiento, H. (2017). Association between physical education, school-based physical activity, and academic performance: a systematic review. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (31), 316-320.
- Martínez-Gómez, D., Martínez-de-Haro, V., Pozo, T., Welk, G., Villagra, A., Calle, M. y Veiga, O. (2009). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Revista española de salud pública*, 83(3), 427- 439.
- Martínez, M. C. G., & Arnal, R. B. (2005). Relación entre conductas alimentarias anómalas y otros hábitos de salud en niños de 11 a 14 años. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 21(1), 58-65.
- Organización Mundial de la Salud. (2019). Directrices sobre la ingesta de azúcares para adultos y niños. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/326480/9789243516757-spa.pdf>
- Palacios-Rodríguez, G. O., Mundo-Rosas, V., Parra-Cabrera, S., García-Guerra, A., Galindo-Gómez, C., & Méndez Gómez-Humarán, I. (2019). Household food insecurity and its association with anaemia in Mexican children: National Health and Nutrition Survey 2012. *International Journal of Public Health*, 64, 1215-1222.
- Paffenbarger, r. s., Hyde, r. t., Wing, a. l., & Hsieh, c. (1993). physical activity and the prevention of coronary heart disease. *annual review of public health*, 14(1), 219-236. doi: 10.1146/annurev.pu.14.050193.001251
- Pérez-Farinós, N., López-Sobaler, A.M., Dal Re, M., Villar, C., Labrado, E., Robledo, T., Ortega, R. M. (2017). Hábitos alimentarios y actividad física en la población infantil y juvenil española según estudios científicos recientes. *Nutrición Hospitalaria*, 34 (Spel), 96-104. <https://doi.org/10.20960/nh.1809>
- Persch, A. C., Lamb, A. J., Metzler, C. A., & Fristad, M. A. (2015). Healthy habits for children: Leveraging existing evidence to demonstrate value. *The American Journal of Occupational Therapy*, 69(4), 6904090010p1-6904090010p5.

- Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. (1984). *The transtheoretical approach: Crossing the boundaries of therapy*. Homewood, IL: Dow Jones-Irwin.
- Rampersaud, G. C., Pereira, M. A., Girard, B. L., Adams, J., & Metzler, J. D. (2005). Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(5), 743-760.
- Royuela, A., & Macías, J. A. (1997). Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburgh. *Vigilia-Sueño*, 9(2), 81-94.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Sáez-Almendros, S., Obrador, B., Bach-Faig, A., & Serra-Majem, L. (2013). Environmental footprints of Mediterranean versus Western dietary patterns: beyond the health benefits of the Mediterranean diet. *Environmental Health*, 12, 1-8.
- Sheiham, A., & James, W. P. T. (2015). Diet and dental caries: the pivotal role of free sugars reemphasized. *Journal of dental research*, 94(10), 1341-1347.
- Vancampfort, D., Stubbs, B., Smith, L., Gardner, B., Herring, M., & Koyanagi, A. (2018). Physical activity and the risk of depression and anxiety in young people: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Adolescent Health*, 63(3), 345-355.
- Wood, W. (2019). Habit in personality and social Psychology. *Annual Review of Psychology*, 70, 369-386. Consultado en <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102755>

LINKEDIN USE PATTERNS IN THE UNIVERSITY CONTEXT - A COMPARISION BETWEEN SPORTS SCIENCE AND SPORTS MANAGEMENT STUDENTS

KELLY CUESTA

Fundadora y Directora de Latinas In Tech Madrid

VÍCTOR JIMÉNEZ DÍAZ-BENITO

Universidad Europea de Madrid. Faculty of Sport Sciences, Madrid

DEBRA M. VINCI

University of West Florida. Movement Sciences and Health

JORGE LÓPEZ FERNÁNDEZ

Universidad Europea de Madrid. Faculty of Sport Sciences, Madrid

1. INTRODUCCIÓN

The employment of theoretical-practical assignments, projects, case studies, exams, and activities (hereafter referred to as "activities") are a pivotal component in the learning journey for university students, potentially facilitating the assimilation of curriculum competencies and attainment of learning outcomes. However, for optimal effectiveness, students should be exposed to educational challenges that transcend the lower-cognitive demands of memorization and comprehension. Activities should compel them to apply theoretical knowledge and utilize critical thinking to solve unique practical cases, create original content, etc., within a collaborative environment that requires the use of both soft and hard skills (Gallagher and Savage, 2020; Morris, 2020; Romanenko et al., 2023).

Engaging with the higher tiers of Bloom's Taxonomy has been correlated with enhanced competency development and more profound, high-quality learning experiences (Armstrong, 2010; Romanenko et al., 2023; Wilson, 2016).

Considering inherent limitations in traditional teaching models, there has been a discernible shift among secondary education professionals towards employing learning models encapsulated within the "Experiential Learning" paradigm (Kolb, 1984; Gallagher and Savage, 2020; Morris, 2020; Naidu, 2018). The core rationale behind adopting this methodology hinges on placing the student at the center of the teaching-learning process, prompting them to assume a proactive role, as mere memorization and repetition of content are deemed insufficient (Chew and Cerbin, 2021; Gallagher and Savage, 2020; Morris, 2020; Naidu, 2018).

Under the expansive umbrella of experiential learning, methodologies such as Project-Based Learning (PBL), Challenge-Based Learning (CBL), Service-Based Learning (SBL), and complex simulation have gained traction in the university context (Kolb, 1984; Gallagher and Savage, 2020; Morris, 2020; Naidu, 2018). All of these methodologies require: (i) students to assume a proactive role and spearhead their own learning (centering learning on the student); (ii) a collaborative environment where students apply soft and hard skills throughout the learning process (learning-by-doing); (iii) apply intricate cognitive processes, aligning with the higher strata of Bloom's Taxonomy, within a reflective and critical thinking context; (iv) to develop the opportunity of students to receive internal and external feedback and feedforward; and (v) connect students to professional environments.

However, while these methodologies markedly influence students' learning and competency development, they alone do not situate the student as a competent professional, primarily to navigate real professional contexts. Social media may be an effective solution to this limitation, as it might help students to show recruiters and other professionals their domain of the knowledge and competences (soft and skills) demanded in professional settings and access to working opportunities such as: internships and permanent jobs (López-Carril et al., 2021; LinkedIn, n.d.; Tess, 2013).

The use of social media by university students in sports management and sports sciences is not new. They employ these platforms daily for entertainment, connecting with others, or addressing learning

objectives (López-Carril et al., 2022). Hence, these channels can be utilized in academia to support students in boosting themselves as highly qualified professionals and connecting with potential recruiting opportunities (López-Carril et al., 2021; LinkedIn, n.d.; Tess, 2013). However, this must be undertaken whilst mindful of the necessity to train students to mitigate the associated risks of improper use of these channels (Baccarella et al., 2018; Demetis, 2020), which could damage rather than enhance their online reputation and professional identity (Johnson, 2017; Petruca, 2016).

Platforms like LinkedIn have not only emerged as networking tools but have also become instrumental in shaping and projecting professionals' personal brands (Johnson, 2017; Petruca, 2016). Despite having comparatively fewer users than social media juggernauts like Instagram or Facebook, LinkedIn's prominence in connecting businesses and professionals globally underscores its significance in both academic and professional environments alike (Aslam, 2023; López-Carril et al., 2022).

LinkedIn's stature in facilitating connections between professionals and organizations worldwide, and its emphasis on fostering high-value networks and professional communities, offers a suitable platform for academia to help undergraduate students in navigating post-degree studies, internships, and job opportunities both during and after their studies (López-Carril et al., 2020; 2021; Tess, 2013). To leverage this, students must become adept at engaging with the LinkedIn community through a variety of means, including establishing and participating in professional networks, generating original content to amplify their personal brand, and proactively network with organizations, brands, and individuals.

The relevance of LinkedIn, particularly in the past five years, is attributed to its focus on cultivating substantial professional connections and its functionality in positioning personal branding beyond one's immediate network (Aslam, 2023; Baumann and Utz, 2021; Johnson, 2017). This is further underscored by its use for talent acquisition and reaching potential candidates (Marin & Nilă, 2021; van der Land, et al. 2016). Therefore, active membership on this network can assist sports

management and sports science students in reaching new professional opportunities while constructing a reputable personal brand.

However, despite its potential, the utilization of LinkedIn among sports science and sports management students has not been fully leveraged, with approximately 75% potentially not maintaining a LinkedIn account during their studies unless mandated for academic purposes (López-Carril et al., 2022). This not only difficult their ability to optimize their LinkedIn profiles to enhance opportunities for internships, post-degree positions, and jobs during their final academic year and post-graduation but may also hinder their integration into university alumni networks, thereby limiting the reach of such university services among graduate students (Betker and Doellman, 2020).

Several studies have been published where academic professionals have utilized LinkedIn to create an educational environment within the experiential learning context to positively impact the learning process of students and helping them to develop their own professional positioning in this social network (Brown and Pederson 2020; López-Carril et al., 2020; 2021; 2022; Sánchez-Oliver et al. 2019). Nevertheless, only a few of these interventions have specifically focused on elevating students as high-quality professionals within the sports industry (López-Carril et al. 2022). Consequently, there is a paucity of literature available to develop innovative teaching actions using LinkedIn, based on best practices, that can facilitate access to the professional world for graduating students (Healy et al., 2021). In addition, the starting point for any intervention to enhance the use of LinkedIn for sports students might be different among students of sports management and students of sport Sciences if they have different LinkedIn use level or different perception about the value of LinkedIn.

In alignment with the demands from industry researchers, who underscore that sports faculties should refine students' digital skills to position them as valuable professionals, the teaching innovation action presented in this work will be rooted in experiential learning (López-Carril et al., 2020; 2022; Van Den Beemt et al. 2023). Thus, the completion of creative and cognitively demanding activities will be promoted to students, aiming to helping them to increase their LinkedIn positioning

in the sports industry (Franco et al. 2023; López-Carril et al. 2022; van den Beemt et al. 2023).

2. OBJECTIVES

2.1. PRIMARY OBJECTIVES

The main objectives of this work (i) to understand the LinkedIn profile use between sports management students and sports sciences students and (ii) to present a teaching innovation pilot test intervention based on experiential learning approach to enhance LinkedIn usage among sports students.

2.2. SECONDARY OBJECTIVES

The secondary objectives from this teaching innovation pilot intervention are to:

- Assist students of sports management and sports sciences to learn and apply best practices in the use of LinkedIn.
- Promote LinkedIn engagement for students in order to position themselves as high qualified professionals and get access to internships and other jobs opportunities.
- Facilitate students positioning on LinkedIn by optimizing their profiles and engagement with the social media platform: helping them to improve all the metrics around the Social Selling Index (SSI).

3. METHODS

3.1. DESIGN

This is a cross-sectional study followed by a protocol study in which the design of a pilot test intervention for increasing the LinkedIn use among sports management and sports sciences students is developed.

3.2. PARTICIPANTS

Three groups of sports management students (n = 34) and two groups of sports sciences students (n = 60) were asked about their usage pattern of LinkedIn and their positioning on this social network. All students were in their last academic year (4th grade).

3.3. PROCEDURE

First, students were invited to voluntarily respond a digital survey made through Microsoft Forms. The first part of the survey asked students if they had LinkedIn profile or not. Those who responded having no LinkedIn profile ended the surveys at this point. The remaining respondents were asked about how frequently they used LinkedIn and to share their (SSI) as well as the four LinkedIn Metrics: (1) Establish your professional brand; (SPB) (2) Find the right people (FRP); (3) Engage with Insights (EWI); (4) Build relationships (BR).

These metrics were used to compare the LinkedIn use pattern between sports management students and sports sciences students. Additionally, they completed another survey after the pilot intervention to analyse its effectiveness. After comparing the LinkedIn usage pattern of sports management and sports sciences students we move to the next phase of this work which involves the design of a pilot intervention to enhance the use of LinkedIn among students according to the PBLs methodology.

Before the pilot intervention, a pragmatic literature review was conducted to understand pre-implemented interventions using LinkedIn, as well as, to identify best practices in the designing interventions through a digital social network and to understand the most relevant experiential learning methodology for the intervention design.

After reviewing the main characteristics of each experiential learning methodology, the PBL approach was selected as it allows the intervention to be broken-down into steps students have to follow while applying the higher tiers of Bloom's Taxonomy and maintaining the focus on reaching a specific outcome (Armstrong, 2010; Mora de la Torre and Díaz-Lucena, 2023; Morris, 2020; Toledo and Sánchez, 2018; ; Wilson,

2016). Moreover, maintains the use of learning-by-doing approach of previous studies (López-Carril et al., 2021; 2022).

3.4. STATISTICAL ANALYSIS

Data is presented in form of mean (\pm standard deviation) except the number of students reporting not having LinkedIn profile that is presented in form of percentage (%). The comparison of LinkedIn usage pattern between sports management students and sports sciences Students was performed using the latest version of the IBM SPSS Statistics software. The signification was set as $p < 0.05$. The normality and homogeneity of data were rejected so the comparison between the two groups were conducted through the Mann-Whitney U.

4. RESULTS

4.1. LINKEDIN USAGE PATTERN OUTCOMES

The conducted analysis revealed that 28.7% of the participating students affirmed not having a LinkedIn profile (sports management = 29.4%, $n = 10$; sports sciences = 28.3%, $n = 17$). Moreover, among those students who had a LinkedIn profile, 47.9% (sports management = 47.1%, $n = 16$; sports sciences = 48.3%, $n = 29$) affirmed having LinkedIn profile only because they had to create it for a previous subject activity.

Regarding the SSI metrics, no differences ($p > 0.05$) were found between sports management students (SSI = 12.60; SPB = 4.11; FRP = 1.33; EWI = 0.95; BR = 1.50) and sports sciences students (SSI = 12.02; SPB = 4.57; FRP = 0.77; EWI = 0.33; BR = 0.88).

4.2. INTERVENTION DESIGN

Due to no statistical differences between students, the same pilot intervention was proposed for both sports management students and sports sciences students. Additionally, since the SSI was low, this pilot intervention was developed to help students increase their SSI to enhance the likelihood of reaching higher audience and potential recruiters.

The pilot test intervention has been built as a pre-post longitudinal quantitative design. To this case, no control group was considered as it was a pilot testing intervention. It was designed using the PBL methodology as CBL, SBL and simulation were not suitable for students to engage LinkedIn network on their own. However, the learning by doing approach was included as students were asked to develop cyclical analysis of their performance in LinkedIn considering their interaction within the LinkedIn platform.

Between pre-post analyses, the students will create or optimize their LinkedIn profile to make it professional and relevant. After this phase they will be asked to post relevant content for 10 weeks while interacting with other classmates and other professionals. To overcome the challenge of improving their network, students will be asked to connect with at least 10 relevant professionals in their field of interest who could assist them with their professional goals.

4.2.1. Intervention protocol

The intervention is design for autonomous work of the students in their LinkedIn as it is a personal social network. However, a collaborative setting is included. In groups of five, students will be asked to engage and interact with the posts from their classmates. This will let students receive feedback from peers; will help the LinkedIn algorithm understand relevant content; and will provide value to the network.

To make the intervention easy to understand by students it was divided into different steps:

Step 1. Baseline testing

In this step, students are requested to complete baseline testing which consist of recording the use LinkedIn pattern as explained under Procedures. No further information about LinkedIn or the importance of building one's personal brand are discussed at this time since it impacts baseline testing.

Step 2. Introduction to the PBL and best practices in personal branding building

Students will be introduced to the PBL intervention emphasizing that the assignments that they have to complete are a part of the subject matter they are studying. Additionally, they will receive a class about best practices in personal branding to optimize their personal branding positioning via the LinkedIn platform. As part of the content of this class, students will learn key steps for creating one's personal branding plan and main key performance indicators (KPIs).

Step 3. LinkedIn training

In this step students will be introduced to LinkedIn and learn best practices on how to:

- create and optimize a professional profile.
- engage with other professionals to increase their network.
- understand the impact of their social media posting.

This is a key step as students will use LinkedIn to improve their personal brand as professionals of the field. However, we do not want to give all responses in order to encourage them to find best practices in the use of LinkedIn. Nonetheless, they will receive content on creating a professional profile; engaging other professionals in LinkedIn; using best practices in their professional LinkedIn profile (López-Carril, 2021); and utilizing an infographic with the main steps and key actions they need to consider when implementing and improving their LinkedIn profile.

Step 4. Improving/creating a professional LinkedIn profile

In this step, students will work on their own to create a professional LinkedIn profile either improving their current LinkedIn profile or creating a completely new LinkedIn profile. This process will end with the authors' team reviewing each profile and providing individual feedback to each student. Students will have time to improve their profile before starting the challenge: posting in LinkedIn.

Step 6. 10 weeks posting and networking challenge.

This step represents the main part of the intervention. Here, students will have to post relevant content one time a week for 10 weeks while connecting with 10 relevant professionals from the sports field of their interest.

One post a week was designed because it can be manageable for students, and they do not need more posting frequency to improve their SSI and LinkedIn positioning. However, to target the four SSI metrics and increase the effectiveness of the intervention, students will be asked to react, repost, and comment other classmates' post. This will be done in group of five so each student will get at least five reactions to each post while learning from other classmates' work on LinkedIn.

During the 10 weeks, students will be requested to provide constructive feedback on their performance on LinkedIn twice and summarize the conclusions they gained from this activity. Moreover, the author team will review each students' post from time to time to record their progress and give them both feedback and feedforward. To make this process manageable and track success, students will be asked to use a specific hashtag for each posting week.

Step 7. Post testing, outcomes sharing and critical conclusions.

In this last step, students will be asked to present in front a ~~judge~~ panel to judge their performance in this PBL. As part of this presentation students will have to share their new SSI index which will be use as post testing analysis.

Furthermore, they ~~will have~~ had to explain their performance during the 10 weeks ~~challenge~~, the value of the connections they made, the areas of improvement, and any best practices they learned or applied. Also, they will be asked to rate their participation in the PBL by the Net Promoting Score (NPS).

5. DISCUSSION

To the authors' knowledge, this is the first work that analyses and compares the LinkedIn usage pattern and positioning through the SSI metrics for sports management and sports sciences students. The main findings are that (i) around 28.7% of sports management and sports sciences students do not have a LinkedIn profile despite being in their last year of university; (ii) most sports management and sports sciences students are not familiarized with LinkedIn and just few of them uses LinkedIn periodically; and (iii) most students have a low positioning in LinkedIn with an average below 13 out of 100 points.

The low use of LinkedIn among both sports Science and sports management students is similarly to the 75% reported in previous studies (López-Carril et al. 2022). However, this work expands the existing evidence suggesting that although many sports students may have a LinkedIn profile, most of them have it just because a previous mandatory academia activity and never used it once the activity ended. Therefore, university lectures and professors should consider introducing LinkedIn in their degree classes and identify strategies to maintain students engaged on LinkedIn. In addition, university and institutions should consider implementing programs to increase LinkedIn usage among last year's students, as the low limited LinkedIn usage among students who are about to become alumni may impact the effectiveness of alumni networking programs as well as increase the cost of engaging successful alumni (Betker y Doellman, 2020).

Despite the inclusion of LinkedIn in university sports degree is relatively low, there are previous studies reporting several approaches engaging LinkedIn within university curricula (Brown and Pederson 2020; López-Carril et al., 2020; 2021; 2022; Sánchez-Oliver et al., 2019). However, even if some previous activities have reported promising outcomes and practices to keep students engaged in LinkedIn (López-Carril et al., 2020; 2021; 2022), they are not specifically designed to enhance students' personal branding as sports professionals nor increasing their positioning in LinkedIn. Also, work such as the proposed by López Carril et al. (2021; 2022) require lecturers to engage

students in LinkedIn and create content to keep them engaged which can be a limitation for introducing LinkedIn.

The intervention designed in this work allows to address these limitations by suggesting the use of the SSI to conduct a pre-post analysis so the effectiveness of the intervention in students' positioning in LinkedIn can be assessed. Also, by guiding students in sharing relevant content for 10 weeks in alignment with their own professional goal, indicates that this intervention might help them to build a reputed personal branding and reducing the risk of a bad use of this network that can negatively impact their online reputation (Johnson, 2017; Petruca, 2016). Nonetheless, to make this possible, feedback from the professor/author teams are needed on ongoing basis, while external feedback from the network can also serves to students' self- assessment.

Aligned to previous studies, this intervention is designed using problem-based methodologies like the PBL in order to foster meaningful learning among students by engaging them into a task that will positively impact them in real world (Morán-Barrios et al. 2020). Therefore, even if students must do most of the work on their own, it is expected this intervention to be meaningful enough for them to commit to the challenge of posting 10 weeks in a row due to its connection with professional world (Van Den Beemt et al., 2023). Moreover, the intervention was designed in a way that appears to enhance student engagement while demanding students to apply superior cognitive skills compared to traditional methods (Membrillo-Hernández et al., 2019).

One of the main benefits of using PBL methodology is that students' actions can be divided into steps that students need to address while learning by doing and reflecting on their action (Mora de la Torre and Díaz-Lucena, 2023; Morris, 2020; Toledo and Sánchez, 2018). This intervention meets the main criteria of this methodology and permits several opportunities for students to learn, use critical thinking and reflect on their actions and results (e.g.: creating a LinkedIn profile; designing and improving their profile using teachers' feedback but also best practices shared in class; identifying the area each student wants to build his/her personal branding and drafting a content strategy for each publication; posting content for 10 weeks while interacting with other

classmates and professionals; reflecting on the outcomes and sharing future best practices with peers). CBL and SBL could not be used because students are not going to address a problem introduced by an external organization nor they will collaborate with any organization as part of this project (Chiva-Bartoll et al., 2019; Leijon, 2022). Simulation was not a suitable option either because students are not going to interact with LinkedIn in a completely secure environment but instead, they are exposed to other LinkedIn users (Dieker et al. 2014).

Although students must complete the project autonomously, they are interacting with some classmates as part of the intervention. This is important because it maintains the collaborative environment of the experiential learning methodology (Morris, 2020; Sukackè, 2022), while increasing the number of interactions in the LinkedIn network.

All students will work the four LinkedIn's metrics and increase their SSI positioning even more because each interaction with classmates is considered an interaction by LinkedIn.

On the other hand, creating feedback opportunities is a key element for any experiential learning intervention (López-Yañez et al., 2018). The one design in this work will allow students ~~to~~ access to internal feedback by the collaboration with peers, but also getting feedback from other LinkedIn users and the lecturing team. The possibility of getting feedback from these three agents is relevant because it is linked to a more effective and significant learning that can improve students' performance in class (López-Yañez et al., 2018). Also, the possibility of getting feedback from peers can make students reflect on best practices when interacting with LinkedIn, whereas the external feedback and feedback from lectures can help them to reflect about the strengths and weaknesses of their post and additional best practices that help them to improve both their learning and personal branding.

Based on previous works using active methodology, time management is a critical element to manage (Adams and Blair, 2019; Frías-López et al., 2023). In this case, students ~~will have~~ had to carefully design or choose the content to post in their LinkedIn account while facing other university activities, projects, and exams. However, this limitation was

overcome by encouraging and asking students to design their 10 weeks content strategy before even starting the challenge so they can have some content ready to be posted every week.

4.2. LIMITATIONS

This work has several limitations. The intervention implemented for this study has not been tested and there are not many studies that can be used to inform about best practices in the design of interventions aiming to help students to work their professional brand through LinkedIn. Sample size is not representative of all sports students so other universities' students may have higher experience and use of LinkedIn.

4.2. STRENGTHS

This is the first study analysing the LinkedIn positioning of sports management and sports sciences students using LinkedIn metrics such as the SSI. Even if the sample size is low, it includes students from the two sports undergraduate programs available in Spain. Moreover, this intervention permits university lecturers to introduce LinkedIn in their classes in a way that does not force them to create continuous content or engage students after classes. It also allows students to use LinkedIn to share content and learn from the sports field they are interested the most. However, it does require lecturers to track students to reduce the risk of bad LinkedIn use from students which can impact their online brand negatively.

6. CONCLUSIONS

LinkedIn is a professional network that can be used by sports management and sports sciences students to access jobs, training, and internships opportunities. However, just few students are using LinkedIn on a regular basis as with around 28% of them have not created a LinkedIn account and another 48% are not using LinkedIn despite having a profile created.

This behavior may negatively impact the professional brand development and positioning of sports management and sports sciences students, as well as being at a disadvantage compared to those students who are active in this social network. It may also reduce the effectiveness of Alumni programs in assisting just graduated students to move into the professional world and access to job offers as most of them are on LinkedIn.

There have been previous attempts to introduce LinkedIn in sports undergraduate curriculum with promising results. However, this is the first intervention setting designed to introduce sports management and sports sciences students the importance of working their personal branding and using LinkedIn to position themselves as professionals in the field, by attracting organically and engaging with recruiters and other sports professionals.

The PBL approach can be used to design interventions attempting to assist students to have exemplary LinkedIn positioning and gain control of their personal branding. However, collaboration may be needed to make sure they can share best experiences with peers, reflect on outcomes, and learn through peers' feedback.

SSI is the main free LinkedIn metric to measure one's positioning of LinkedIn, using it for LinkedIn interventions can help to measure the impact of those interventions in increasing students LinkedIn positioning while helping students to see their progress in the network as part of the intervention.

7. ACKNOWLEDGMENT

The author team wishes to thank the Faculty of Sports Sciences at the European University of Madrid for the support received, as well as the colleagues who allocated part of their class time to conduct the measurements.

8. REFERENCES

- Armstrong, P. (2010). Bloom's Taxonomy. Vanderbilt University Center for Teaching. <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/>
- Adams, R. V. & Blair, E. (2019). Impact of time management behaviors on undergraduate engineering students' performance. *Sage Open*, 9(1), 1-11. <https://doi.org/10.1177/2158244018824506>
- Aslam, S. (2023). 90 LinkedIn Statistics You Need to Know in 2023. Omnicore. Retrieved from <https://www.omnicoreagency.com/linkedin-statistics/>
- Baccarella, C. V., Wagner, T. F., Kietzmann, J. H., & McCarthy, I. P. (2018). Social media? It's serious! Understanding the dark side of social media. *European Management Journal*, 36(4), 431-438. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2018.07.002>
- Baumann, L., & Utz, S. (2021). Professional networking: Exploring differences between offline and online networking. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 15(1), Article 2. <https://doi.org/10.5817/CP2021-1-2>
- Betker, B., & Doellman, T. W. (2020). The SIM program at Saint Louis University: structure, portfolio performance and use of LinkedIn to maintain an alumni network. *Managerial Finance*, 46(5), 624-635. <https://doi.org/10.1108/MF-10-2018-0476>
- Brown, B., & Pederson, J. A. (2020). LinkedIn to classroom community: assessing classroom community on the basis of social media usage. *Journal of Further and Higher Education*, 44(3), 341-349. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2018.1541973>
- Chiva-Bartoll, O., Ruiz-Montero, P. J., Martín-Moya, R., Pérez López, I., Giles Girela, J., García-Suárez, J., & Rivera García, E. (2019). University service-learning in physical education and sport sciences: A systematic review. *Revista Complutense De Educación*, 30(4), 1147- 1164. <https://doi.org/10.5209/rced.60191>
- Chew, S. L. & Cerbin, W. J. (2021). The cognitive challenges of effective teaching. *The Journal of Economic Education*, 52(1), 17-40. <https://doi.org/10.1080/00220485.2020.1845266>
- Demetis, D. S. (2020). Breaking bad online: A synthesis of the darker sides of social networking sites. *European Management Journal*, 38(1), 33-44.
- Dieker, L. A., Rodriguez, J. A., Lignugaris/Kraft, B., Hynes, M. C. & Hughes, C. E. (2014). The potential of simulated environments in teacher education: Current and future possibilities. *Teacher Education and Special Education*, 37(1), 21-33. <https://doi.org/10.1177/0888406413512683>

- Franco, E., González-Peño, A., Trucharte, P., & Martínez-Majolero, V. (2023). Challenge-based learning approach to teach sports: Exploring perceptions of teaching styles and motivational experiences among student teachers. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 32, 100432. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2023.100432>
- Frías-López, D., Martín-Sánchez, M. L., Serrano-Luengo, C., & López-Fernández, J.L. (2023). Aprendizaje basado en retos y simulación compleja en el grado de ciencias de la actividad física y el deporte (CCAFYD). In II Congreso Internacional Innovación Docente, Educación y Transferencia del Conocimiento (CIINECO). <https://ciineco.org/ponencia/aprendizaje-basado-en-retos-y-simulacion-compleja-en-el-grado-de-ciencias-de-la-actividad-fisica-y-el-deporte-ccafyd/>
- Gallagher, S. E. & Savage, T. (2020). Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>
- Healy, M., Cochrane, S., Grant, P., & Basson, M. (2023). LinkedIn as a pedagogical tool for careers and employability learning: a scoping review of the literature. *Education+ Training*, 65(1), 106-125. <https://doi.org/10.1108/ET-01-2022-0004>
- Johnson, K. M. (2017). The importance of personal branding in social media: educating students to create and manage their personal brand. *International journal of education and social science*, 4(1), 21-27.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs.
- Leijon, M., Gudmundsson, P., Staaf, P. & Christersson, C. (2022). Challenge based learning in higher education—A systematic literature review. *Innovations in education and teaching international*, 59(5), 609-618. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503>
- LinkedIn. (n.d.). About LinkedIn. <https://about.linkedin.com/>
- López-Carril, S. (2021). Los medios sociales como herramienta de enseñanza, aprendizaje y desarrollo profesional, en la gestión del deporte (Doctoral dissertation, Universitat de València). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=301762>
- López-Carril, S. (2021). Los medios sociales como herramienta de enseñanza, aprendizaje y desarrollo profesional, en la gestión del deporte. Doctoral Thesis, Universitat de València

- López-Carril, S., Anagnostopoulos, C., Parganas, P. (2020). Social media in sport management education: Introducing LinkedIn. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 27, 100262. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2020.100262>
- López-Carril, S., Villamón, M., González-Serrano, M.H. (2021). Linked(In)g sport management education with the sport industry: A preliminary study. *Sustainability*, 13(4), 2275. <https://doi.org/10.3390/sul3042275>
- López-Carril, S., Alguacil, M., & Anagnostopoulos, C. (2022). LinkedIn in sport management education: Developing the students' professional profile boosting the teaching-learning process. *The International Journal of Management Education*, 20(1), 100611. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100611>
- López-Yáñez, J., Sánchez-Moreno, M. R., Altopiedi, M. & Oliva-Rodríguez, N. (2018). Formación de directivos escolares mediante un programa basado en el coaching grupal, la retroalimentación y el análisis de la práctica. *Profesorado: revista de curriculum y formación del profesorado*. 22(1), 481-500. <http://hdl.handle.net/11162/157143>
- Marin, G. D., & Nilă, C. (2021). Branding in social media. Using LinkedIn in personal brand communication: A study on communications/marketing and recruitment/human resources specialists perception. *Social Sciences & Humanities Open*, 4(1), 100174. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100174>
- Membrillo-Hernández, J., J Ramírez-Cadena, M., Martínez-Acosta, M., Cruz-Gómez, E., Muñoz-Díaz, E. & Elizalde, H. (2019). Challenge based learning: the importance of world-leading companies as training partners. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing* 13, 1103–1113. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00569-4>
- Mora de la Torre, V. & Díaz-Lucena, A. (2023). Aplicación de la metodología basada en proyectos en la enseñanza universitaria: estudio de caso en el grado de Comunicación Audiovisual. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review*, 16 (3), 1-12.
- Morán-Barrios, J., de Gauna, P. R., Lázaro, P. M. R. & Calvo, R. (2020). Metodologías complementarias de aprendizaje para la adquisición de competencias en la formación de especialistas y actividades profesionales confiables. *Educación Médica*, 21(5), 328-337. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.02.001>
- Morris, T. H. (2020). Experiential learning—a systematic review and revision of Kolb's model. *Interactive Learning Environments*, 28(8), 1064-1077. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1570279>

- Naidu, S. (2018). How flexible is flexible learning, who is to decide and what are its implications?. *Distance Education*, 38(3), 1-4.
<https://doi.org/10.1080/01587919.2017.1371831>
- Petruca, I. (2016). Personal branding through social media. *International Journal of Communication Research*, 6(4), 389.
- Romanenko Y., Solodovnikova E. & Maksimenko N. (2023). Microlearning as a new method of teaching soft skills to university students. *Frontiers in Education*, 8(1177516). <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1177516>
- Sánchez-Oliver, A. J., Gálvez-Ruiz, P., Grimaldi-Puyana, M., Fernández-Gavira, J., García-Fernández, J. (2019). New ways of sports entrepreneurship in the university. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*, 8(1), 5-21.
<https://doi.org/10.1108/JEPP-07-2019-110>
- Sukackè, V., Guerra, A. O. P. D. C., Ellinger, D., Carlos, V., Petronienè, S., Gaižiūnienè, L., Blanch, S., Marbà-Tallada, A. & Brose, A. (2022). Towards active evidence-based learning in engineering education: a systematic literature review of PBL, PjBL, and CBL. *Sustainability*, 14(21), 13955. <https://doi.org/10.3390/su142113955>
- Tess, P. A. (2013). The role of social media in higher education classes (real and virtual)—A literature review. *Computers in human behavior*, 29(5), A60-A68. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.032>
- Toledo, P., Sánchez, J.M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. *Profesorado: revista de currículum y formación del profesorado*, 22 (2), 471-491.
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7733>
- Van den Beemt, A., Vázquez-Villegas, P., Gómez Puente, S., O’Riordan, F., Gormley, C., Chiang, F. K., Leng, C., Caratozzolo, P., Zavala, G. & Membrillo-Hernández, J. (2023). Taking the Challenge: An Exploratory Study of the Challenge-Based Learning Context in Higher Education Institutions across Three Different Continents. *Education Sciences*, 13(3), 234. <https://doi.org/10.3390/educsci13030234>
- van der Land, S. F., Willemsen, L. M., & Wilton, B. G. (2016). Professional personal branding: Using a “Think-Aloud” protocol to investigate how recruiters judge LinkedIn profile pictures. In *HCI in Business, Government, and Organizations: eCommerce and Innovation: Third International Conference, HCIBGO 2016, Held as Part of HCI International 2016, Toronto, Canada, July 17-22, 2016, Proceedings, Part I 3* (pp. 118-128). Springer International Publishing.
- Wilson, L. O. (2016). Anderson and Krathwohl–Bloom’s taxonomy revised. *Understanding the New Version of Bloom’s Taxonomy*. Retrieved from https://quincycollge.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf

CONTROVERSIAS EN LA MEJORA DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS POR LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA EN LA POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE

GRACIA CRISTINA VILLODRES
Universidad de Granada

MARIELA BUSTOS-ORTEGA
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ¿QUÉ ES LA ACTIVIDAD FÍSICA?

La actividad física se define como el comportamiento del movimiento humano, producido por los músculos esqueléticos, que da lugar a atributos fisiológicos como el aumento de gasto energético y un mejor estado físico (Organización Mundial de la Salud, 2022; Pettee et al., 2012).

El movimiento parte de la relación entre el cuerpo y la práctica humana, agrupada en la dimensión personal, biológica y sociocultural, que permite aprender y valorar distancias, diversas sensaciones y alcanzar conocimientos del entorno contextual (Airasca y Giardini, 2009; Granados y Cuéllar, 2018).

Según diversos estudios, las personas que realizan actividad física rutinaria en la etapa de la niñez y adolescencia tienden a continuar su práctica en la edad adulta, previendo así de manera indirecta una buena salud futura (Black et al., 2019; Renato et al., 2007). Además, estudios abrumadores asocian la actividad física con una disminución de enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diferentes cánceres, etc. (Warburton et al., 2017).

En la misma línea, la realización de actividad física diaria, amortigua el impacto negativo de experiencias traumáticas y factores de estrés, reduciendo incluso síntomas depresivos y tendencias adictivas (Brai-lovskaia et al., 2018; Harris et al., 2006; Rebar et al., 2015) fortaleciendo así la respuesta inmunológica y salud metabólica (Ranasinghe et al., 2020) y contribuyendo a mejoras de autoestima, de ánimo, bienestar mental y calidad de vida (Gall et al, 2016; Lee et al., 2012; McAuley et al., 2000; McMahan et al., 2017).

Sin embargo, según la Organización Mundial de la Salud (2022), más del 80% de la población mundial, entre 11 y 17 años, realizan una actividad física insuficiente, llegando a alcanzar el 90% en el sexo femenino (Guthol et al., 2020). Concretamente, el 76,6% de la población española, entre dichas edades, realiza menos actividad física que la recomendada por la Organización Mundial de la Salud -85% de las chicas frente al 78% de los chicos- (Organización Mundial de la Salud, 2016, citado en Epdata, 2021).

La población más pobre termina siendo la más afectada, aumentando dichos porcentajes; esto se debe a que estas personas suelen ocupar espacios más limitados que sus coetáneos y tienen menor acceso a jardines privados o parques públicos, los cuales llegan a ser limitados en las zonas más desfavorecidas, donde poder realizar actividad física (Duncan et al., 2020).

La ausencia de actividad física se asocia directamente con un aumento de probabilidad de padecer enfermedades como obesidad, diabetes de tipo 2 y, en consecuencia, se relaciona con una peor calidad de vida (Biswas et al., 2015; Cole y Lobstein, 2012; Estruch y Ros, 2020; Rodríguez et al., 2020). Esta condición de inactividad termina siendo un problema de salud pública, encontrándose entre los principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud, 2022).

1.1.1. Niveles de actividad física en la población infantil/adolescente

La Organización Mundial de la Salud (2022) recomienda diferentes niveles de actividad física en la población infantil/adolescente según la edad:

- Los niños y niñas menores de 1 año deberían realizar actividad física a través de juegos interactivos. A pesar de que estos deberán estar posados en el suelo en posición de decúbito prono para los que todavía no caminan, deben dedicar al menos 30 minutos al día, evitando estar sentados más de una hora en lugares como cochecitos, tronas, etc., o pasar tiempo frente a pantallas.
- Los niños y niñas de entre 1 y 2 años, deberían realizar actividad física de diversa intensidad durante al menos 180 minutos al día, debido a que ya en estas edades ya pueden caminar. Tampoco estos deberían estar sentados más de una hora en lugares como cochecitos, tronas, etc., o pasar tiempo frente a pantallas.
- Los niños y niñas de entre 3 y 4 años, también deberían realizar actividades físicas de diversa intensidad durante 180 minutos al día. Además, estos deberían dedicar 60 de los 180 minutos diarios específicamente a actividades físicas moderadas-vigorosas. Al igual que en edades previas, no deberían estar sentados más de una hora o pasar tiempo frente a pantallas.
- Los niños y las niñas de entre 5 a 17 años, deberían realizar actividades físicas moderadas, principalmente aeróbicas (al menos 3 días a la semana) y vigorosas, durante un promedio de 60 minutos diarios. Entre estas edades, se debería limitar el tiempo dedicado al sedentarismo, concretamente al tiempo de ocio que suelen dedicar a las pantallas.

1.2. ¿QUÉ SON LAS FUNCIONES EJECUTIVAS?

El término de función ejecutiva se considera relativamente reciente en el área neurocientífica. Debido a las afirmaciones de que las áreas

prefrontales están implicadas en la cognición, ha dado como resultado dicho término (Ardila y Surloff, 2007).

Las funciones ejecutivas se refieren a un conjunto de procesos mentales que se necesitan cuando una persona tiene que concentrarse y prestar atención, cuando sería desaconsejable o insuficiente actual de forma automática o confiar en el instinto o intuición (Espy 2004; Miller y Cohen, 2001). Concretamente, tratan la capacidad de análisis de información ante la exposición a una actividad, lo que implica la llevada a cabo de comportamientos orientados hacia el alcance de objetivos y a la anteposición de consecuencias de las acciones realizadas por uno mismo (Denckla, 1996; Goldberg, 2001; Luria 1969; Stuss y Benson, 1986). Las funciones ejecutivas incluyen la capacidad de generar ideas y conceptos, junto a la habilidad de planificar o resolver problemas de razonamiento (Anderson, 2002; Diamond, 2002; Diamond y Lee, 2011).

Asimismo, investigaciones como la de O'Shaughnessy et al. (2003), concluyen que el entrenamiento temprano de las funciones ejecutivas, especialmente en el alumnado de edad escolar, permite reducir tanto las disparidades sociales como las generadas en relación con el rendimiento académico y salud de los mismos. Además, el continuo entrenamiento de las funciones ejecutivas se transfiere directamente en una mejora de los currículos académicos, a través de su entreno constante (Diamond et al. 2007, Riggs et al. 2006).

Respecto a dicha población, según Diamond (2013), el trabajo de las funciones ejecutivas les permite jugar mentalmente con las diferentes ideas que puedan surgir, adaptarse de manera simple, eficaz y flexible a circunstancias cambiantes, tomar el tiempo necesario para ordenar progresivamente diversos comportamientos, limitarse ante posibles tentaciones, focalizar la atención, conservarla y superar desafíos nuevos e inesperados.

1.2.1. Tipos de funciones ejecutivas

Existe un acuerdo en que las funciones ejecutivas son (Lehto et al., 2003; Miyake et al., 2000):

- En primer lugar, el *control inhibitorio*, que consiste en la capacidad de controlar y anular los impulsos conductuales. Esto implica ser capaz de controlar la atención, el comportamiento, los pensamientos y las emociones, con el fin de responder de la manera más apropiada a un estímulo, anulando previamente impulsos por predisposición interna. Si no existiera el control inhibitorio, solo viviríamos a partir de impulsos o de estímulos. Este nos permite elegir cómo reaccionar y cómo comportarnos ante un estímulo, diferenciándonos así de seres irreflexivos. Si bien es cierto que el comportamiento humano depende de estímulos ambientales, sin embargo, este tiene la capacidad de poder crear la posibilidad de cambio y elección.
- En segundo lugar, se encuentra la *memoria de trabajo*, que consiste en la capacidad de conservar mentalmente la información mientras está siendo manipulada (Baddeley y Hitch, 1994; Smith y Jonides, 1999). La memoria de trabajo es necesaria para dar sentido al lenguaje escrito o hablado, cálculos mentales, traducir instrucciones en planes de acción, incorporar nueva información en el pensamiento o planes de acción, considerar alternativas y relacionar mentalmente información con el fin de ver relaciones entre elementos. Por tanto, la memoria de trabajo es uno de los parámetros que permite el razonamiento. Sin memoria de trabajo, el ser humano no podría relacionar o integrar elementos en un todo y no se podría crear conocimiento recibiendo solamente información momentánea.
- Finalmente, la *flexibilidad cognitiva*, que consiste en la capacidad de adaptarse a demandas que van cambiando de manera progresiva. Esta se basa en los otros dos anteriores, debido a que llega más tarde en el desarrollo (Davidson et al., 2006; Garon et al., 2008). La flexibilidad cognitiva permite cambiar las perspectivas espacial o interpersonalmente. Para llevar a cabo esto último, se necesita inhibir la perspectiva anterior y cargar en memoria de trabajo una perspectiva diferente. Por ello, la flexibilidad cognitiva se basa en el control inhibitorio y en la memoria de trabajo.

1.3. OBJETIVO

El objetivo de la presente investigación es analizar la literatura existente más destacada sobre la relación entre la actividad física y las funciones ejecutivas en la población infantil y adolescente.

2. DESARROLLO

2.1. BASE DE LA RELACIÓN POSITIVA ENTRE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN LA POBLACIÓN INFANTIL/ADOLESCENTE

Avances en neurociencia sobre el conocimiento del cerebro, del sistema nervioso y aspectos estructurales y funcionales han impulsado el conocimiento y la comprensión acerca del proceso de aprendizaje (Campos, 2014). Desde la Educación Física, se abren oportunidades que aportan al educador alternativas en su práctica de formación holística, basadas en actividades físicas motivadoras relacionadas con el contexto actual, potenciando así el aprendizaje del alumnado (De Souza et al., 2017).

Concretamente, se ha observado que la realización de ejercicios aeróbicos se relacionó con la mejora de estructuras cerebrales relacionadas con el aprendizaje como puede ser el hipocampo (Chaddock et al., 2010) y con el incremento de niveles de proteína BDNF (Erickson et al., 2011), induciendo a la neuroplasticidad, a través de la modulación de la acción de neurotransmisores: serotonina, noradrenalina, dopamina, etc., que garantizan el aprendizaje eficiente (Vaynman y Gómez-Pinilla, 2004).

En la misma línea, diversos estudios muestran que la realización de actividad física da lugar a beneficios en la cognición (Carson et al., 2015; Kobiló et al., 2021; Killgore et al., 2013). Según Khan et al. (2014) la infancia es un período crítico donde se desarrolla la madurez cognitiva y la realización de actividad física regular puede ayudar a potenciar dicho desarrollo.

2.2. DISCUSIÓN SOBRE la relación entre actividad física y funciones ejecutivas en la población infantil/adolescente

Estudios como el de Erickson et al. (2011) y el de Chaddock (2010) afirmaron que el entrenamiento físico aumenta el tamaño del hipocampo y mejora la memoria. Desde la publicación de estos hallazgos, ha habido un aumento exponencial de estudios que examinan esta asociación.

Como se ha comentado anteriormente, los interesados en encontrar avances en el campo de la educación han llegado a la conclusión de que la actividad física induce la neuroplasticidad a través de la modulación de la acción de los neurotransmisores: serotonina, noradrenalina, dopamina, etc. (Cordeiro et al., 2017), que aseguran un aprendizaje eficiente (Vaynman y Gómez-Pinilla, 2004). Asimismo, en los últimos años se ha relacionado la actividad física con regiones y redes cerebrales, procesos cognitivos y rendimiento académico en niños y adolescentes (Bunketorp et al., 2015; Chaddock-Heyman et al., 2018; Donnelly et al., 2017; Talukdar et al., 2018).

Paralelamente a la difusión de estos hallazgos, se han difundido diferentes controversias sobre los mismos. Entre ellas, destacan las declaraciones de Coen et al. (2011), los cuales afirmaron que los estudios de Erickson y sus colaboradores expusieron una exageración de los hallazgos, falta de precisión o engaño por causalidad. En la misma línea, Diamond y Ling (2016), y posteriormente continuado en Diamond y Ling (2019), han fundamentado varias controversias sobre la positividad de la relación entre actividad física y funciones ejecutivas. En primer lugar, se cuestiona la transferencia de la actividad física a las funciones ejecutivas no entrenadas, planteando dudas sobre la transferencia del ejercicio aeróbico sin sentido a las funciones ejecutivas, como sí afirmaba Erickson.

Además, Moreau et al. (2015) y Pesce et al. (2013) declaran que se ha prestado poca atención a otros factores que pueden ser contribuyentes a cualquier beneficio hacia las funciones ejecutivas. Resulta necesario tener en cuenta que factores como el estrés, el estado de ánimo y la calidad del sueño, pueden reforzar o perjudicar las funciones ejecutivas

(Bernier et al., 2013, Liston et al., 2009; Labelle et al., 2015; Schoofs et al., 2009), e incluso factores como la obesidad y la composición corporal (Favieri et al., 2019; Sánchez-San Segundo et al., 2021).

Moureau y Conwey (2014) han concluido que los programas de entrenamiento que incluyen la demanda cognitiva, la complejidad, la novedad y la diversidad han acabado teniendo efectos más exitosos sobre las funciones ejecutivas. Incluso han observado que el 100% de las prácticas de mindfulness que implican movimiento, como el taekwondo, el t'ai-chi, etc., han sido más fuertes que las meras intervenciones aeróbicas o de resistencia (Diamond y Ling, 2019). En una de las revisiones recientes, Diamond y Ling (2020) concluyen que es probable que las intervenciones de actividad física no se hayan estructurado adecuadamente para conseguir beneficios en las funciones ejecutivas.

2.3. OTRAS VARIABLES A CONSIDERAR EN LA RELACIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Debido a las debilidades observadas en los estudios de intervención que se han llevado a cabo hasta la actualidad, se deben considerar otros factores que pueden intervenir en la relación entre la actividad física y las funciones ejecutivas. Algunos de ellos en la población infantil/adolescente podrían ser los siguientes:

2.3.1. Calidad de la dieta en la población infantil/adolescente

Realizar una regular actividad física junto al seguimiento de una dieta saludable, como puede ser una adecuada adherencia a la dieta Mediterránea reducen la probabilidad de padecer enfermedades de salud fisiológica y ambas se asocian con la reducción de malestar psicológico, estrés y tendencias adictivas, entre otras (Brailovskaia et al., 2018).

La dieta Mediterránea se trata de una dieta baja en grasas saturadas y se basa en el consumo de alimentos vegetales como frutas, verduras, cereales integrales, frutos secos y semillas. También se caracteriza por el consumo de productos lácteos (queso y yogur) y huevos, cantidades bajas o moderadas de pescado y aves de corral, y un bajo consumo de

carne roja y vino. Asimismo, el aceite de oliva es la fuente de energía principal (Willet et al., 1995).

El seguimiento de una dieta saludable como es la dieta Mediterránea junto a la realización de actividad física se ha asociado con la prevención de enfermedades neurodegenerativas (Gardener, 2018; Nuzum et al., 2020). De igual manera, debido al alto contenido de polifenoles de esta dieta, una adecuada adherencia a la dieta Mediterránea ha mostrado beneficios cognitivos en adultos sanos y niños (Whyte et al., 2020).

También ha mostrado dar lugar a importantes beneficios para la salud (Cani y Van-Hul, 2020), como la prevención de enfermedades cardiovasculares, obesidad (De Lorenzo et al., 2017; Estruch et al., 2013; Estruch y Ros, 2020) accidentes cerebrovasculares, enfermedades coronarias, diabetes tipo 2, cáncer, enfermedades neurodegenerativas (Schwingshackl et al., 2017; Turati et al., 2018; Willett, 2006), depresión (Sánchez-Villegas et al., 2016), e incluso, la demencia, el Parkinson y el Alzheimer (Romagnolo y Selmin., 2016; Singh et al., 2014; Sofi et al., 2008).

Cabe destacar que, a pesar de todos los beneficios observados, un 64,1% de la población infantil/adolescente española no siguen una adecuada adherencia a una dieta saludable como es la dieta Mediterránea (Estudio Pasos, 2019).

2.3.2. Condición física en la población infantil/adolescente

La condición física se entiende como la facultad que tiene una persona para realizar adecuadamente sus actividades rutinarias (Malina y Katzmarzyk, 2006). En otras palabras, la condición física se trata de la capacidad que tiene una persona de realizar ejercicio físico involucrando funciones cardiorrespiratorias, psiconeurológicas, hematocirculatorias, endocrinometabólicas y el aparato locomotor.

Un mayor nivel de condición física se asocia a mejores valores de mineralización de los huesos, mayor masa muscular, altos niveles de capacidad aeróbica y menos probabilidad de padecer obesidad (Mora-López et al., 2017). En la misma línea, Sánchez-San Segundo et al. (2021)

han observado que factores como la composición corporal pueden reforzar o perjudicar las funciones ejecutivas.

Por tanto, la realización de una actividad física de intensidad moderada como bailar, montar en bicicleta, caminar, etc., puede llegar a producir mejoras en la condición física y composición corporal, lo que puede repercutir positivamente en la salud de una persona (Chacón-Borrego et al., 2020), tanto física como mental.

2.3.3. Obesidad

Según la Organización Mundial de la Salud (2021) la obesidad se define como una acumulación de grasa de manera excesiva que puede llegar a perjudicar la salud. Tan perjudicial que puede dar lugar a enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y cáncer (Rosado-Cipriano et al., 2011).

En los últimos años, esta ha aumentado de forma alarmante en la población infantil (Piero et al., 2014). Estudios observaron que en España el 23,3% de niños y niñas españoles padecen sobrepeso y un 17,3% padece obesidad (López-Sobaler et al., 2021). En la misma línea, la Organización Mundial de la Salud (2021) declara que en el año 2016 más de 349 millones de personas a nivel mundial entre edades de 5 y 19 años padecían sobrepeso/obesidad.

En relación con las funciones ejecutivas, según Favieri et al. (2019), la enfermedad de la obesidad debe ser considerada a la hora de evaluar las funciones ejecutivas a causa de su influencia.

Por tanto, la prevención de la obesidad infantil debe ser un proyecto urgente que queda en manos de las familias, los centros escolares, atención sanitaria, medios de comunicación, gobierno, etc., los cuales deben promover el seguimiento de hábitos saludables para evitar el padecimiento de enfermedades como esta y sus consecuencias en la salud física y mental.

2.3.4. Autoestima en la población infantil/adolescente

Williams James en 1890 definió la autoestima por primera vez como la valoración subjetiva del éxito que se desea alcanzar, relacionándola con

lo que la persona quiere ser o hacer. En otras palabras, la autoestima se considera cómo una persona se percibe, siente satisfacción o se evalúa a sí misma (Carrillo, 2009). Además, en dicha autoevaluación la persona tiene en cuenta el nivel en que se siente que tiene éxito, dignidad y la capacidad de conseguir sus propios objetivos (Ümmet, 2015).

La autoestima es reconocida por O'Brien et al. (2006) como un criterio principal para el diagnóstico de diversos trastornos mentales. Igualmente, Steiger (2014) considera que la autoestima es un elemento primordial como predictor de la depresión en la edad adulta.

Asimismo, este factor se considera el sistema inmunológico de la conciencia del ser humano y del que depende el desarrollo de un comportamiento adecuado en el aula, el hogar y en el trato diario con miembros de la comunidad (Sevilla, 2012). En la etapa de la niñez, la autoestima comienza a construirse en relación con el entorno en que se encuentra, a partir de la crítica, valoración y aceptación propia y personal (Orth, 2018).

Los niños y niñas pequeños suelen mostrar niveles medios-altos de autoestima. Sin embargo, una vez llegada la pubertad, estos niveles suelen bajar y vuelven a subir en su adultez (Chung et al., 2017). Según la Encuesta Nacional de Salud (Ministerio de Salud, 2017), la población infantil y adolescente entre 0 y 14 años presenta una prevalencia de trastornos mentales del 0,6%. Respecto a ello, la población más desfavorecida es la más afectada debido a la dificultad de acceso a la atención médica no cubierta, donde se encuentra la mayoría de los servicios de salud mental en España.

Un bajo nivel de autoestima se asocia a una mala salud psicológica como altos niveles de ansiedad y síntomas depresivos futuros (Masselink et al., 2018; Orth, et al., 2014; Yahia et al., 2013), o con una baja cognición dando lugar a un bajo rendimiento académico (McClure et al., 2010). En esta misma línea, un alto nivel de autoestima se ha considerado un factor protector de problemas emocionales, comportamiento y atención (Arslan, 2016; Henriksen et al., 2017), reduciendo además síntomas de ansiedad, depresión y estrés académico (Nguyen et al., 2019).

En consecuencia, es necesario considerar este factor en la posible influencia sobre las funciones ejecutivas. De igual manera, es imprescindible abordar este factor en edades tempranas, con el fin de poder reducir síntomas de problemas de interiorización y aumentar la calidad de vida y bienestar, ya que tiene la capacidad de amortiguar el malestar psicológico de las personas (Norrington, 2020).

2.3.5. Rendimiento académico en la población infantil/adolescente

Según Tonconi-Quispe (2010) el rendimiento académico se trata de una relación cuali-cuantitativa de los logros obtenidos durante el proceso formativo, el cual está representado por un sistema numérico decimal que define el alcance del aprendizaje sobre las áreas de conocimiento. Este está relacionado con la motivación, el esfuerzo, el contexto familiar, entorno social y satisfacción (Garbanzo-Vargas, 2007). Y, con ello, la inteligencia emocional, la autopercepción y el autocontrol (Rehman et al., 2021; Torrego et al., 2021).

Diferentes estudios han observado a lo largo de los años que aquellos que realizan actividad física diaria da lugar a mejores resultados de rendimiento académico que aquellos que no la realizan (Donnelly et al., 2017; Dwyer et al., 2001; Fedewa y Ahn 2011; Ramírez-Silva et al., 2004; Trudeau y Shephard, 2008). Asimismo, altos niveles e intensidad de actividad física se relacionan con mejoras cognitivas como la atención, la concentración y, especialmente, mejores resultados en el área de conocimiento de matemáticas (Chacón-Cuberos et al., 2020).

2.3.6. Nivel socioeconómico familiar

El nivel socioeconómico llega a ser un factor determinante en cualquier aspecto de la salud física y mental de las personas (Díaz-Acosta et al., 2015). Este factor puede ser causante de diferencias en hábitos saludables (Sánchez-Urrea et al., 2021), lo que puede influir sobre la cognición de los niños y niñas.

2.4. PROPUESTA DE ASPECTOS A INCLUIR EN LAS INTERVEN- CIONES FUTURAS QUE ESTUDIAN LA MEJORA DE LAS FUN- CIONES EJECUTIVAS DESDE EL DESARROLLO DE HÁBITOS SALUDABLES EN LA POBLACIÓN INFANTIL/ADOLESCENTE

Durante la última década, se ha producido una tendencia innovadora, motivadora y promotora de la salud conocida como videojuegos activos o exergames. Se ha mostrado que su inclusión aumenta los niveles de actividad física dentro y fuera del aula, lo que conlleva importantes beneficios para la salud física y mental: reducción del colesterol y la glucosa en sangre, entre otros (Bock et al., 2019), y activación de los circuitos neuronales, mejorando los procesos cognitivos, la salud cerebral y reduciendo el estrés (Small et al., 2020).

En los últimos años, la Organización Mundial de la Salud impulsó el movimiento “mHealth” basado en el uso de dispositivos móviles para el fomento de la salud, ya que más del 94% confirmaba su accesibilidad a ellos (Anderson y Jiang, 2018), más que a una videoconsola. Sin embargo, las últimas apps activas no han resultado lo suficientemente atractivas y mantenidas en el tiempo.

En la misma línea, los videojuegos activos no han llegado a ser lo suficientemente atractivos. Para ello, es necesario prestar atención a la calidad, la diversidad y la relación con las motivaciones sociales actuales de interés en el momento de su diseño e implementación (Simons, 2012). Aunque las apps activas han mostrado efectos positivos similares (Romeo et al., 2019) y el teléfono móvil es una herramienta de interés actual, capaz de acortar la distancia entre el aprendizaje en el aula y el entorno externo de los estudiantes, aún no se han explotado de forma efectiva.

Revisiones científicas recientes confirman que las intervenciones basadas en videojuegos físicamente activos que incluyen tareas cognitivamente desafiantes aumentan la eficacia cognitiva y física (Gavelin et al., 2021).

La mayoría de la población infantil y adolescente pasa mucho tiempo en la escuela que, junto con la educación física, es un entorno capaz de

fomentar el desarrollo de hábitos de vida saludables a través de la práctica (Mizdrak et al., 2021).

3. CONCLUSIONES

La investigación sobre los efectos cognitivos de hábitos saludables ha sido notable, pero su estudio sobre el traslado al aula ha sido limitado (Jiménez, 2019). La inactividad, una mala alimentación y enfermedades derivadas de la misma como la obesidad, se asocia con la disminución de memoria, funciones ejecutivas y velocidad de procesamiento (Deckers et al., 2017). Quizás, el retraso de su estudio se debe a que aún existen discrepancias sobre dichos efectos y queda por comprobar las implicaciones prácticas en las escuelas (Castelli et al., 2014).

Por tanto, existe la urgencia de completar el estudio de los efectos de hábitos saludables sobre las funciones ejecutivas relacionadas con el aprendizaje. Para ello, se proponen realizar intervenciones eficaces, paliando las debilidades de estudios anteriores.

Además, según lo expuesto anteriormente, se propone que las intervenciones estén basadas en prácticas todavía novedosas como pueden ser el uso de las nuevas tecnologías. No obstante, no se debe caer en el error de basarse solo en su uso, sino llevar a cabo la innovación de crear e implementar videojuegos o apps activas basadas en intereses de la población que se pretenda estudiar y que incrementen el seguimiento de una vida saludable, con el fin de comprobar un efecto real sobre las funciones ejecutivas.

4. REFERENCIAS

- Airasca, D. A. y Giardini, H. (2009). Actividad física, salud y bienestar. Nobuko.
- Anderson, M. y Jiang, J. (2018). Teens, social media & technology 2018. Pew Research Center, 31(2018), 1673-1689.
- Anderson, P. (2002). Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
<https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>.
- Ardila, A. y Surloff, C. (2007). Dysexecutive syndromes. *Medlink Neurology*.

- Arslan, G. (2016). Psychological maltreatment, emotional and behavioral problems in adolescents: The mediating role of resilience and self-esteem. *Child Abuse & Neglect*, 52, 200-209. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2015.09.010>
- Baddeley, A. D. y Hitch, G. J. (1994). Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*, 8(4), 485–493. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.8.4.485>
- Bernier, A., Beauchamp, M. H., Bouvette-Turcot, A. A., Carlson, S. M. y Carrier, J. (2013). Sleep and cognition in preschool years: specific links to executive functioning. *Child development*, 84(5), 1542–1553. <https://doi.org/10.1111/cdev.12063>
- Biswas, A., Oh, P. I., Faulkner, G. E., Bajaj, R. R., Silver, M. A., Mitchell, M. S. y Alter, D. A. (2015). Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Annals of internal medicine*, 162(2), 123-132. <https://doi.org/10.7326/M14-1651>
- Black, N., Johnston, D. W., Propper, C. y Shields, M. A. (2019). The effect of school sports facilities on physical activity, health and socioeconomic status in adulthood. *Social Science & Medicine*, 220, 120–128. <http://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.10.025>
- Bock, B. C., Dunsiger, S. I., Ciccolo, J. T., Serber, E. R., Wu, W. C., Tilkemeier, P. Walaska, K. y Marcus, B. H. (2019). Exercise videogames, physical activity, and health: Wii heart fitness: A randomized clinical trial. *American journal of preventive medicine*, 56(4), 501- 511. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.11.026>
- Brailovskaia, J., Teismann, T. y Margraf, J. (2018). Physical activity mediates the association between daily stress and Facebook addiction disorder (FAD)—A longitudinal approach among German students. *Computers in Human Behavior*, 86, 199-204. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.045>
- Bunketorp Käll, L., Malmgren, H., Olsson, E., Lindén, T. y Nilsson, M. (2015). Effects of a curricular physical activity intervention on children's school performance, wellness, and brain development. *Journal of School Health*, 85(10), 704-713. <https://doi.org/10.1111/josh.12303>
- Campos, A. (2014). Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia. *Cerebrum Ediciones*.
- Cani, P. D. y Van-Hul, M. (2020) Mediterranean diet, gut microbiota and health: when age and calories do not add up! *Gut*, 69, 1167-1168. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-320781>
- Carrillo, L. M. (2009). La familia, la autoestima y el fracaso escolar del adolescente [tesis doctoral]. Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/2150>

- Carson, V., Kuzik, N., Hunter, S., Wiebe, S. A., Spence, J. C., Friedman, A., Tremblay, M. S., Slater, L. G. y Hinkley, T. (2015). Systematic review of sedentary behavior and cognitive development in early childhood. *Preventive Medicine*, 78, 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.07.016>
- Castelli, D. M., Centeio, E. E., Hwang, J., Barcelona, J. M., Glowacki, E. M., Calvert, H. G. y Nicksic, H. (2014). VII The history of physical activity and academic performance research: informing the future. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 79(4), 119-148. <https://doi.org/10.20897/ejeph/92007>
- Chacón-Borrego, F., Corral-Pernía, J.A. y Castañeda-Vázquez, C. (2020). Condición física en jóvenes y su relación con la actividad física escolar y extraescolar. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*, 34 (1), 99-114. <https://doi.org/10.47553/rifop.v34i1.77077>
- Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., Ramírez-Granizo, I. y Castro-Sánchez, M. (2020). Physical Activity and Academic Performance in Children and Preadolescents: A Systematic Review. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 36(139), 1-9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.01)
- Chaddock, L., Erickson, K. I., Prakash, R. S., Kim, J. S., Voss, M. W., VanPatter, M., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Konkel, A., Hillman, C. H., Cohen, N. J. y Kramer, A. F. (2010). A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. *Brain research*, 1358, 172-183.
- Chaddock-Heyman, L., Weng, T. B., Kienzler, C., Erickson, K. I., Voss, M. W., Drollette, E. S., Raine, L. B., Kao, S., Hilman, C. H. y Kramer, A. F. (2018). Scholastic performance and functional connectivity of brain networks in children. *PloS one*, 13(1), e0190073. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190073>
- Chung, J. M., Hutteman, R., van Aken, M. A. y Denissen, J. J. (2017). High, low, and in between: Self-esteem development from middle childhood to young adulthood. *Journal of Research in Personality*, 70, 122-133. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2017.07.001>
- Coen, R. F., Lawlor, B. A. y Kenny, R. (2011). Failure to demonstrate that memory improvement is due either to aerobic exercise or increased hippocampal volume. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(18), E89-E89. <https://doi.org/10.1073/pnas.1102593108>
- Cole, T. J. y Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric obesity*, 7(4), 284-294. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x>

- Cordeiro, L. M. S., Rabelo, P. C. R., Moraes, M. M., Teixeira-Coelho, F., Coimbra, C. C., Wanner, S. P. y Soares, D. D. (2017). Physical exercise-induced fatigue: the role of serotonergic and dopaminergic systems. *Brazilian journal of medical and biological research*, 50(12). <https://doi.org/10.1590/1414-431X20176432>
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C. y Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037-2078. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006>
- De Lorenzo, A., Bernardini, S., Gualtieri, P., Cabibbo, A., Perrone, M. A., Giambini, I. y Di Renzo, L. (2017). Mediterranean meal versus Western meal effects on postprandial ox-LDL, oxidative and inflammatory gene expression in healthy subjects: a randomized controlled trial for nutrigenomic approach in cardiometabolic risk. *Acta diabetologica*, 54(2), 141-149. <https://doi.org/10.1007/s00592-016-0917-2>
- De Souza, M. y Posada, S. (2016). Games as pedagogical tool of physicaleducation in the development of psychosocial skills within the early childhood education. En I. Gómez y I. Cadel (Eds.), *Icери 2016 proceedings* (pp.961-968). Iated Academy S.L. <https://doi.org/10.21125/iceri.2016.1216>
- Denckla, M. B. (1996). A theory and model of executive function: a neuropsychological perspective. En G. R. Lyon y N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory and executive function* (pp. 263-77). Paul H Brooks.
- Diamond A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy and biochemistry. In D. T. Stuss y R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 466–503). Oxford University Press.
- Diamond, A. y Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental cognitive neuroscience*, 18, 34–48. <https://doi.org/10.1073/10.1016/j.dcn.2015.11.005>
- Diamond, A. y Ling, D. S. (2019). Aerobic-Exercise and resistance-training interventions have been among the least effective ways to improve executive functions of any method tried thus far. *Developmental cognitive neuroscience*, 37, 100572. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2018.05.001>

- Diamond, A. y Ling, D. S. (2020). Review of the evidence on, and fundamental questions about, efforts to improve executive functions, including working memory. In J. M. Novick, M. F. Bunting, M. R. Dougherty y R. W. Engle (Eds.), *Cognitive and working memory training: Perspectives from psychology, neuroscience, and human development* (pp. 143–431). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780199974467.003.0008>
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J. y Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318(5855), 1387-1388.
<https://doi.org/10.1126/science.1151148>
- Diamond, A., y Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333, 959–964.
<https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Díaz-Acosta, R., Shiba-Matsumoto, A.R. y Gutiérrez, J.P. (2015). Medición simplificada del nivel socioeconómico en encuestas breves: propuesta a partir de acceso a bienes y servicios. *Salud Pública de México*, 57(4), 298-303. <https://doi.org/10.21149/spm.v57i4.7572>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Greene, J. L., Hansen, D. M., Gibson, C. A., Sullivan, D. K., Poggio, J., Mayo, M. S., Lambourne, K., Szabo-Reed, A. N., Herrmann, S. D. Honas, J. J. Scudder, M. R., Betts, J. L., Henley, K., Hunt, S. L. y Washburna, R. A. (2017). Physical activity and academic achievement across the curriculum: Results from a 3-year cluster-randomized trial. *Preventive Medicine*, 99, 140-145.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.02.006>
- Duncan, P., McIntyre, N. y Cutler, S. (2020, 10 de abril). Coronavirus park closures hit BAME and poor Londoners most. *The Guardian*.
<https://www.theguardian.com/uk-news/2020/apr/10/coronavirus-park-closures-hit-bame-and-poor-londoners-most>
- Dwyer, T., Sallis, J.F., Blizzard, L., Lazarus, R. y Dean, K. (2001). Relation of Academic Performance to Physical Activity and Fitness in Children. *Pediatric Exercise Science*, 13(3), 225-237.<https://doi.org/10.1123/pes.13.3.225>
- Epdata (2021, 9 de diciembre). El ejercicio físico en los adolescentes, datos y estadísticas. Epdata. <https://www.epdata.es/datos/ejercicio-fisico-adolescentes-datos-estadisticas/479>
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J. S., Heo, S., Alves, H., White, S. M., Wojcicki, T., R., Mailey, E., Vieira, V. J., Martin, S. A., Pence, B. D., Woods, J., McAuley, E. y Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the national academy of sciences*, 108(7), 3017-3022.

- Espy, K. A. (2004). Using developmental, cognitive, and neuroscience approaches to understand executive control in young children. *Developmental neuropsychology*, 26(1), 379-384. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2601_1
- Estruch, R. y Ros, E. (2020). The role of the Mediterranean diet on weight loss and obesity-related diseases. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 21, 315–327. <https://doi.org/10.1007/s11154-020-09579-0>
- Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M. I., Corella, D., Arós, F., Gómez-García, E., Ruiz-Gutiérrez, V, Fiol, M., Lapetra, J., Lamuela-Raventos, M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Basora, J., Muñoz, M. A., Sorlí, J., Martínez, J., A. y Martínez-González, M. A. (2013). Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *New England Journal of Medicine*, 368(14), 1279-1290. <https://doi.org/10.1056/NEJMoal200303>
- Estudio Pasos (2019, noviembre). Resultados principales del estudio PASOS 2019 sobre la actividad física, los estilos de vida y la obesidad de la población española de 8 a 16 años. Gasol Foundation. www.gasolfoundation.org
- Favieri, F., Forte, G. y Casagrande, M. (2019). The executive functions in overweight and obesity: A systematic review of neuropsychological cross-sectional and longitudinal studies. *Frontiers in psychology*, 10, 2126. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02126>
- Fedewa, A. y Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Research quarterly for exercise and sport*, 82(3), 521–535. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599785>
- Gall, S. L., Sanderson, K., Smith, K. J., Patton, G., Dwyer, T. y Venn, A. (2016). Bi-directional associations between healthy lifestyles and mood disorders in young adults: The Childhood Determinants of Adult Health Study. *Psychological. Medicine*, 46(12), 2535-2548. <https://doi.org/10.1017/S0033291716000738>
- Garbanzo-Vargas, G.M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación* 31(1), 43-63. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf>
- Gardener, H. y Caunca, M. R. (2018). Mediterranean diet in preventing neurodegenerative diseases. *Current nutrition reports*, 7(1), <https://doi.org/10.2010.1007/s13668-018-0222-5>
- Garon, N., Bryson, S. E. y Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological bulletin*, 134(1), 31. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>

- Gavelin, H. M., Dong, C., Minkov, R., Bahar-Fuchs, A., Ellis, K. A., Lautenschlager, N. T., Mellow, M. L., Wade, A. T., Smith, A. E., Finke, C., Krohn, S. y Lampit, A. (2021). Combined physical and cognitive training for older adults with and without cognitive impairment: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Ageing research reviews*, 66, 101232. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101232>
- Goldberg, E. (2001). *The executive brain*. Oxford University Press.
- Granados, S. H. B. y Cuéllar, Á. M. U. (2018). Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica. *Katharsis*, (25),141-160. <http://doi.org/10.25057/25005731.1023>
- Guthol, R., Stevens, G. A., Riley, L. M. y Bull, F.C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 millions participants. *Lancet Child Adolescent Health*, 4(1),23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Harris, A. H., Cronkite, R. y Moos, R. (2006). Physical activity, exercise coping, and depression in a 10-year cohort study of depressed patients. *Journal of affective disorders*, 93(1-3), 79-85. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2006.02.013>
- Henriksen, I. O., Ranøyen, I., Indredavik, M. S. y Stenseng, F. (2017). The role of self-esteem in the development of psychiatric problems: a three-year prospective study in a clinical sample of adolescents. *Child and adolescent psychiatry and mental health*, 11(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s13034-017-0207-y>
- Jiménez, E. (2019). Educación Física y desarrollo cognitivo. *Lecturas: Educación Física Y Deportes*, 24(257), 90-102
- Khan, N. A. y Hillman, C. H. (2014). The relation of childhood physical activity and aerobic fitness to brain function and cognition: a review. *Pediatric exercise science*, 26(2), 138–146. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0125>
- Killgore, W. D. S., Olson, E. A. y Weber, M. (2013). Physical Exercise Habits Correlate with Gray Matter Volume of the Hippocampus in Healthy Adult Humans. *Scientific Reports*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/srep03457>
- Kobilo, T., Liu, Q.-R., Gandhi, K., Mughal, M., Shaham, Y. y van Praag, H. (2021). Running is the neurogenic and neurotrophic stimulus in environmental enrichment. *Brief Communication*, 605–609. <https://doi.org/10.1101/lm.2283011>
- Labelle, M. A., Dang-Vu, T. T., Petit, D., Desautels, A., Montplaisir, J. y Zadra, A. (2015). Sleep deprivation impairs inhibitory control during wakefulness in adult sleepwalkers. *Journal of sleep research*, 24(6), 658-665. <https://doi.org/10.1111/jsr.12315>

- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T. y Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet*, 380(9838), 219-229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L. y Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British journal of developmental psychology*, 21(1), 59-80. <https://doi.org/10.1348/026151003321164627>
- Liston, C., McEwen, B. S. y Casey, B. J. (2009). Psychosocial stress reversibly disrupts prefrontal processing and attentional control. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(3), 912-917. <https://doi.org/10.1073/pnas.0807041106>
- López-Sobaler, A. M., Aparicio, A., Salas-González, M. D., Loria Kohen, V. y Bermejo López, L. M. (2021). Obesidad en la población infantil en España y factores asociados. *Nutrición Hospitalaria*, 38(2), 27-30. <https://doi.org/10.20960/nh.03793>
- Luria, A. R. (1969). Frontal lobe syndromes. En P. J. Vinken, y G. W. Bruyn (Eds.), *Handbook of clinical neurology* (pp. 725-757).
- Malina, R.M. y Katzmarzyk, P.T. (2006). Physical Activity and Fitness in an International Growth Standard for Preadolescent and Adolescent Children. *Food and Nutrition Bulletin*, 27(4), 295-313. <https://doi.org/10.1177/15648265060274S511>
- Masselink, M., Van Roekel, E. y Oldehinkel, A. J. (2018). Self-esteem in early adolescence as predictor of depressive symptoms in late adolescence and early adulthood: The mediating role of motivational and social factors. *Journal of youth and adolescence*, 47(5), 932-946. <https://doi.org/s10964-017-0727-z>
- McAuley, E., Blissmer, B., Katula, J., Duncan, T. E. y Mihalko, S. L. (2000). Physical activity, self-esteem, and self-efficacy relationships in older adults: a randomized controlled trial. *Annals of Behavioral Medicine*, 22(2), 131-139. <https://doi.org/10.1007/BF02895777>
- McClure, A. C., Tanski, S. E., Kingsbury, J., Gerrard, M. y Sargent, J. D. (2010). Characteristics associated with low self-esteem among US adolescents. *Academic pediatrics*, 10(4), 238-244. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2010.03.007>
- McMahon, E. M., Corcoran, P., Ó Regan, G., Keeley, H., Cañón, M., Vladimir, C., Wasserman, G. H., Sarchiapone, M., Apter, A., Balazs, J., Balint, M., Bobes, J., Bruner, R., Cozman, D., Haring, C., Iouse, M., Kaess, M., Kahn, J. P., Nemes, B., ...y Wasserman, D. (2017). Physical activity in European adolescents and associations with anxiety, depression and well-being. *European Child Adolescent Psychiatry*, 26(1), 111-122. <https://doi.org/10.1007/s00787-016-0875-9>

- Miller, E. K. y Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual review of neuroscience*, 24(1), 167-202.
- Ministerio de Salud. (2017). Encuesta Nacional de Salud España 2017. Informe monográfico de Salud Mental. Ens 2017-2018, 21–25.
<https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. y Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.
<https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Mizdrak, A., Shaw, C., Lynch, B. y Richards, J. (2021). The potential of school-based physical education to increase physical activity in Aotearoa New Zealand children and young people: a modelling study. *The New Zealand medical journal*, 134(1531), 23–35.
- Mora-López, D. J., García-Pinillos, F. y Latorre-Román, P. Á. (2017). Actividad física, condición física y salud en niños preescolares. Estudio de revisión narrativa. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 8(45), 105-123.
http://emasf.webcindario.com/Actividad_fisica_condicion_fisica_y_salud_en_ni%C3%Blos_preescolares.pdf
- Moreau, D. y Conway, A. R. (2014). The case for an ecological approach to cognitive training. *Trends in cognitive sciences*, 18(7), 334-336.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.03.009>
- Moreau, D., Morrison, A. B. y Conway, A. R. (2015). An ecological approach to cognitive enhancement: complex motor training. *Acta psychologica*, 157, 44-55. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2015.02.007>
- Nguyen, D. T., Wright, E. P., Dedding, C., Pham, T. T. y Bunders, J. (2019). Low self-esteem and its association with anxiety, depression, and suicidal ideation in Vietnamese secondary school students: a cross-sectional study. *Frontiers in psychiatry*, 10, 698.
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00698>
- Norrington, J. (2020). Adolescent peer victimization, self-concept, and psychological distress in emerging adulthood. *Youth & Society*, 53(2) 273–295. <https://doi.org/10.1177/0044118X20910938>
- Nuzum, H., Stickel, A., Corona, M., Zeller, M., Melrose, R. J. y Wilkins, S. S. (2020). Potential Benefits of Physical Activity in MCI and Dementia. *Behavioural neurology*. <https://doi.org/10.1155/2020/7807856>
- O'Brien, E. J., Bartoletti, M. y Litzel, J. D. (2006). Self-Esteem, Psychopathology, and Psychotherapy. En M. H. Kernis (Ed.), *Self-esteem issues and answers: A sourcebook of current perspectives* (pp. 306–315). Psychology Press.

- Organización Mundial de la Salud (2022, 5 de octubre). Physical Activity. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización Mundial de la Salud. (2021, 9 de junio). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Orth, U. (2018). The family environment in early childhood has a long-term effect on self-esteem: A longitudinal study from birth to age 27 years. *Journal of personality and social psychology*, 114(4), 637. <https://doi.org/10.1037/pspp0000143>
- Orth, U., Robins, R. W y Widaman, K. F. y Conger, R. D. (2014). Is low self-esteem a risk factor for depression? Findings from a longitudinal study of Mexican-origin youth. *Developmental psychology*, 50(2), 622. <https://doi.org/10.1037/a0033817>
- O'Shaughnessy, T. E., Lane, K. L., Gresham, F. M. y Beebe-Frankenberger, M. E. (2003). Children placed at risk for learning and behavioral difficulties: Implementing a school-wide system of early identification and intervention. *Remedial and Special Education*, 24(1), 27-35. <https://doi.org/10.1177/074193250302400103>
- Pesce, C., Crova, C., Marchetti, R., Struzzolino, I., Masci, I., Vannozzi, G. y Forte, R. (2013). Searching for cognitively optimal challenge point in physical activity for children with typical and atypical motor development. *Mental Health and Physical Activity*, 6(3), 172-180. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2013.07.001>
- Pettee, K. K., Morrow, J. R. y Woolsey, A. L. T. (2012). Framework for Physical Activity as a Complex and Multidimensional Behavior. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(1), 11-18. <https://doi.org/10.1123/jpah.9.s1.s11>
- Piero, A. D., Rodríguez-Rodríguez, E., González-Rodríguez, L. G. y López-Sobaler, A. M. (2014). Sobrepeso y obesidad en un grupo de escolares españoles. *Revista chilena de nutrición*, 41(3), 264-271. <http://doi.org/10.4067/S0717-75182014000300006>
- Ramírez-Silva, W., Vinaccia-Alpi, S. y Ramón-Suárez., G. (2004). Impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*, (18), 67-75. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2349256>
- Ranasinghe, C., Ozemek, C. y Arena, R. (2020). Exercise and well-being during COVID 19—time to boost your immunity. *Expert Review of Anti-infective Therapy*, 18(12), 1195-1200. <https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1794818>

- Rebar, A. L., Stanton, R., Geard, D., Short, C., Duncan, M.J. y Vandelanotte, C. (2015). A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations. *Health Psychol*, 9(3), 366–378. <https://doi.org/10.1080/17437199.2015.1022901>.
- Rehman, R., Tariq, S. y Tariq, S. (2021). Emotional intelligence and academic performance of students. *The Journal of the Pakistan Medical Association*, 71(12), 2777–2781. <https://doi.org/10.47391/JPMA.1779>
- Renato, M., Luiza, C., Cozzensa, M. y Curi, P. (2007). Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: A population-based study. *Revista de Saúde Pública, SciELO Brasil*, 41(1), 69–75. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102007000100010>
- Riggs, N. R., Greenberg, M. T., Kusché, C. A., y Pentz, M. A. (2006). The mediational role of neurocognition in the behavioral outcomes of a social-emotional prevention program in elementary school students: effects of the PATHS Curriculum. *Prevention science: the official journal of the Society for Prevention Research*, 7(1), 91–102. <https://doi.org/10.1007/s11121-005-0022-1>
- Rodríguez, J., Iglesias, A. y Molina, J. (2020). Evaluación de la práctica de actividad física, adherencia a la dieta y el comportamiento y su relación con la calidad de vida en estudiantes de Educación Primaria. *Retos*, 38, 129-136. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73921>
- Romagnolo, D. F. y Selmin, O. I. (2016). Mediterranean diet and lifestyle in a modern world context. En *Mediterranean Diet* (pp. 15-26). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27969-5_2
- Romeo, A., Edney, S., Plotnikoff, R., Curtis, R., Ryan, J., Sanders, I. y Maher, C. (2019). Can smartphone apps increase physical activity? Systematic review and metaanalysis. *Journal of medical Internet research*, 21(3), e12053. <https://doi.org/10.2196/12053>
- Rosado-Cipriano, M. M., Silvera-Robles, V. L. y Calderón-Ticona, J. R. (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños escolares. *Revista de la sociedad peruana de medicina interna*, 24(4), 163-169. <https://doi.org/10.36393/spmi.v24i4.465>
- Sánchez-San Segundo, M., Zaragoza-Martí, A., Martín-LLaguno, I., Berbegal, M., Ferrer-Cascales, R. y Hurtado-Sánchez, J. A. (2021). The Role of BMI, Body Fat Mass and Visceral Fat in Executive Function in Individuals with Overweight and Obesity. *Nutrients*, 13(7), 2259. <https://doi.org/10.3390/nul3072259>
- Sánchez-Urrea, A. y Izquierdo, T. (2021). Factores socioeconómicos que influyen en la salud nutricional y actividad física de escolares. *Retos*, (40), 95-108. <https://doi.org/10.47197/retos.vli40.81106>

- Sánchez-Villegas, A., Ruíz-Canela, M., Gea, A., Lahortiga, F. y Martínez-González, M. A. (2016). The association between the Mediterranean lifestyle and depression. *Clinical Psychological Science*, 4(6), 1085-1093. <https://doi.org/10.1177/21677026166638651>
- Schoofs, D., Wolf, O. T. y Smeets, T. (2009). Cold pressor stress impairs performance on working memory tasks requiring executive functions in healthy young men. *Behavioral neuroscience*, 123(5), 1066. <https://doi.org/10.1037/a0016980>
- Schwingshackl, L., Schwedhelm, C., Galbete, C. y Hoffmann, G. (2017). Adherence to Mediterranean diet and risk of cancer: an updated systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 9(10), 1063. <https://doi.org/10.3390/nu9101063>
- Sevilla, D. I. (2012). Factores familiares y escolares que afectan la autoestima en los niños de 4 a 6 años. Propuesta alternativa. Quito: Escuela Politécnica del Ejército. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5533>
- Simons, M., de Vet, E., Hoornstra, S., Brug, J., Seidell, J. y Chinapaw, M. (2012). Adolescents' views on active and non-active videogames: a focus group study. *GAMES FOR HEALTH: Research, Development, and Clinical Applications*, 1(3), 211- 218. <https://doi.org/10.1089/g4h.2011.0032>
- Singh, B., Parsaik, A. K., Mielke, M. M., Erwin, P. J., Knopman, D. S., Petersen, R. C., y Roberts, R. O. (2014). Association of mediterranean diet with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Alzheimer's disease*, 39(2), 271-282. <https://doi.org/10.3233/JAD-130830>
- Small, G. W., Lee, J., Kaufman, A., Jalil, J., Siddarth, P., Gaddipati, H., Moody, T. y Bookheimer, S.Y. (2020). Brain health consequences of digital technology use. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 22(2), 179. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.2/gsmall>
- Smith, E. E. y Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283(5408), 1657-1661. <https://doi.org/10.1126/science.283.5408.1657>
- Sofi, F., Cesari, F., Abbate, R., Gensini, G. F. y Casini, A. (2008). Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *Bmj*, 337. <https://doi.org/10.1136/bmj.a1344>
- Steiger, A. E., Allemand, M., Robins, R. W. y Fend, H. A. (2014). Low and decreasing self-esteem during adolescence predict adult depression two decades later. *Journal of Personality and Social Psychology*, 106(2), 325-338. <https://doi.org/10.1037/a0035133>
- Stuss, D. T., y Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. Raven Press.

- Talukdar, T., Nikolaidis, A., Zwilling, C. E., Paul, E. J., Hillman, C. H., Cohen, N. J., Kramer, A. F. y Barbey, A. K. (2018). Aerobic fitness explains individual differences in the functional brain connectome of healthy young adults. *Cerebral Cortex*, 28(10), 3600-3609. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhx232>
- Tonconi-Quispe, J. (2010). Factores que Influyen en el Rendimiento Académico y la Deserción de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la UNA-Puno (Perú). *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8287894>
- Torrego-Seijo, J.C., Caballero-García, P.J. y Lorenzo-Llamas, E.M. (2021). The effects of cooperative learning on trait emotional intelligence and academic achievement of Spanish primary school students. *The British journal of educational psychology*, 91(3), 928–949. <https://doi.org/10.1111/bjep.12400>
- Trudeau, F. y Shephard, R.J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 1-13. <http://doi.org/10.1186/1479-5868-5-10>
- Turati, F., Carioli, G., Bravi, F., Ferraroni, M., Serraino, D., Montella, M., Giacosa, A., Toffolutti, F., Negri, E., Levi, F. y La Vecchia, C. (2018). Mediterranean Diet and Breast Cancer Risk. *Nutrients*, 10(3), 1-11. <https://doi.org/10.3390/nul0030326>
- Ümme, D. (2015). Self-esteem among college students: a study of satisfaction of basic psychological needs and some variables. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174(2015), 1623-1629. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.813>
- Vaynman, S., Ying, Z. y Gomez-Pinilla, F. (2004). Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. *European Journal of Neuroscience*, 20, 2580-2590. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2004.03720.x>
- Vaynman, S., Ying, Z. y Gomez-Pinilla, F. (2004). Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. *European Journal of Neuroscience*, 20, 2580-2590. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2004.03720.x>
- Warburton, D. E. y Bredin, S. S. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current opinion in cardiology*, 32(5), 541-556. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000437>
- Whyte, A. R., Lampion, D. J., Schafer, G. y Williams, C. M. (2020). The cognitive effects of an acute wild blueberry intervention on 7-to 10-year-olds using extended memory and executive function task batteries. *Food & function*, 11(5), 4793-4801. <https://doi.org/10.1039/C9FO02284H>

- Willet, W. C. (2006). The Mediterranean diet: science and practice. *Public health nutrition*, 9(1a), 105-110. <https://doi.org/10.1079/PHN2005931>
- Willet, W. C., Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E. y Trichopoulos, D. (1995). Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *The American journal of clinical nutrition*, 61(6), 1402S-1406S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/61.6.1402S>
- Yahia, S., El-Hadidy, M. A., El-Gilany, A. H., Anwar, R., Darwish, A. y Mansour, A. K. (2013). Predictors of anxiety and depression in Egyptian thalassemic patients: a single center study. *International journal of hematology*, 97(5), 604-609. <https://doi.org/10.1007/s12185-013-1322-z>

SECCIÓN II

SALUD Y BIENESTAR

DISEÑO DE UN PROGRAMA INTEGRAL DE FISIOTERAPIA CON APOYO DIGITAL PARA PACIENTES INTERVENIDAS DE CÁNCER DE MAMA

ANA BELÉN ROMOJARO RODRÍGUEZ
*Hospital Universitario Ramón y Cajal
Universidad de Alcalá. Madrid*

1. INTRODUCCIÓN

La mama está formada por 10 o 20 secciones llamados lóbulos. Cada lóbulo está dividido en secciones más pequeñas llamadas lobulillos. Los lobulillos contienen las glándulas encargadas de producir la leche durante la lactancia. La leche fluye del lobulillo al pezón por unos tubos llamados ductos. El espacio entre los lobulillos y los ductos está lleno de grasa y tejido fibroso.

Además, las mamas tienen vasos linfáticos que van a unos órganos pequeños redondos, los ganglios linfáticos, que tienen como función la protección, atrapan bacterias, células tumorales y otras sustancias nocivas (los vasos y ganglios linfáticos están presentes por todo el cuerpo) (Santaballa, 2023).

1.1. ¿QUÉ ES EL CÁNCER DE MAMA?

El cáncer de mama consiste en la proliferación acelerada e incontrolada de células del epitelio glandular. Son células que han aumentado enormemente su capacidad reproductiva.

Las células del cáncer de mama pueden diseminarse a través de la sangre o de los vasos linfáticos y llegar a otras partes del cuerpo. Allí, pueden adherirse a los tejidos y crecer formando metástasis.

El cáncer de mama puede aparecer en mujeres y hombres, pero más del 99% de los casos ocurre en mujeres (Santaballa, 2023).

1.2. EPIDEMIOLOGIA Y FACTORES DE RIESGO

Según informa la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), el cáncer más común en las mujeres españolas es el cáncer de mama. En España, se estiman 34.750 nuevos casos de cáncer de mama para 2022. Se estima que un 8% de las mujeres españolas desarrollará cáncer de mama en algún momento de su vida.

A pesar de que la mortalidad por cáncer de mama ha disminuido en los últimos años gracias a programas de detección y mejoras en los tratamientos, el cáncer de mama sigue siendo la primera causa de muerte por cáncer en mujeres en España. En España, 6.572 mujeres murieron por cáncer de mama en 2020. Aproximadamente un 10% de los casos se diagnostican en mujeres menores de 50 años, pero la edad de máxima incidencia está por encima de los 50 años.

La supervivencia del cáncer está influenciada por el estadio en el que se ha diagnosticado. La tasa de supervivencia en el estadio I es superior al 98%, mientras que en el estadio IV es inferior al 24%.

Sin embargo, se han identificado numerosos factores de riesgo relacionados con el cáncer de mama, aunque la causa o causas que lo provocan todavía no están claras.

La exposición hormonal durante la vida está influenciada por los antecedentes reproductivos. Los siguientes son factores de riesgo para desarrollar cáncer de mama:

- La edad. Es el principal factor. El riesgo aumenta con la edad.
- Experiencia previa con cáncer de mama invasivo (las mujeres con cáncer de mama invasivo tienen mayor riesgo de desarrollar cáncer de mama contralateral), cáncer ductal in situ o cáncer lobulillar in situ.
- Experiencia previa con hiperplasia atípica.
- Densidad mamaria elevada.

- Factores reproductivos que aumentan la exposición a los estrógenos endógenos como la aparición temprana de la primera regla, la menopausia tardía o la nuliparidad.
- El uso de terapia hormonal sustitutiva después de la menopausia aumenta el riesgo de cáncer de mama, al igual que lo hace el uso de una combinación de las hormonas estrógeno y progesterona posterior a la menopausia.
- La exposición a radiaciones ionizantes, sobre todo durante la pubertad, y las mutaciones hereditarias relacionadas con el cáncer de mama, aumentan el riesgo.
- El consumo de alcohol.
- La obesidad.
- Predisposición genética (antecedentes familiares o mutaciones en determinados genes).

También podemos encontrarnos con cáncer hereditario, que es aquel que tiene su origen en alguna mutación genética.

Se estima que el 5-10% de los cánceres de mama son hereditarios. El 20-25% de las mutaciones responsables de los cánceres de mama hereditarios ocurren en los genes BRCA 1 y 2. La probabilidad de que una mujer portadora de mutación en los genes BRCA 1 o 2 presente cáncer de mama se sitúa en torno al 57% a los 70 años. Existen otros genes como PALB2, p53, CDH1, ATM, CHEK2 o BRIP1 que también aumentan la probabilidad de padecer un cáncer de mama a lo largo de la vida.

1.3. DETECCIÓN PRECOZ Y CRIBADO

En España, el cáncer de mama es un problema de salud significativo debido a su alta prevalencia y mortalidad, así como a sus efectos físicos, psicológicos y económicos en la población. Aunque se han hecho avances en el diagnóstico y la terapia, su pronóstico sigue dependiendo principalmente de la extensión de la enfermedad en el momento de la detección. Por lo tanto, obtener un diagnóstico rápido sigue siendo la opción más efectiva para aumentar las posibilidades de recuperación.

Para mujeres con un riesgo promedio, la mamografía se ha acreditado como el método de detección más efectivo. La mortalidad por cáncer de mama ha disminuido gracias a los programas de cribado mediante mamografía. En la actualidad, todas las Comunidades Autónomas de España cuentan con programas para detectar la prevalencia del cáncer de mama en su población (Santaballa, 2023).

1.4. ESTADIFICACIÓN

Al igual que otros tumores, todos los subtipos de cáncer de mama se clasifican en estadios según la extensión de la enfermedad. Un cáncer de mama en estadio I es un cáncer de mama en una etapa inicial y un estadio IV es un cáncer de mama avanzado que se ha diseminado a otras partes del cuerpo. Según la SEOM, en su publicación de 2023, los tumores pueden clasificarse en los siguientes estadios:

1.4.1. Estadio “0” o carcinoma in situ.

- Carcinoma lobulillar in situ: lesión en la que hay células anómalas en el revestimiento del lobulillo. Raramente se convierte en cáncer invasor, pero aumenta el riesgo de padecer cáncer de mama tanto en la mama de la lesión como en la contralateral.
- Carcinoma ductal in situ o carcinoma intraductal: lesión en la que hay células anómalas en el revestimiento de un conducto. No es una lesión invasiva, pero si se deja evolucionar, puede convertirse en un carcinoma infiltrante o invasor.

1.4.2. Estadio I.

El tumor mide menos de 2cm y no se ha diseminado fuera de la mama.

1.4.3. Estadio II.

Incluye cualquiera de los siguientes:

- El tumor mide menos de 2cm, pero ha afectado a ganglios linfáticos de la axila.

- El tumor mide de 2 a 5cm (con o sin diseminación ganglionar axilar).
- El tumor mide más de 5cm, pero no ha afectado a los ganglios linfáticos axilares.

1.4.4. Estadio III o localmente avanzado. A su vez se divide en:

Estadio IIIA. Incluye los siguientes:

- El tumor mide menos de 5cm y se ha diseminado a los ganglios linfáticos axilares de forma palpable o a los ganglios situados detrás del esternón.
- El tumor mide más de 5cm y se ha diseminado a los ganglios linfáticos axilares o a los ganglios situados detrás del esternón.

Estadio IIIB.

- Es un tumor de cualquier tamaño que afecta a la pared del tórax o la piel de mama.

Estadio IIIC. Es un tumor de cualquier tamaño con:

- Afectación de más de 10 ganglios axilares.
- Afectación de ganglios axilares y de ganglios situados detrás del esternón.
- Afectación de ganglios situados por debajo o por encima de la clavícula.

1.4.5. Estadio IV.

El tumor se ha diseminado a otras partes del cuerpo.

Además de utilizar el estadio, se considera también el sistema TNM de clasificación. Este se basa en el tamaño del tumor (T) y su extensión a los ganglios linfáticos regionales (N) o a otras partes del cuerpo (M).

El estadio, por lo general, no se conoce hasta después de la cirugía en la que se extirpa el tumor y se analiza el estado de los ganglios axilares.

1.5. FACTORES PRONÓSTICOS

Según la SEOM, en su información sobre el cáncer de mama, y Simpson en su publicación del año 2000, los factores pronósticos más importantes se obtienen de la biopsia, pero existen otros factores que dependen de la paciente, como la edad y el estado menopáusico. Los pacientes más jóvenes tienen mayor riesgo que los pacientes mayores. Los factores restantes son:

Tamaño del tumor. Cuanto más grande es el tumor, mayor es el riesgo de recurrencia.

- Afectación ganglionar axilar. El número de ganglios afectados es el factor pronóstico más importante. Cuantos más ganglios estén afectados, mayor será el riesgo de recurrencia.
- Grado de diferenciación celular. Cuanto más indiferenciado sea el tumor, peor será el pronóstico.
- Expresión de receptores hormonales. La expresión de receptores hormonales es un factor de buen pronóstico y un predictor de la respuesta a la terapia hormonal.
- Expresión o amplificación de HER2. Aunque este es un factor de mal pronóstico, predice la respuesta a terapias dirigidas a HER2 como el trastuzumab. El uso de terapia anti-HER2 revirtió el mal pronóstico de estos tumores.
- Subtipo de cáncer de mama. El subtipo luminal A tiene el mejor pronóstico y el subtipo triple negativo tiene el peor pronóstico.

1.6. MODALIDADES DE TRATAMIENTO

Tanto la *American Cancer Society* como la Sociedad Española de Oncología Médica coinciden en que el tratamiento del cáncer de mama debe ser individualizado y se basa en varios factores. El tratamiento óptimo requiere la colaboración de un equipo multidisciplinario, que incluya cirujanos, oncólogos médicos y oncólogos radioterapeutas.

Clásicamente, el tratamiento del cáncer de mama en etapa inicial comenzaba con cirugía, seguida de terapia sistémica y radioterapia

(tratamiento adyuvante). El tratamiento sistémico (terapia neoadyuvante) ahora se puede realizar antes de la cirugía o la radioterapia. Esta estrategia facilita la cirugía conservadora cuando inicialmente la cirugía conservadora no es posible, y proporciona información sobre la respuesta "in vivo" del tumor con el potencial de individualizar el tratamiento posterior en función de esta respuesta.

En etapas avanzadas, el tratamiento principal es la terapia sistémica, pero en algunas circunstancias también se puede utilizar cirugía y radioterapia.

1.6.1. Cirugía

El objetivo de la cirugía es extirpar el tumor y analizar los ganglios de la axila. Existen dos opciones de cirugía en las mujeres con un cáncer de mama localizado:

Cirugía conservadora.

Se extirpa el tumor con una pequeña cantidad de tejido sano alrededor. Con esta cirugía se conserva la mama, pero en general se debe administrar radioterapia después con objeto de eliminar las células tumorales que pudieran quedar tras la cirugía en la mama.

La posibilidad de realizar una cirugía conservadora depende de varios factores como la localización del tumor, el tamaño del tumor y de la mama o los deseos de la paciente.

Mastectomía.

En esta cirugía se extirpa toda la mama. Las pacientes que se someten a una mastectomía pueden reconstruirse la mama. Tal y como explica la *American Society of Clinical Oncology* (2022), la reconstrucción puede hacerse en el momento de la mastectomía (reconstrucción inmediata) o después de finalizar todos los tratamientos (reconstrucción diferida). Para decidir el momento ideal de la reconstrucción deben valorarse muchos factores relacionados con el tratamiento (si va a recibir radioterapia y que tipo de reconstrucción se va a hacer) y por supuesto

de las preferencias de la paciente. La reconstrucción puede realizarse con tejido propio de la paciente o mediante el uso de implantes.

Uno de los primeros sitios donde se disemina el cáncer de mama son los ganglios de la axila. La afectación de los ganglios de la axila es el principal factor pronóstico en el cáncer de mama, como se ha comentado.

1.6.2. Extracción y análisis de los ganglios linfáticos

La única forma de saber si el cáncer se ha extendido a la axila es examinar los ganglios en el microscopio, por ello durante la cirugía es necesario extirpar algunos ganglios linfáticos para ser analizados. Esto se conoce como linfadenectomía. La linfadenectomía debe hacerse siempre que los ganglios están aumentados de tamaño o cuando el tumor de la mama es grande.

La linfadenectomía produce efectos secundarios como: adormecimiento temporal o permanente de la cara interna del brazo, limitación temporal de los movimientos del brazo y del hombro o hinchazón del brazo (linfedema).

En los casos en que no encontramos ganglios aumentados de tamaño durante el estudio por imagen puede realizarse la técnica de ganglio centinela. La ventaja principal de la técnica del ganglio centinela es evitar los efectos secundarios de la linfadenectomía, sobre todo la linfedema.

Biopsia del ganglio centinela

El ganglio centinela es el primer ganglio que recibe el drenaje linfático del tumor y por tanto, es el primer ganglio linfático donde es posible que el tumor se disemine.

Se localiza inyectando una sustancia radioactiva o un tinte azul cerca del tumor. Esta sustancia fluye a través de los conductos linfáticos hasta los ganglios linfáticos.

El procedimiento consiste en extraer el primer ganglio linfático que recibe esta sustancia y analizar si está afectado por el tumor. Si no se

detectan células tumorales, no hará falta extraer más ganglios y así se evita la linfadenectomía y sus posibles complicaciones. En el caso de que exista afectación del ganglio centinela por el tumor, debe hacerse la linfadenectomía (a veces en el mismo acto quirúrgico y otras en un segundo tiempo) (Santaballa, 2023).

1.6.3. Radioterapia

Se basa en el uso de rayos X de alta energía u otros tipos de radiación para destruir células tumorales o impedir que crezcan. La SEOM lo clasifica en:

Como tratamiento adyuvante

Se utiliza como complemento a la terapia local (adyuvante) para eliminar las posibles células tumorales que hayan podido quedar tras la cirugía. Tras una mastectomía hay casos en los que también está indicada con el mismo fin, o tras la linfadenectomía para completar el tratamiento de la axila cuando hay un cierto número de ganglios aislados afectados por el tumor.

Como tratamiento paliativo

Se utiliza para aliviar síntomas como el dolor que produce la afectación ósea o ganglionar o aliviar la presión en el cráneo producida por una metástasis cerebral.

Tipos de radioterapia:

- Radioterapia externa. Una máquina fuera del cuerpo envía radiación al área donde está el tumor.
- Radioterapia interna o braquiterapia. Se usa una sustancia radiactiva sellada en agujas, alambres o catéteres que se colocan en la zona tumoral. Los efectos secundarios más frecuentes de la radioterapia sobre la mama son la hinchazón local, alteraciones de la piel tipo quemadura y cansancio. Estos efectos desaparecen en unos meses. Algunas veces hay una disminución del tamaño de la mama y se muestra más firme.

- Radioterapia intraoperatoria. Es aquella que se realiza en el mismo quirófano tras extirpar el tumor. Tiene la ventaja sobre las otras formas de administración que acorta la duración del tratamiento y reduce la toxicidad.

1.6.4. Tratamiento médico o terapia sistémica

La terapia sistémica es aquella que actúa sobre todo el organismo en contraste con un tratamiento local como es la cirugía o la radioterapia.

La terapia sistémica se administra o bien vía intravenosa o bien vía oral por lo que se distribuye a todos los órganos. Este tipo de terapia tiene su papel tanto en la enfermedad en estadio precoz (adyuvante o neoadyuvante) como cuando la enfermedad se presenta de forma diseminada o metastásica (Santaballa, 2023). Existen diferentes tipos de tratamientos sistemáticos, que son:

Quimioterapia

Es el tratamiento que utiliza drogas para parar el crecimiento de las células tumorales matándolas directamente o haciendo que no puedan dividirse. La quimioterapia suele administrarse de forma intravenosa, aunque hay fármacos que se administran por vía oral.

Hormonoterapia

Muchos cánceres de mama (los que expresan receptores hormonales) crecen por la acción de las hormonas. La hormonoterapia anula las hormonas directamente o bloquea su acción haciendo que se detenga el crecimiento del tumor.

Hay varios tipos de terapias endocrinas disponibles. Atendiendo a su mecanismo de acción se clasifican en:

- Moduladores selectivos de los receptores de estrógenos (SERM). El tamoxifeno es un SERM.
- Degradadores selectivos de los receptores de estrógenos (SERD). El fulvestrant es un SERD que se administra por vía IM.

- Análogos de la hormona liberadora de gonadotropina. La goserelina es el más utilizado en el cáncer de mama.
- Inhibidores de la aromatasas reducen la producción de estrógenos en los órganos donde se producen tras la menopausia o tras la supresión de la función ovárica. El anastrozol, letrozol y exemestano son inhibidores de la aromatasas.

Terapias dirigidas

Las terapias dirigidas son aquellos fármacos que identifican y atacan específicamente células tumorales sin dañar las células normales porque bloquean vías específicas de señalización de las células tumorales. En el tratamiento del cáncer de mama se utilizan muchos tipos de terapias dirigidas.

- Anticuerpos monoclonales. Identifican sustancias que están en las células tumorales que hacen que las células crezcan. Los anticuerpos monoclonales autorizados para el tratamiento del cáncer de mama son el Trastuzumab, el pertuzumab y el bevacizumab.
- Anticuerpos Conjugados (ADCs). Son terapias que conjugan anticuerpos monoclonales con agentes quimioterápicos, unidos a través de un enlazador. Los anticuerpos conjugados aprobados para el tratamiento del cáncer de mama son el TDM-1, el trastuzumab deruxtecan y el sacituzumab govitecán.
- Inhibidores de las ciclinas dependientes de kinasas. Son fármacos que bloquean unas proteínas que se llaman ciclinas dependientes de kinasas que son responsables del crecimiento de las células tumorales y que están implicadas en la resistencia a la hormonoterapia. Son ciclinas dependientes de kinasas, que se utilizan en el tratamiento del cáncer de mama: el ribociclib, el palbociclib y el abemaciclib. Estos tratamientos se administran en combinación con la hormonoterapia.
- Inhibidores de la vía de PI3K.-AKT-mTOR. La cativación de esta vía está relacionada con la resistencia a la terapia

hormonal en el cáncer de mama luminal. El everolimus es un inhibidor de mTOR y alpelisib es un inhibidor de Pi3K.

- Inhibidores de PARP. Son terapias dirigidas que bloquean la reparación del DNA haciendo que las células tumorales mueran al no poder reparar sus errores. Están indicados en el tratamiento de los cánceres de mama con mutaciones en los genes BRCA. Olaparib y talazoparib son inhibidores de PARP.

Inmunoterapia

La inmunoterapia aprovecha el sistema inmune del propio paciente para luchar contra el cáncer utilizando sustancias del propio organismo o creadas en el laboratorio para restaurar el sistema inmune del paciente. El pembrolizumab se ha aprobado para el tratamiento del cáncer de mama triple negativo en neoadyuvancia y enfermedad avanzada y atezolizumab en el tratamiento del cáncer de mama avanzado.

Tratamiento médico adyuvante

Incluso en etapas iniciales de la enfermedad, las células tumorales pueden propagarse a través de la sangre. No son detectables por su pequeño tamaño, pero si se dejan evolucionar pueden producir metástasis en otras partes del cuerpo. El tratamiento adyuvante intenta erradicar esas células para evitar que en un futuro produzcan metástasis. El objetivo principal del tratamiento adyuvante sistémico es reducir el riesgo de recaída y muerte.

Existen diferentes modalidades de tratamiento adyuvante: la quimioterapia, la hormonoterapia y las terapias dirigidas. La utilización de una u otra o de varias en cada paciente depende del riesgo de recaída y del subtipo de cáncer de mama.

Tratamiento médico neoadyuvante

La *American Society of Clinical Oncology* explica que el tratamiento neoadyuvante es aquel que se administra previamente a la cirugía.

Hasta hace poco tiempo, el objetivo principal del tratamiento neoadyuvante era facilitar la cirugía. En tumores localmente avanzados, o que por su tamaño o por sus características no son operables de entrada se utiliza para disminuir el tamaño del tumor y hacer posible una cirugía completa.

En la actualidad el tratamiento neoadyuvante se utiliza para saber si ese tumor ha sido o no sensible a él y poder individualizar el tratamiento tras la cirugía (Santaballa, 2023).

Tras el tratamiento del cáncer de mama el paciente no debe ganar peso, ya que el sobrepeso aumenta la posibilidad de recaer. Se recomienda también hacer una actividad física regular, ya que el ejercicio físico se relaciona con un mejor pronóstico.

Después de la cirugía de cáncer de mama, los pacientes pueden desarrollar alteraciones musculoesqueléticas que afectan a la movilidad de las extremidades superiores y reducen la calidad de vida (Miguel-Andrés, 2022). Las complicaciones después de la cirugía de cáncer de mama incluyen infección, hinchazón, hematoma, seroma y factores psicológicos como ansiedad o depresión (Smoot, 2009; Hayes, 2010; Beyaz, 2016; Boquiren, 2016).

La mastectomía puede producir disfunciones en los miembros superiores a medio o largo plazo, provocar linfedema y dolor persistente (Beyaz, 2016; Gong, 2020) debilidad y restringir el movimiento del hombro (Boquiren, 2016; Hayes, 2010; Lee, 2019). Además, se descubrió que la activación muscular puede verse afectada después de la cirugía de cáncer de mama. El efecto depende del tipo de cirugía y del tipo de reconstrucción mamaria (Yang, 2018). Los músculos más afectados son deltoides, trapecio medio y pectoral mayor. Existe una reducción significativa en el rango de movimiento del lado afectado en la mayoría de los pacientes para los movimientos de flexión-extensión y abducción-aducción. Esto puede restringir la realización de algunas actividades y luego tener impacto en la calidad de vida de los pacientes (Hayes, 2010).

La morbilidad de la parte superior del cuerpo puede tratarse con fisioterapia. Se ha encontrado una reducción del 50-53% en el riesgo de

muerte por cáncer de mama en mujeres físicamente activas después de un diagnóstico de cáncer de mama (Volakis, 2013; Hayes, 2010).

Existe la necesidad de aliviar los efectos secundarios causados por la cirugía con la ayuda de programas de educación para pacientes basados en Internet desarrollando nuevos métodos de educación (Ryhänen, 2013).

Una vez que una mujer adquiere cáncer de mama, e incluso si recibe tratamiento, se desea una atención de apoyo interdisciplinaria continua (Akram, 2017; Sánchez, 2019).

La mayoría de las mujeres experimentan diversos problemas psicológicos como ansiedad, depresión y estrés percibido, que generalmente son importantes y prolongados (Khan, 2012; Kalra, 2022) y requieren un apoyo sanitario considerable que puede ayudarlas a superar barreras psicológicas y percibir su situación de manera más positiva (Gustafson, 2005).

Aunque la teleintervención guiada por tecnología digital es “compleja”, tiene potencial de alcance, rentabilidad y accesibilidad en la gestión de cuestiones relacionadas con la salud con fines de consulta y tratamiento utilizando diversas aplicaciones y servicios web en línea (Chen, 2018; Senanayake, 2018; Hancock, 2019).

El uso de intervenciones de telesalud se ha evaluado desde diferentes perspectivas en mujeres y también se ha respaldado con varios ensayos clínicos, su eficacia general aún está por determinar (Ajmera, 2023) debido a la dificultad para diseñar o implementar ensayos controlados aleatorios (ECA) no sesgados que exploren su verdadero efecto. Una búsqueda generalizada en bases de datos indica que la mayoría de las revisiones realizadas en supervivientes de cáncer de mama se han centrado únicamente en la calidad de vida y las medidas de resultados psicológicos (Chen, 2018). Hay una escasez de revisiones sistemáticas publicadas sobre el impacto de las intervenciones guiadas por telesalud en resultados distintos de la calidad de vida y las medidas psicológicas en los supervivientes de cáncer de mama y eso ha formado la base de este estudio.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es desarrollar un programa de fisioterapia integral que utilice tecnología digital para mejorar los aspectos físicos y emocionales de los pacientes. Se busca combinar ejercicios físicos especializados con técnicas de apoyo emocional para promover una recuperación más completa y holística. Además, se pretende evaluar la efectividad de este enfoque integral en comparación con la fisioterapia tradicional.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevará a cabo un ensayo clínico controlado aleatorizado de grupos paralelos, cegado para el evaluador, unicéntrico y que se realizará en un hospital público de Madrid, con 48 pacientes diagnosticados e intervenidos por cáncer de mama. Los participantes serán asignados aleatoriamente en dos grupos: uno recibirá el programa de fisioterapia con apoyo digital y el otro la fisioterapia tradicional. La estimación del tamaño muestral se ha realizado teniendo en cuenta una publicación anterior de un estudio con características semejantes a éste. Se pretende demostrar la superioridad en efectividad del tratamiento de intervención con eSalud frente a la del grupo control.

El estudio a realizar seguirá los criterios de CONSORT para ensayos clínicos (Baker, 2010).

Para participar en el estudio, los pacientes deberán cumplir todos los criterios de inclusión y ningún criterio de exclusión.

3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Diagnóstico de estadio I, II o III de CM tratado mediante cirugía.
- Autorización médica para participación.
- Acceso a internet.
- Habilidad informática básica.
- Consentimiento informado firmado.
- No tener mastectomía bilateral.
- No presentar metástasis.
- Estar en un periodo post-intervención de 10 días a 3 meses.
- Edad de 18-85 años.
- Ausencia de patologías previas en el hombro.
- No patología que impida la realización de ejercicio.

3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Cáncer de mama tratado sin cirugía.
- Paciente en tratamiento psiquiátrico.
- Cáncer en estadio IV.

3.3. INTERVENCIÓN

Los pacientes serán incluidos en 2 ramas del estudio:

- Rama 1. Fisioterapia tradicional. Recibirán un documento escrito con los ejercicios y recomendaciones adaptado a las semanas transcurridas desde su cirugía. El paciente realizará estos ejercicios en su domicilio.
- Rama 2. Fisioterapia de intervención. Recibirán tratamiento apoyándose en una plataforma digital diseñada para esta

patología. Esta plataforma incluirá ejercicios, sesiones de empoderamiento, meditación y relajación además de información complementaria que facilite su educación terapéutica.

3.4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables a estudiar serán:

- Funcionalidad del brazo.
- Rango articular del hombro.
- Calidad de vida.
- Ansiedad/depresión.
- Dolor.
- Miedo al movimiento.

Para dicha valoración se utilizarán cuestionarios validados al español y que sean aplicables a la patología de cáncer de mama.

Las variables sociodemográficas que se recogerán serán:

- Edad.
- Estado civil.
- Nivel de estudios.
- Estadio del cáncer.
- Tipo de cirugía.
- Reconstrucción: si/no.
- Tipo de tratamiento: quimioterapia/ hormonoterapia/ radioterapia, otros.
- Brazo dominante.
- Cordón linfático: si/no.

Se registrarán también la presencia de eventos adversos y la duración de esos eventos, así como su intensidad.

Se realizarán además entrevistas cualitativas para entender la percepción de las pacientes.

El programa tendrá una duración de 6 semanas y el paciente finalizará su participación en el estudio a los 6 meses.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para las variables continuas, se utilizará la media y la desviación típica o la mediana más percentil 25 y 75 si la distribución no es simétrica.

Para las variables discretas se utilizarán frecuencias absolutas y relativas.

La comparación de las variables continuas se realizará mediante la prueba de Mann-Whitney o la *t* de *Student* si la asunción de normalidad es adecuada.

4. RESULTADOS

Se realizarán valoraciones el primer día (inicio de reclutamiento), a las 6 semanas, al tercer mes y al sexto mes que será cuando finalice la participación del paciente en el estudio.

La variable principal del estudio será la funcionalidad del hombro cuantificada por medio del cuestionario *Disabilities of Arm, Shoulder and Hand* (DASH). Este es un cuestionario validado en español y aplicable al cáncer de mama. Consta de 30 ítems que permiten valorar limitaciones y restricciones en actividades de la vida diaria.

Las variables secundarias que se analizarán serán: la calidad de vida medida con la EORTC30-BR23, el rango articular (ROM), la kinesiophobia (TSK-11SV), ansiedad (HADS) y el dolor (CBD).

Se espera que el programa de fisioterapia con apoyo digital muestre mejoras notables tanto en los resultados físicos como emocionales de las pacientes en comparación con la fisioterapia convencional. La combinación de ejercicios específicos con recursos digitales para manejo emocional, como técnicas de relajación, empoderamiento y

seguimiento de bienestar emocional, podría contribuir a una recuperación más completa y a una mayor satisfacción.

5. DISCUSIÓN

En las últimas décadas, la tecnología aplicada a la fisioterapia ha experimentado un desarrollo significativo. Las pacientes con cáncer de mama tienden a tener mejores tasas de supervivencia en comparación con las del pasado. Sin embargo, durante el período de supervivencia, la calidad de vida y la salud física y psicológica de estos pacientes necesitan mucha atención. Los síntomas psicológicos como tristeza, ansiedad y estrés percibido son comunes y generalmente no se tratan en pacientes con cáncer de mama, lo que puede tener un impacto perjudicial en su calidad de vida. Además, los problemas de salud física como el aumento de peso y la obesidad pueden generar riesgos recurrentes, mal pronóstico y mortalidad en los supervivientes de cáncer de mama (Pierce, 2007; Invernizzi, 2020). Se han recomendado intervenciones en el estilo de vida en forma de reducción de peso para mejorar los resultados de salud (Kalra, 2020). Se ha reconocido que el entrenamiento físico como parte del programa de rehabilitación reducirá el riesgo de muerte por cáncer de mama en mujeres físicamente activas después del diagnóstico de cáncer de mama. Por lo que se recomienda continuar con la práctica de fisioterapia para mejorar el ROM del lado afectado (Volakis, 2013).

En comparación con la atención tradicional, la telesalud es una intervención muy accesible y eficaz que puede superar obstáculos de tiempo y ubicación. Los pacientes pueden conectarse con los fisioterapeutas para el tratamiento de sus patologías y obtener más información sobre su manejo a través de la atención de telesalud.

Estas situaciones pueden brindar a los pacientes un acceso continuo a asistencia y hacerles sentir que no están solos y que la ayuda fisioterápica siempre está cerca, lo cual es beneficioso para su bienestar psicológico.

La incorporación de herramientas digitales en el tratamiento podría tener impactos positivos en la adhesión al plan y en la mejora global de la calidad de vida.

El uso de la telesalud tiene numerosas ventajas para los pacientes con cáncer de mama, pero también existen muchos desafíos y problemas entre los pacientes, los profesionales de la salud y los proveedores de servicios. Estos incluyen la falta de voluntad de los pacientes para utilizar la tecnología, especialmente los pacientes mayores que prefieren consultas en persona, conexiones a Internet inconsistentes en las regiones rurales, desconfianza de los pacientes porque no se puede realizar un examen físico completo de forma remota. Los desafíos adicionales a la telesalud incluyen preocupaciones sobre la seguridad de los registros sanitarios de los pacientes transmitidos electrónicamente, altos costos de adquisición e implementación, costos significativos de mantenimiento, gestión y capacitación de profesionales de la salud para utilizar eficazmente las diversas plataformas y acceso limitado a la tecnología o bajo conocimiento de las plataformas.

6. CONCLUSIÓN

El diseño de un programa de fisioterapia que combine el apoyo digital con el tratamiento físico y emocional puede ser especialmente beneficioso para pacientes intervenidos por cáncer de mama. Los resultados de este ensayo piloto podrían guiar la creación de enfoques de rehabilitación más holísticos y centrados en las necesidades individuales. La integración de la tecnología en la fisioterapia podría contribuir a una recuperación más completa y a una mayor calidad de vida para estas pacientes.

7. REFERENCIAS

- Ajmera, P., Miraj, M., Kalra, S., Goyal, R. K., Chorsiya, V., Shaik, R. A., Alzhrani, M., Alanazi, A., Alqahtani, M., Miraj, S. A., Pawaria, S., & Mehta, V. (2023). Impact of telehealth interventions on physiological and psychological outcomes in breast cancer survivors: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Frontiers in oncology*, 12, 1017343. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.1017343>
- Akram, M., Iqbal, M., Daniyal, M., & Khan, A. U. (2017). Awareness and current knowledge of breast cancer. *Biological research*, 50(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s40659-017-0140-9>
- American Cancer Society (2000). Tratamiento del cáncer de seno. <https://bit.ly/3R4OBi3>
- American Society of Clinical Oncology. (2022) Cancer.Net. <https://bit.ly/3GocBYE>
- Baker, T. B., Gustafson, D. H., Shaw, B., Hawkins, R., Pingree, S., Roberts, L., & Strecher, V. (2010). Relevance of CONSORT reporting criteria for research on eHealth interventions. *Patient education and counseling*, 81 Suppl, S77–S86. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2010.07.040>
- Baker, A., Sirois-Leclerc, H., & Tulloch, H. (2016). The Impact of Long-Term Physical Activity Interventions for Overweight/Obese Postmenopausal Women on Adiposity Indicators, Physical Capacity, and Mental Health Outcomes: A Systematic Review. *Journal of obesity*, 2016, 6169890. <https://doi.org/10.1155/2016/6169890>
- Beyaz, S. G., Ergöner, J. Ş., Ergöner, T., Sönmez, Ö. U., Erkorkmaz, Ü., & Altıntoprak, F. (2016). Postmastectomy Pain: A Cross-sectional Study of Prevalence, Pain Characteristics, and Effects on Quality of Life. *Chinese medical journal*, 129(1), 66–71. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.172589>
- Boquiren, V. M., Hack, T. F., Thomas, R. L., Towers, A., Kwan, W. B., Tilley, A., Quinlan, E., & Miedema, B. (2016). A longitudinal analysis of chronic arm morbidity following breast cancer surgery. *Breast cancer research and treatment*, 157(3), 413–425. <https://doi.org/10.1007/s10549-016-3834-8>
- Chen, Y. Y., Guan, B. S., Li, Z. K., & Li, X. Y. (2018). Effect of telehealth intervention on breast cancer patients' quality of life and psychological outcomes: A meta-analysis. *Journal of telemedicine and telecare*, 24(3), 157–167. <https://doi.org/10.1177/1357633X16686777>

- Chrischilles, E. A., Riley, D., Letuchy, E., Koehler, L., Neuner, J., Jernigan, C., Gryzlak, B., Segal, N., McDowell, B., Smith, B., Sugg, S. L., Armer, J. M., & Lizarraga, I. M. (2019). Upper extremity disability and quality of life after breast cancer treatment in the Greater Plains Collaborative clinical research network. *Breast cancer research and treatment*, 175(3), 675–689. <https://doi.org/10.1007/s10549-019-05184-1>
- Crosbie, J., Kilbreath, S. L., Dylke, E., Refshauge, K. M., Nicholson, L. L., Beith, J. M., Spillane, A. J., & White, K. (2010). Effects of mastectomy on shoulder and spinal kinematics during bilateral upper-limb movement. *Physical therapy*, 90(5), 679–692. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090104>
- Gong, Y., Tan, Q., Qin, Q., & Wei, C. (2020). Prevalence of postmastectomy pain syndrome and associated risk factors: A large single-institution cohort study. *Medicine*, 99(20), e19834. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019834>
- Gustafson, D. H., McTavish, F. M., Stengle, W., Ballard, D., Hawkins, R., Shaw, B. R., Jones, E., Julèsberg, K., McDowell, H., Chen, W. C., Volrathongchai, K., & Landucci, G. (2005). Use and Impact of eHealth System by Low-income Women With Breast Cancer. *Journal of health communication*, 10 Suppl 1, 195–218. <https://doi.org/10.1080/10810730500263257>
- Hancock, S., Preston, N., Jones, H., & Gadoud, A. (2019). Telehealth in palliative care is being described but not evaluated: a systematic review. *BMC palliative care*, 18(1), 114. <https://doi.org/10.1186/s12904-019-0495-5>
- Hayes, S. C., Johansson, K., Stout, N. L., Prosnitz, R., Armer, J. M., Gabram, S., & Schmitz, K. H. (2012). Upper-body morbidity after breast cancer: incidence and evidence for evaluation, prevention, and management within a prospective surveillance model of care. *Cancer*, 118(8 Suppl), 2237–2249. <https://doi.org/10.1002/cncr.27467>
- Hayes, S. C., Rye, S., Battistutta, D., DiSipio, T., & Newman, B. (2010). Upper-body morbidity following breast cancer treatment is common, may persist longer-term and adversely influences quality of life. *Health and quality of life outcomes*, 8, 92. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-8-92>
- Invernizzi, M., Runza, L., De Sire, A., Lippi, L., Blundo, C., Gambini, D., Boldorini, R., Ferrero, S., & Fusco, N. (2020). Integrating Augmented Reality Tools in Breast Cancer Related Lymphedema Prognostication and Diagnosis. *Journal of visualized experiments : JoVE*, (156), 10.3791/60093. <https://doi.org/10.3791/60093>

- Kalra, S., Miraj, M., Ajmera, P., Shaik, R. A., Seyam, M. K., Shawky, G. M., Alasiry, S. M., Mohamed, E. H., Alasiri, H. M., Alzhrani, M., Alanazi, A., Alqahtani, M., Shaikh, A. R., Al-Otaibi, M. L., Saleem, S., Pal, S., Jain, V., & Ahmad, F. (2022). Effects of Yogic Interventions on Patients Diagnosed With Cardiac Diseases. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 9, 942740. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.942740>
- Kalra S, Yadav J, Ajmera P, Sindhu B, Pal S. (2022). Impact of physical activity on physical and mental health of postmenopausal women: A systematic review. *J Clin Diagn Res* 16(2):YE01–YE08. doi:10.7860/JCDR/2022/52302.15974
- Khan, F., Amatya, B., Pallant, J. F., & Rajapaksa, I. (2012). Factors associated with long-term functional outcomes and psychological sequelae in women after breast cancer. *Breast (Edinburgh, Scotland)*, 21(3), 314–320. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2012.01.013>
- Lee, C. H., Chung, S. Y., Kim, W. Y., & Yang, S. N. (2019). Effect of breast cancer surgery on chest tightness and upper limb dysfunction. *Medicine*, 98(19), e15524. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015524>
- Miguel-Andrés, I, García-González, S, Mayagoitia-Vázquez, J, Barrera-Beltrán, K, Samayoa-Ochoa, D, León-Rodríguez, M & García-García, L. (2022). Effect of the Unilateral Breast Cancer Surgery on the Shoulder Movement: Electromyographic and Motion Analysis. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 43(1), 1213. <https://doi.org/10.17488/rmib.43.1.4>
- Pierce, J. P., Natarajan, L., Caan, B. J., Parker, B. A., Greenberg, E. R., Flatt, S. W., Rock, C. L., Kealey, S., Al-Delaimy, W. K., Bardwell, W. A., Carlson, R. W., Emond, J. A., Faerber, S., Gold, E. B., Hajek, R. A., Hollenbach, K., Jones, L. A., Karanja, N., Madlensky, L., Marshall, J., ... Stefanick, M. L. (2007). Influence of a diet very high in vegetables, fruit, and fiber and low in fat on prognosis following treatment for breast cancer: the Women's Healthy Eating and Living (WHEL) randomized trial. *JAMA*, 298(3), 289–298. <https://doi.org/10.1001/jama.298.3.289>
- Ryhänen, A. M., Rankinen, S., Siekkinen, M., Saarinen, M., Korvenranta, H., & Leino-Kilpi, H. (2013). The impact of an empowering Internet-based Breast Cancer Patient Pathway program on breast cancer patients' clinical outcomes: a randomised controlled trial. *Journal of clinical nursing*, 22(7-8), 1016–1025. <https://doi.org/10.1111/jocn.12007>
- Sanchez, L., Fernandez, N., Calle, A. P., Ladera, V., Casado, I., & Sahagun, A. M. (2019). Long-term treatment for emotional distress in women with breast cancer. *European journal of oncology nursing: the official journal of European Oncology Nursing Society*, 42, 126–133. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2019.09.002>

- Santaballa Bertrán, A. (2023) Sociedad Española de Oncología Médica.
<https://bit.ly/4a1WiOw>
- Senanayake, B., Wickramasinghe, S. I., Eriksson, L., Smith, A. C., & Edirippulige, S. (2018). Telemedicine in the correctional setting: A scoping review. *Journal of telemedicine and telecare*, 24(10), 669–675. <https://doi.org/10.1177/1357633X18800858>
- Simpson, J. F., Gray, R., Dressler, L. G., Cobau, C. D., Falkson, C. I., Gilchrist, K. W., Pandya, K. J., Page, D. L., & Robert, N. J. (2000). Prognostic value of histologic grade and proliferative activity in axillary node-positive breast cancer: results from the Eastern Cooperative Oncology Group Companion Study, EST 4189. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 18(10), 2059–2069. <https://doi.org/10.1200/JCO.2000.18.10.2059>
- Sociedad Española de Oncología Médica. (2023) Cáncer de mama.
<https://bit.ly/46BX41J>
- Smoot, B., Wampler, M., Topp, K.. (2009). Breast Cancer Treatments and Complications: Implications for Rehabilitation. *Rehabilitation Oncology* 27(3): p 16-26, <https://doi.org/10.1097/01893697-200927030-00004>
- Volaklis, K. A., Halle, M., & Tokmakidis, S. P. (2013). Exercise in the prevention and rehabilitation of breast cancer. *Wiener klinische Wochenschrift*, 125(11-12), 297–301. <https://doi.org/10.1007/s00508-013-0365-8>
- Yang, E. J., & Kwon, Y. (2018). Changes in shoulder muscle activity pattern on surface electromyography after breast cancer surgery. *Journal of surgical oncology*, 117(2), 116–123. <https://doi.org/10.1002/jso.24800>

VACUNACIÓN DE LA COVID-19 EN PACIENTES PEDIÁTRICOS. PREDISPOSICIÓN E INTERFERENCIAS

ÓSCAR MIRALLES FRASÉS
Hospital Vinalopo

ALICIA NIETO GARCÍA
Hospital La Salud Valencia

LUIS ROBLEDO DIAZ
Universitat de València

1. INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, en la urbe de Wuhan, localizada en la República Popular China, se suscitó un caso inicial de neumonía de etiología indeterminada que destacó por su notable capacidad de propagación. La etiología de esta afección se atribuyó al agente viral denominado SARS-CoV-2, perteneciente a la familia Coronaviridae, específicamente al tipo 2, y es el causante del síndrome respiratorio agudo severo, conocido como SARS-CoV-2. Se estableció una asociación entre este nuevo virus y otros patógenos virales emparentados, tales como el SARS-CoV, responsable del brote de Síndrome Respiratorio Agudo Severo en el año 2003, y el MERS, vinculado al Síndrome Respiratorio del Medio Oriente en 2012. Esta enfermedad provocada por el SARS-CoV-2 se reconoce bajo la denominación de COVID-19.

1.1. EL CONTEXTO ESPAÑOL

En España se observó la presencia de un total de seis fases de incremento de contagios, acompañadas de siete períodos de mortalidad excedentaria desde la irrupción del virus SARS-CoV-2. Estos momentos críticos de defunciones adicionales abarcan los siguientes intervalos temporales: marzo a mayo de 2020, con un saldo de 46,635 decesos en

exceso; julio a agosto de 2020, con 4,544 fallecimientos adicionales; septiembre a diciembre de 2020, con 21,820 muertes en exceso; enero a febrero de 2021, con 12,192 defunciones excedentarias; junio de 2021, con 780 defunciones adicionales; y, finalmente, julio a septiembre de 2021, con 9,434 decesos en exceso. Desde el comienzo del proceso de vacunación, se han identificado cuatro aumentos en la tasa de mortalidad y se han registrado un total de veintinueve oleadas de infección, teniendo en cuenta el análisis de datos desagregados según las distintas regiones del país. (González, 2021).

La primera oleada de la pandemia comenzó en marzo de 2020 y coincidió con la declaración del "Estado de Alarma" el 14 de marzo de ese año. Esta primera oleada se caracterizó por su alta letalidad, alcanzando picos de más de 1.000 fallecimientos diarios (Sánchez et al., 2020). La segunda oleada se manifestó durante el verano de 2020, en lo que se denominó como "nueva normalidad". La tercera oleada ocurrió entre diciembre de 2020 y enero de 2021, coincidiendo con las festividades de Navidad y el inicio de la administración de las primeras vacunas contra el virus. La cuarta oleada se desarrolló en la primavera de 2021, con su punto máximo en el mes de abril. Una quinta oleada, de menor magnitud, tuvo lugar en el verano de 2021, con el pico de contagios el 26 de julio, afectando principalmente a jóvenes de 12 a 19 años que aún no habían sido vacunados. La sexta oleada emergió en octubre de 2021 y estuvo marcada por tres aspectos fundamentales: la aparición de la variante Ómicron, que resultó ser altamente contagiosa; la necesidad de aplicar una tercera dosis o refuerzo de la vacuna en la población; y la vacunación en edad pediátrica, para quienes entonces todavía no existía vacuna aprobada (Soteras, 2021).

La variante Ómicron, también conocida como B.1.1.529, fue detectada por primera vez en África el 9 de noviembre de 2021, aunque su identificación oficial como Ómicron se produjo el 26 de noviembre de ese año (OMS, 2021). Esta variante se caracteriza por tener un riesgo de infección tres veces mayor que la variante Delta, que previamente predominaba. Esto se debe a un conjunto de mutaciones en la proteína Spike (S) y en otras partes de su genoma, que suman un total de hasta 55 cambios en su secuencia de aminoácidos. Aunque Ómicron no

parece aumentar la gravedad de los síntomas, sí conlleva un notable incremento en las hospitalizaciones y representa un riesgo significativo para el sistema de atención médica. Fue declarada una variante de preocupación el 26 de noviembre de 2021 (OPS, 2021). Durante los meses de diciembre de 2021 y enero de 2022, Ómicron se propagó rápidamente y se convirtió en la variante dominante, desplazando a la variante Delta.

1.2. LA VACUNACIÓN Y EL MOVIMIENTO ANTIVACUNAS

La inmunización mediante la administración de vacunas representa un componente de singular trascendencia en el arsenal preventivo contra enfermedades infecciosas. La evolución de las vacunas ha experimentado una significativa transformación desde sus antecedentes en el siglo XVIII, caracterizados por su primitivismo, hasta las versiones contemporáneas, marcadas por rigurosos protocolos de seguridad y vigilancia constante. La aparición y progresivo avance tecnológico de las vacunas han desempeñado una función determinante en la prolongación de la esperanza de vida de la especie humana.

Este desafío de envergadura global en el ámbito de la salud pública plantea una exigencia significativa en el campo de la vacunación, ya que implica la necesidad de desarrollar una nueva vacuna de manera segura y eficaz en el menor lapso posible. En consecuencia, un año después de la secuenciación del ácido ribonucleico (ARN) del virus causante de la COVID-19 en enero de 2021, diversos laboratorios a nivel internacional lograron la producción de vacunas. Entre ellos, sobresalen Pfizer-BioNTech (Tozinamerán), cuya vacuna obtuvo la aprobación de la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) el 21 de diciembre de 2020, así como Moderna (Elasomerán), que recibió la autorización correspondiente el 6 de enero de 2021. Este panorama se ha enriquecido con la aparición de nuevas formulaciones por parte de Oxford-AstraZeneca (Covishield/Vaxzevria), el Instituto Gamaleya (Sputnik V) y Johnson and Johnson (Janssen).

En el mes de noviembre de 2021, periodo previo a la realización de este estudio, el conjunto de vacunas disponibles había posibilitado la administración de un total de 6.600 millones de dosis a nivel global, con

2.820 millones de individuos habiendo completado su pauta de vacunación. En el contexto de España, se había llevado a cabo la administración de 70 millones de dosis, con aproximadamente 37 millones de personas habiendo recibido la pauta completa de vacunación. Cabe destacar que una proporción de la población que aún no había sido inmunizada correspondía a los individuos con edades comprendidas entre 5 y 11 años, para quienes finalmente se ha autorizó la vacunación con la vacuna "Pfizer".

Paralelamente al avance en la investigación y desarrollo de vacunas, se ha manifestado un aumento en la influencia del movimiento "antivacunas". Desde la creación de la primera por Jenner, ha sido constante la presencia de movimientos contrarios a la práctica de la vacunación, basados en motivaciones religiosas, científicas, políticas o filosóficas, todos ellos compartiendo la creencia fundamental de que la acción de la vacunación conlleva un riesgo sustancialmente mayor que la propia enfermedad.

Desde una perspectiva histórica, se observan movimientos de oposición a la vacunación que datan del siglo XVIII, incluyendo la formación de la "Liga contra la vacunación" en 1853 en Londres y, posteriormente, la creación en 1867 de la "Liga contra la vacunación obligatoria". Esta última surgió como reacción a la imposición de la vacunación contra la viruela por parte del Reino Unido, que incluso sancionaba la falta de vacunación con multas y, en casos extremos, penas de cárcel (López, 2015).

En el continente americano, durante el siglo XIX, surgieron movimientos antivacunas que se consolidaron en organizaciones como la "Sociedad Antivacunación de Estados Unidos" en 1879 y la "Liga Antivacunación de la Ciudad de Nueva York" en 1882. Estas agrupaciones se dedicaron a combatir las leyes de vacunación obligatoria, argumentando que esta obligatoriedad infringía el derecho individual de las personas (López, 2015)

En la década de 1970 del siglo XX, se registraron informes que cuestionaban la seguridad de la vacuna DTP (difteria, tétanos y tosferina), alegando su relación con trastornos neurológicos en 36 niños. Estos informes generaron un rechazo a la vacuna en la población del Reino

Unido, lo que resultó en tres epidemias posteriores de tosferina (Kulenkampff, et ál., 1974).

Asimismo, es relevante mencionar el artículo publicado en 1998 por el médico inglés Andrew Wakefield, quien posteriormente fue expulsado del Colegio de Médicos. En dicho artículo, se establecía falsamente una conexión entre la administración de la vacuna triple vírica (sarampión, rubeola y parotiditis) y la aparición de autismo y enfermedades intestinales inflamatorias. Esta publicación tuvo un impacto negativo significativo en la tasa de vacunación del Reino Unido, reduciéndola en hasta un 80% (López, 2015; Segura, 2012).

Por último, se establecieron restricciones a la movilidad como resultado de la rápida propagación del virus y la saturación de los servicios de atención médica, lo que llevó al confinamiento de la población en sus hogares. La introducción del "Pasaporte COVID" dio lugar a la denegación de acceso a diversas áreas de entretenimiento y ocio para aquellas personas que no habían sido vacunadas. Estas restricciones impidieron a los no vacunados acceder a restaurantes, cines y gimnasios, o bien se les exigió presentar un documento que certificara su estado de vacunación. Estas medidas fueron percibidas por los grupos antivacunas como una amenaza a su libertad individual y una violación de la confidencialidad de su historial médico (BOE, 2021).

Cabe mencionar también la controversia suscitada por la negativa a la vacunación de diversas personalidades mediáticas y deportivas, como el cantante Miguel Bosé, el futbolista del Chelsea N'Golo Kanté, el actor de cine Rob Schneider, y la considerable agitación causada por la negativa del tenista Novak Djokovic, número uno del ranking de la ATP.

1.3. LA VACUNACIÓN PEDIÁTRICA

A todos estos acontecimientos debemos añadir la problemática generada en torno a la vacunación de los pacientes de entre 5 y 11 años. Al tratarse de menores de edad, es necesaria la autorización previa de los padres, que en muchas ocasiones cuentan con menos de 24 horas para cumplimentar y resolver cualquier duda. Este procedimiento, más destacado por su improvisación que por su planificación, provocó que se

generaran multitud de consultas telefónicas en ambos centros de estudio, solicitando aclaraciones sobre la vacunación (Generalitat Valenciana, s/f).

La vacunación, ya sea dentro del rango de edades comprendido entre 5 y 11 años o en cohortes de mayor edad, tiene como objetivo principal prevenir la adquisición de la enfermedad de la COVID-19, mitigar las posibles complicaciones asociadas a la misma tanto a corto como a largo plazo, y reducir la propagación del virus hacia otras personas, incluyendo familiares y resto de escolares.

El 25 de noviembre de 2021, la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) emitió su autorización para el uso de la vacuna en el grupo de población pediátrica, coincidiendo con la aprobación por parte de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA). El martes 7 de diciembre de 2021, la vacunación contra la COVID-19 en niños de edades comprendidas entre 5 y 11 años fue aprobada por la Comisión de Salud Pública. A partir del 15 de diciembre de 2021, se inició la administración de la vacuna en dicho rango de edad, comenzando con los grupos de 10 y 11 años y priorizando a las personas consideradas de alto riesgo.

El protocolo de vacunación estableció la administración de dos dosis de la vacuna "Comirnaty 10µg" (la versión pediátrica de la vacuna Pfizer). Estas dos dosis debían espaciarse por un período de al menos 56 días (equivalente a 8 semanas), considerándose este intervalo como el que proporciona una eficacia y seguridad óptimas. No obstante, se ha establecido un intervalo mínimo de 19 días entre las dos dosis. En caso de retraso en la administración de la segunda dosis, no es necesario reiniciar completamente el proceso de vacunación, y no se han observado alteraciones significativas en términos de eficacia. La mayoría de los efectos secundarios atribuidos a la vacunación son leves y de corta duración, no se manifiestan en todos los individuos vacunados y no se ha identificado ninguna señal de alarma en estudios previos. Los efectos secundarios más comunes incluyen dolor en el lugar de la inyección, fatiga, malestar general y escalofríos. Estos síntomas tienden a disminuir y desaparecer en unos pocos días. En caso de síntomas más intensos o prolongados, la recomendación general es el uso de paracetamol

(con la dosis ajustada según el peso corporal) con un intervalo de 6-8 horas, y se aconseja consultar a un médico o acudir al servicio de urgencias si fuera necesario.

No podemos olvidarnos del riesgo de exclusión social que se crea al realizar la vacunación en los centros educativos, pues resulta sencillo para los niños identificar qué compañeros no se han vacunado inicialmente y caer en la exclusión del grupo de juegos por el simple hecho de haber rechazado la vacuna. Además, al ser un acto grupal se expone públicamente la decisión de cada individuo al resto, acto que claramente vulnera el derecho a la confidencialidad de los datos referentes en la salud, tal como indica el artículo 7, capítulo 3 de la Ley 41/2002, de 14 de noviembre sobre la básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Este proyecto se origina como respuesta a una situación sin precedentes en la que confluyen diversos factores. Por un lado, se encuentra una enfermedad altamente contagiosa que se propaga rápidamente en un mundo globalizado, amenazando la estabilidad económica y social de los países más desarrollados. Por otro lado, se observa un esfuerzo concertado por parte de los principales laboratorios a nivel mundial, quienes trabajan de manera acelerada en el desarrollo de una vacuna, empleando tecnologías innovadoras y garantizando la seguridad y eficacia de su aplicación.

Estos acontecimientos se producen simultáneamente con un auge en el movimiento antivacunas, un apresuramiento en la toma de decisiones vacunales por parte de los padres, un virus cuyo origen aún suscita incertidumbres, la aprobación de una única vacuna, la posibilidad de exclusión social o riesgo asociado al rechazo inicial de la vacunación, y la necesidad imperante de inmunizar a la población más joven para prevenir nuevas oleadas de contagio.

El presente estudio se llevó a cabo antes del inicio del proceso de vacunación con el propósito de determinar la predisposición de los padres

hacia la futura propuesta de vacunación y evaluar su nivel de conocimiento acerca de las vacunas y su mecanismo de acción. También se buscó identificar las principales fuentes de información consultadas por los padres; distinguir aspectos emocionales que pueden influir en la toma de decisiones; y examinar los argumentos principales de aquellos padres que manifiestan su negativa a la vacunación.

La investigación busca proporcionar a los pediatras información actualizada y precisa que les permita desarrollar herramientas efectivas para abordar las inquietudes generadas por la vacunación contra la COVID-19 en los padres y, en última instancia, aumentar la aceptación de estas vacunas en la población infantil.

Para ello desarrollamos un estudio exploratorio transversal realizado a través de un cuestionario de 39 preguntas de las cuales 36 fueron comunes a todos los encuestados y 3 estuvieron destinadas a aquellos padres/madres/tutores que expresasen el rechazo a la vacunación.

Fue aplicado en las consultas externas de los centros “La Salud” y “Consultori Local de Xeraco” ambos en la provincia de Valencia a padres, madres o tutores/as de menores de entre 5 y 11 años que acudieron a los centros entre el 7 y el 17 de diciembre de 2021.

Se desarrolló un análisis descriptivo mediante distribución de frecuencias para las variables cualitativas. Para el análisis bivariable, se utilizaron los estadísticos chi cuadrado, V de Cramer y D de Somer para variables cualitativas según si estas eran nominales u ordinales. Se estableció un nivel de confianza de 95 % y la hipótesis nula (H_0) se rechazó con valor $p < 0,05$. El análisis de datos se efectuó con el software IBM SPSS Statistics 24 para Windows.

En este trabajo se hizo uso de datos personales y privados de diferentes usuarios que quedaron almacenados y fueron procesados de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

A su vez, ya que se trata de datos en referencia a menores de edad, se garantizó el cumplimiento con la Ley Orgánica 8/2021 del 4 de junio, de protección integral a la infancia y la adolescencia frente a la

violencia; Ley Orgánica 1/1996, de 15 de enero, de Protección Jurídica del Menor, de modificación parcial del Código Civil y de la Ley de Enjuiciamiento Civil; Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y Ley Orgánica 1/1982, de 5 de mayo, de protección civil del derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Durante el periodo de recopilación de datos, se obtuvo un total de 136 encuestas. De esta cifra, 76 (56%) se recolectaron en las "Consultas Externas del Hospital "La Salud", mientras que las 60 (44%) restantes provinieron del "Consultori Auxiliar de Xeraco".

En cuanto a la edad destacan dos grupos (23% y un 21% de la muestra), correspondientes a niños de 5 y 7 años, respectivamente; mientras que los grupos con menor representación son los de 10 y 11 años, que contaron con un 9% y un 6%.

Independientemente del lugar de recopilación de la información y el género del progenitor, el grupo de edad más prevalente se sitúa en el intervalo de 40-44 años, seguido por los intervalos de 35-39 y 45-50 años. Los intervalos de edad límite, es decir, "25-29 años" y ">50 años", son los menos representados en la muestra.

En cuanto al nivel educativo de los padres, tanto maternos como paternos, se observa una similitud notable, siendo el grupo con "estudios universitarios o superiores" el más predominante, alcanzando el 50% de la muestra en ambos casos. Los grupos que han completado "estudios de Bachillerato o Formación Profesional" y aquellos con "educación primaria o sin estudios" presentan representaciones similares, con un 29% y un 18% en el caso materno, y un 26% y un 24% en el caso paterno, respectivamente.

3.2. PREDISPOSICIÓN

A pesar de la inicial aceptación positiva de la vacuna, con aproximadamente el 70% de la muestra estudiada mostrando una predisposición inicial favorable a la vacunación (GRÁFICO 1), a fecha del 9 de marzo de 2022, solo el 57,6% de los niños de entre 5 y 11 años había recibido al menos una dosis de la vacuna, y un poco más del 16% había completado el ciclo de vacunación (Salinas, 2022).

En noviembre de 2021, España se encontraba en una posición destacada en comparación con otros países europeos en cuanto a la predisposición inicial favorable a la vacunación, con más del 80% de los padres expresando una intención inicial "favorable" (36%) o "algo favorable" (48%) (Mena, 2021).

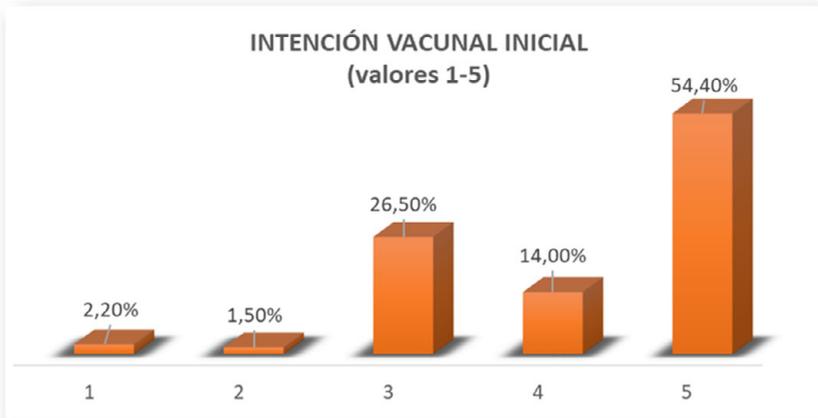
La marcada discrepancia entre los resultados de la encuesta y el porcentaje de vacunación a nivel nacional podría atribuirse a diversos factores, entre los cuales se incluyen el aumento de los casos durante la sexta ola en el grupo de edad en cuestión, lo que llevó:

- A un incremento significativo en el número de niños que han contraído la enfermedad;
- La eliminación del requisito de usar mascarillas en muchos lugares cerrados;
- La disminución de la gravedad de los síntomas de la enfermedad en los niños;
- El cambio en el intervalo de tiempo recomendado para administrar la segunda dosis de la vacuna después de una infección previa.

Inicialmente, el protocolo indicaba que la segunda dosis de la vacuna debía administrarse cuatro semanas después de la recuperación de la enfermedad. Sin embargo, a partir del 25 de enero, se extendió este período a ocho semanas. Como consecuencia de este cambio, se produjo un retraso considerable en la administración de las segundas dosis de la vacuna. Durante la sexta ola, la incidencia de la enfermedad en menores de 12 años alcanzó niveles máximos desde el inicio de la pandemia,

llegando incluso a ser la franja de edad con mayor incidencia en algunas comunidades autónomas (Llaneras, 2022).

GRÁFICO 1. Predisposición a la vacunación.



Nota: Escala de respuesta tipo Likert del 1-5, donde 1 corresponde a la negativa total y 5 a la voluntad vacunal total.

Por otro lado, la prevalencia del SARS-CoV-2 en la población bajo estudio, antes de la implementación de la vacunación (del 7 al 17 de diciembre), se encontraba en niveles bajos. Aproximadamente el 15,4% de los niños incluidos en el estudio habría experimentado un episodio de Covid-19 en ese periodo. En otras palabras, alrededor de 8 de cada 10 niños de nuestra muestra no habrían contraído la enfermedad en ninguna de sus variantes. Esto representaría una reducción en comparación con la prevalencia a nivel nacional, que se sitúa en el rango del 11-13% independientemente de la franja de edad, según datos hasta el 17 de diciembre de 2021 (Orús, 2023).

Es evidente el marcado aumento de casos "covid+" en el grupo de edad estudiado durante el período navideño. Mientras que a nivel nacional se habían notificado 449 casos nuevos hasta el 17 de diciembre de 2021 (fecha de la última recopilación de datos), en el grupo de edad de 0-9 años, se reportaron 2.078 nuevos casos hasta el 15 de enero de 2022.

Esto representó un incremento del 460% en la incidencia diaria a nivel nacional (Llaneras, 2022).

3.3. NIVEL DE CONOCIMIENTO Y FUENTES DE INFORMACIÓN

El nivel de conocimiento de los padres sobre la Covid-19 y las vacunas obtuvo una puntuación de 7,6 sobre 10. Los principales errores en las respuestas del cuestionario se relacionaron con la velocidad de desarrollo de la vacuna, donde la necesidad se prioriza sobre los efectos secundarios o la eficacia. Es importante destacar que un 15% de los encuestados creyó que la vacunación, aunque evite la enfermedad, no evitaría una posible muerte, mientras que un 12% pensó que los efectos secundarios de la vacuna podrían ser más perjudiciales que los de la propia enfermedad.

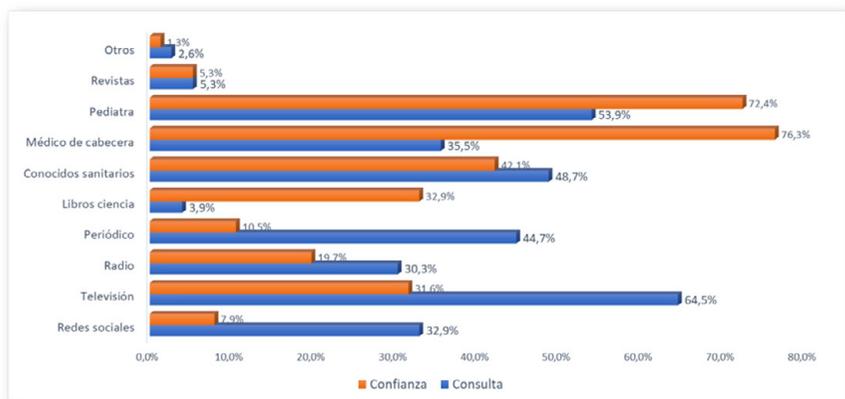
Las preocupaciones acerca de la seguridad y los efectos secundarios a largo plazo de la vacunación constituyeron el 90% de las razones de rechazo. Entre aquellos que inicialmente descartaron la vacunación de sus hijos, el 64% lo hizo temporalmente debido a dudas sobre la seguridad de la vacuna y consideró la posibilidad de vacunar en el futuro. Un 35,7% rechazó la vacuna por temor a que causara efectos secundarios más graves que la propia enfermedad. Finalmente, un 28% mostró su rechazo debido al miedo a los efectos secundarios a largo plazo, mientras que otro 28% la rechazó debido al rápido desarrollo de esta y la consiguiente percepción de falta de seguridad.

Este contraste es notable, ya que el 24% de los encuestados desconocía los procesos de desarrollo y fabricación de una vacuna, y el 45% solo poseía un conocimiento parcial. Por lo tanto, existía una posible falta de información por parte de los padres que influía negativamente en su disposición hacia la vacunación, una carencia de información que podría ser remediada fácilmente por médicos de familia, pediatras u otras fuentes de información confiable.

Las instituciones sanitarias como fuentes de información (Gráfico 2) desempeñaban un papel fundamental en la toma de decisiones de los pacientes, caracterizándose por una sólida relación entre la calidad, cantidad y confiabilidad de la información proporcionada. En este

contexto, se destaca que un 97% de los padres encuestados había consultado o planeaba consultar con su pediatra acerca de la vacunación contra el SARS-CoV-2.

GRÁFICO 2. Fuentes de información.



Notas:

% de fuentes de información que suele consultar (consulta)
 % de fuentes de información que considera más fiables (confianza)

Sin embargo, no debemos pasar por alto la influencia de fuentes de información más mediáticas y de fácil acceso, como la televisión, la radio y las redes sociales. En el año 2020, el 49% de los hogares en España disponía de al menos un televisor inteligente, cifra que aumentó al 58% en 2021 (Fernández, 2023b). Además, más del 90% de los hogares en España contaban con al menos un smartphone, y aproximadamente el 95% de los usuarios de Internet en el país utilizaban smartphones. (Fernández, 2023a; Fernández, 2023c). Si bien la televisión fue la fuente de información principal, consultada por más del 64% de los encuestados, no todos los que la consultaron confiaban en ella (31% de desconfianza).

Situaciones similares presentaron con los periódicos y las redes sociales, que fueron fuentes de información consultadas por un alto porcentaje de la población (44% y 10%, respectivamente), pero obtienen un bajo nivel de confianza (10% y 8%, respectivamente). Estas fuentes de información generan un gran número de consultas, sin embargo, pueden

dar lugar a la difusión de información errónea o falsa, lo que puede inducir a la confusión entre los padres y, en última instancia, afectar negativamente a las tasas de vacunación (Infosalus, 2022).

Ello refuerza la necesidad de garantizar que la información proporcionada a los padres sea precisa y veraz. Además, es esencial abordar sus inquietudes y desafiar los motivos de rechazo a la vacunación, con el fin de reducir la indecisión y aumentar la tasa de vacunación en la población pediátrica.

3.4. INTERFERENCIAS

El 86% de los encuestados manifestó que no existía una relación entre la decisión de vacunar a sus hijos y posibles efectos adversos de la vacuna en familiares, amigos o conocidos, en contraste con el 14% que sí percibió una relación. Hallazgos similares se observaron con respecto a la posible influencia de la muerte o enfermedad de familiares o amigos en la decisión de vacunar a sus hijos contra el SARS-CoV-2, donde el 22.8% reconoció cierto nivel de influencia, en comparación con el 77.2% que no la percibía.

Aunque existe una mayoría de padres que afirmaron que estas consideraciones no influyeron en su decisión de vacunar a sus hijos, la mayoría de los efectos adversos experimentados son de naturaleza leve, como fiebre y malestar general. Además, solo el 12,5% informa de algún familiar o amigo fallecido.

En lo que respecta al historial de vacunación previa de los niños, se constató que un amplio 97% de ellos se encontraba al día en cuanto a las inmunizaciones recomendadas para su respectiva edad, cumpliendo rigurosamente con el calendario de vacunación correspondiente.

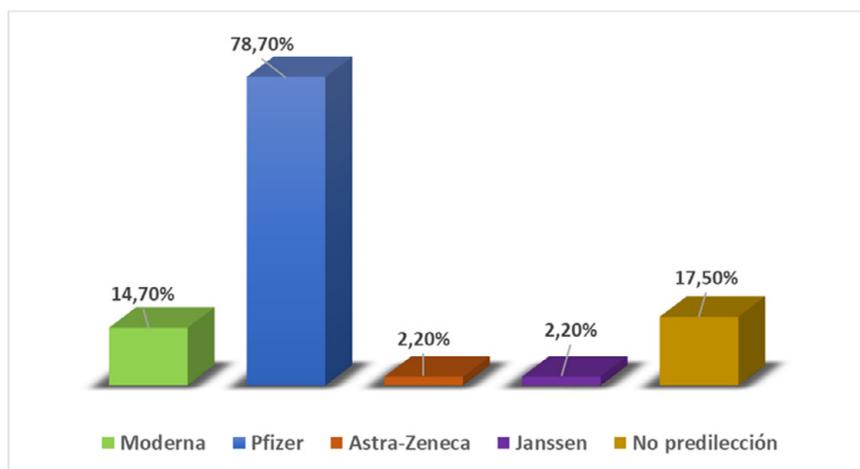
Por otro lado, al evaluar la situación de los progenitores con relación a la vacuna contra el SARS-CoV-2, se reveló que únicamente un escaso 0,7% de los padres y un ligero 2,7% de las madres habían optado por rechazar la administración de esta vacuna específica.

Únicamente un reducido 3% de los padres y madres han tenido la experiencia de verse obligados a recibir la vacuna como condición

necesaria para obtener el tan mencionado "Pasaporte Covid". En marcado contraste, un notable 8% de los participantes en nuestra encuesta revela que la elección de vacunar a sus hijos ha sido influenciada por la necesidad de cumplir con el requisito de dicho documento acreditativo.

La propensión de los padres por una vacuna específica reveló una marcada tendencia hacia "Pfizer" (Gráfico 3).

GRÁFICO 3. Predilección por la vacuna según farmacéutica.



Esta inclinación pudo estar relacionada con el hecho de que esta vacuna fue administrada a la mayoría de los padres encuestados, así como con una menor controversia mediática en comparación con otras, como "AstraZeneca".

Es importante tener en cuenta que, en el momento de la encuesta, solo una vacuna estaba aprobada en España para su uso en población pediátrica, específicamente el tozinamerán de Pfizer-BioNTech, comercializada bajo el nombre de "Comirnaty". Este hecho también podría haber influido en las preferencias de los padres y podría variar con la introducción de nuevas vacunas, como la posteriormente aprobada "Moderna" (Redacción Médica, 2022).

3.5. NIVEL EDUCATIVO Y PREDISPOSICIÓN

Con relación a la posible influencia del nivel educativo de los padres en la predisposición inicial para vacunar a sus hijos, se ha llevado a cabo un análisis bivariado que ha producido los siguientes resultados:

- En términos de la relación con el nivel educativo paterno, se observaron diferencias en las medias, con un promedio de 4,2 para padres con educación superior, 4,1 para aquellos con bachillerato o formación profesional, y 4,5 para aquellos con educación primaria o sin estudios. En cuanto al nivel educativo materno, las medias fueron de 4,2 para madres con educación superior, 4,1 para bachillerato o formación profesional, y 4,35 para madres con educación primaria o sin estudios.
- En cuanto al estudio de la posible relación entre el nivel educativo y las fuentes de información consultadas, a través de tablas cruzadas, no se obtuvieron valores de significación estadística por debajo de 0,05, ni en relación con el nivel educativo del padre ni de la madre.
- Resultados similares se han obtenido al investigar la posible relación entre el nivel educativo de los padres y los motivos de rechazo indicados en la encuesta, cuando se analizaron por separado. En ningún caso se encontraron valores de significación menores a 0,05, lo que sugiere que no existía una relación significativa entre el nivel educativo de los padres y los motivos de rechazo a la vacunación de sus hijos.

4. CONCLUSIONES

Con relación al objetivo principal e hipótesis de este trabajo, se puede concluir que la predisposición inicial de los padres hacia la vacunación de sus hijos de 5 a 11 años contra el SARS-CoV-2 era positiva. Esto sugiere que existe un nivel de confianza considerable en la vacunación infantil en esta población.

Se constató que la prevalencia de la Covid-19 en la población estudiada fue baja, lo que sugiere un bajo nivel de exposición al virus en la muestra. Conjuntamente, se determinó que el nivel de conocimientos de los padres sobre la vacunación era adecuado, aunque existían errores comunes relacionados con las fases de desarrollo de las vacunas, su seguridad y los posibles efectos secundarios. Es importante señalar que las fuentes de información de mayor confiabilidad para los padres fueron las relacionadas con las instituciones sanitarias, en contraste con medios más accesibles como la televisión, la radio y las redes sociales, que no gozan del mismo grado de confianza.

Se observó que la cobertura de las vacunaciones sistemáticas en la muestra de estudio era alta y que la vacunación contra la Covid-19 por parte de los progenitores superaba la media comunitaria y nacional, indicando un alto nivel de aceptación en esta población.

Es relevante destacar que no se identificaron influencias significativas por parte de círculos sociales o familiares en la toma de decisiones sobre la vacunación de los hijos. Tampoco se evidenció un impacto importante del "pasaporte Covid" en las decisiones de vacunación.

En cuanto a la preferencia por una vacuna en particular, se encontró que la vacuna "Pfizer" fue la que mostró un mayor nivel de aceptación por parte de los padres.

Se identificó que los principales motivos de rechazo a la vacunación se centraron en las preocupaciones relacionadas con los posibles efectos secundarios y la percepción de falta de seguridad en las vacunas. Sin embargo, no se encontró una relación significativa, desde el punto de vista estadístico, entre el nivel educativo de los padres y las fuentes de información consultadas, la predisposición inicial a la vacunación ni los motivos de rechazo.

Por último, es relevante destacar que los datos recopilados, procesados e interpretados en este estudio corresponden a un período anterior al inicio de la vacunación contra la COVID-19 en diciembre de 2021. Dada la evolución significativa de la situación epidemiológica en los meses posteriores, caracterizada por un aumento en la incidencia en la población pediátrica, seguido de un estancamiento en la vacunación, la

eliminación del requisito del uso de mascarillas y del "pasaporte Covid", así como una reducción en la gravedad de los síntomas y la mortalidad de la enfermedad, sería altamente pertinente volver a llevar a cabo la encuesta en el mismo grupo poblacional para evaluar posibles cambios en las opiniones y la aparición de nuevas tendencias. Esta reevaluación de la muestra se considera un dato valioso para futuras investigaciones.

5. REFERENCIAS

- BOE (2021) Reglamento (UE) 2021/953 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de junio de 2021 relativo a un marco para la expedición, verificación y aceptación de certificados COVID-19 interoperables de vacunación, de prueba diagnóstica y de recuperación (certificado COVID digital de la UE) a fin de facilitar la libre circulación durante la pandemia de COVID-19. <https://bit.ly/45vkOnE>
- Fernández, R. (2023a, 21 de febrero). Porcentaje de hogares equipados con teléfono móvil en España de 2005 a 2022. Statista. <https://bit.ly/3ZZ9bVa>
- Fernández, R. (2023b, 21 de febrero). Evolución del porcentaje de hogares con televisores inteligentes en España entre 2015 y 2022. Statista. <https://bit.ly/3tvWMM8>
- Fernández, R. (2023c, 17 de julio). Porcentaje de usuarios de smartphones sobre el total de usuarios de Internet en España de 2010 a 2019. Statista. <https://bit.ly/3RZALPZ>
- Generalitat Valenciana (s/f). Vacunación entre 5 y 11 años. <https://bit.ly/3QdEoQY>
- González, E. (2021, 05 de noviembre). España ha tenido 29 olas de mortalidad desde que empezó la vacunación COVID. Redacción Médica. <https://bit.ly/45sjBgY>
- Infosalus (2022, 28 de marzo). Un estudio analiza cómo afectan las 'fake news' a la tasa de vacunación contra la COVID-19. <https://bit.ly/3PQHY25>
- Kulenkampff M, Schwartzman JS y Wilson J. (1974). Neurological complications of pertussis inoculation. *Archives of Disease in Childhood*. 49(1):46
- Llaneras, K. (2022, 22 de enero). La sexta ola de COVID se frena, pero inquieta el repunte de casos en niños. El País. <https://bit.ly/3ZW19i7>
- López, M. A. (2015). Los movimientos antivacunación y su presencia en internet. *Ene*, 9(3) <https://bit.ly/3LVICub>

- Mena, M. (2021, 9 de diciembre). ¿En qué países hay mayor y menor disposición a vacunar de la COVID-19 a los niños? Statista. <https://bit.ly/45yEOWt>
- Navarro, C. (2022, 21 de febrero). La Comunitat Valenciana elimina el pasaporte COVID y la limitación de 10 comensales por mesa en la hostelería. El Diario.es. <https://bit.ly/3ZU3YxB>
- OMS (2021). Clasificación de la variante ómicron (B.1.1.529) del SARS-CoV-2 como variante preocupante. <https://bit.ly/46rgmry>
- OPS (2021). OMS - Situación actual relativa a la variante ómicron. <https://bit.ly/3RSuky3>
- Orús, A. (2023, 3 de julio). Número total de casos confirmados de coronavirus en España entre el 25 de febrero de 2020 y el 30 de junio de 2023. Statista. <https://bit.ly/3QdFT1y>
- Redacción Médica (2022, 24 de febrero). Europa aprueba la vacuna COVID de Moderna en niños de 6 a 11 años. <https://bit.ly/3Q9SnHz>
- Salinas, N. (2022, 9 de marzo). Sólo un 20% de los niños españoles de entre 5 y 11 años tiene la vacunación completa frente al covid-19. El Periódico de España. <https://bit.ly/3LYNrmB>
- Sánchez, R. Oliveres, V. y Ordaz, A. (2020, 10 de diciembre). Más de 45.000 personas murieron a causa de la COVID en la primera ola de la pandemia en España. El Diario.es. <https://bit.ly/3Qdl72b>
- Segura, A. (2012) La supuesta asociación entre la vacuna triple vírica y el autismo y el rechazo a la vacunación. Gaceta Sanitaria. 26 (4), 366–71.
- Soteras, A. (2021, 30 de diciembre). La pandemia en 2021: el año que empezó y termina en la cresta de la ola. EFE: Salud. <https://bit.ly/3RU6h1I>
- Torres-López, J. (2020). ¿Cuál es el origen del SARS-CoV-2? Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 58(1), 1-2.

PROTOCOLO PARA EVALUAR LA EFECTIVIDAD DE LA ENTREVISTA MOTIVACIONAL EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO

MAR NAFRÍA FERNÁNDEZ

Instituto de Investigación Sanitaria de las Islas Baleares

ISABEL MARTÍN LÓPEZ

Universidad de las Islas Baleares

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PANORAMA ACTUAL

Según la Organización Mundial de la Salud, el cáncer es la principal causa de muerte en el mundo (Organización Mundial de la Salud, 2023). El término “cáncer”, es un término amplio utilizado para aludir a un conjunto de enfermedades que se pueden originar en casi cualquier órgano o tejido del cuerpo cuando las células crecen de forma descontrolada e invaden partes adyacentes del cuerpo y/o se propagan a otros órganos.

Se espera que la incidencia del cáncer aumente de 18 millones hoy en día a 27,5 millones en todo el mundo en 2040 (Ferlay et al., 2015). Entre los principales motivos del incremento de la incidencia de cáncer, identificamos mejoras de los métodos de diagnóstico del cáncer y un incremento de la población global en el planeta, así como una población con una media de edad en incremento, donde el envejecimiento se caracteriza por una pérdida progresiva de la integridad fisiológica y a un mayor riesgo de patologías, incluido el cáncer (López-Otín et al., 2013).

El diagnóstico de cáncer no sólo puede ser letal, sino que comúnmente viene asociado de muchos síntomas colaterales y, en caso de realizarse un tratamiento, este también suele acompañarse de la aparición de reacciones adversas como describiremos a continuación.

1.2. REACCIONES ADVERSAS EN EL CÁNCER

En el cáncer, los síntomas más comunes que suelen presentarse durante la enfermedad y el tratamiento son la fatiga, el dolor y la malnutrición (Xu et al., 2022). Estas manifestaciones suelen agravarse gradualmente con la progresión del tumor, lo que puede provocar también un malestar psicológico importante e incluso predisponer a la aparición de depresión y, de manera general, a una peor calidad de vida relacionada con la salud.

Según el *Nacional Cancer Institute*, la malnutrición también compromete el sistema inmune del paciente, alterando su capacidad de combatir infecciones y, finalmente, disminuyendo las posibilidades de que complete el tratamiento programado para combatir su cáncer. En consecuencia, la malnutrición no solo puede disminuir la calidad de vida del paciente, sino que es potencialmente mortal.

A esto, también hay que considerar el impacto económico que puede causar una enfermedad cuyo tratamiento suele ser de larga duración, por lo que un individuo puede tener que cambiar su estilo de vida debido a esta enfermedad y ver comprometidos su autocuidado e independencia (Wyman, 2022.).

Existen diversos motivos por los que la malnutrición empeora cuando el cáncer crece o se disemina. La causa de la malnutrición en el cáncer es multifactorial y está estrechamente relacionada con los otros dos síntomas más comunes, que son la fatiga y el dolor.

Por una parte, las necesidades energéticas del individuo pueden verse incrementadas al estar pasando por un proceso de enfermedad y compitiendo el tumor por los nutrientes que irían destinados al resto de células del cuerpo. Al mismo tiempo, la ingesta, así como la digestión y absorción pueden verse comprometidas ante la común aparición los siguientes trastornos:

“Pérdida de apetito, náuseas, vómitos, boca seca, úlceras en la boca o la garganta, cambios en el sabor de los alimentos, dificultad para tragar, sentirse lleno después de comer solo un poco, estreñimiento, diarrea, etc.”

Además, la cantidad de actividad física acostumbra a disminuir a causa de la fatiga, el dolor o de la propia malnutrición; y el descanso aparece comprometido a causa de los anteriores junto con las alteraciones en la salud psicológica (depresión, ansiedad, incertidumbre, etc).

1.3. ATENCIÓN SANITARIA EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO

Todos estos síntomas colaterales que hemos descrito anteriormente pueden atenderse desde los cuidados paliativos. Los cuidados paliativos incluyen toda atención que se ofrece para mejorar la calidad de vida de los pacientes que tienen una enfermedad grave o que pone la vida en peligro, como es el cáncer. Estos cuidados se ofrecen con o sin intención de curar la enfermedad. Su principal meta es evitar o tratar los síntomas y efectos secundarios de la enfermedad y del tratamiento lo antes posible. Cualquier persona puede recibir cuidados paliativos sin importar su edad o estadio de la enfermedad.

Muchos de los mismos métodos que se usan para tratar el cáncer, como son los medicamentos y ciertos tratamientos, también se usan en la terapia paliativa para ayudar al paciente a sentirse más cómodo. Por ejemplo, es posible que los médicos administren quimioterapia o radioterapia para frenar el crecimiento de un tumor que causa dolor. También se podría extirpar un tumor que oprime algún nervio y cause dolor. Esto no sustituye al tratamiento principal, sino que lo complementa y lo enriquece.

No obstante, la terapia paliativa también comprende otras estrategias que no se incluirían dentro de los métodos “medicalizados” pero que pueden mejorar el transcurso o reacciones adversas de la enfermedad, promoviendo la calidad de vida. Estos tratamientos están respaldados científicamente y funcionan mediante la adquisición de nuevas conductas o hábitos por parte del paciente, que beneficiarán la progresión de la enfermedad o sus síntomas.

Entre estas terapias paliativas, aquellas que cuentan con mayor evidencia en relación con la aparición y gravedad de las reacciones adversas, son los hábitos alimentarios del paciente y los niveles de actividad física que practica.

1.4. ALIMENTACIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO

Existen numerosos estudios científicos que justifican la necesidad de una adecuada alimentación y un nivel de actividad física suficiente en el paciente con cáncer.

La alimentación y la actividad física forman parte de lo que conocemos como estilos de vida.

El estilo de vida, o la manera en la que una persona vive, incluye entre otros, los hábitos, actitudes, gustos, estándares morales, nivel socioeconómico, etc. y, en su conjunto, constituyen la manera de vivir de un individuo (Nowak et al., 2019).

El conjunto de estas variables interactúa con la base genética de la persona y dará lugar a diferentes condiciones de salud que alterarán su calidad de vida. Por consiguiente, ciertos estilos de vida y hábitos tendrán un impacto positivo en la salud, mientras que otros podrán promover la aparición de enfermedades (World Health Organization, 2022). El personal de salud deberá influir en los estilos de vida de la persona.

1.4.1. Alimentación y actividad física

Según el Instituto Nacional Contra el Cáncer, una pauta de alimentación personalizada que se enfoque en alimentos de origen vegetal y que se acompañe de ejercicio regular ayudará a los pacientes de cáncer a mantener un peso saludable, conservar la fuerza y disminuir los efectos secundarios durante el tratamiento y después de este (National Cancer Institute, 2023).

En esta línea, el *World Cancer Research Fund* recomienda que las persona con cáncer, si pueden, sigan las siguientes recomendaciones (American Institute for Cancer Research & World Cancer Research Fund, 2018):

“Tener un peso corporal adecuado; ser físicamente activos: mínimo 150 minutos semanales de actividad física o adecuarse a las recomendaciones nacionales; limitar el consumo de bebidas azucaradas: potenciar el consumo de agua; reducir al máximo o eliminar el consumo de carne procesada: Intentar no consumir la carne procesada; limitar el consumo

de carne roja: no superar las 3 raciones semanales de carne roja; reducir el consumo de productos procesados tanto dulces como snacks o comida preparada precocinada: procurar que su consumo sea ocasional; reducir o eliminar completamente el consumo de alcohol, entre otras.”

Además, según la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN), la implementación de estas pautas más saludables de dieta y actividad física deberían hacerse desde el primer momento del diagnóstico al paciente con cáncer, sin esperar a presentar reacciones adversas al tumor o tratamiento (Laviano et al., 2018; Muscaritoli et al., 2021).

Existen algunas consideraciones específicas en materia de alimentación que también deberían aplicarse, por parte del personal sanitario, en el paciente con cáncer debido a sus requerimientos específicos. Estas deben ser:

Asegurar la ingesta calórica y de proteínas, especialmente en personas que no estén bajando intencionadamente de peso (Muscaritoli et al., 2021), así como adaptar la alimentación o proporcionar estrategias ante cualquier reacción adversa que pudiera condicionar la ingesta (Nuchit et al., 2020). Esto se podría conseguir mediante la monitorización y control de ciertos nutrientes a través de la dieta y también garantizando un adecuado conocimiento y manejo de los suplementos alimenticios (Reoyo et al., 2013).

Ante el diagnóstico de cáncer y considerando las reacciones adversas que se presentan, generalmente se describe que los pacientes reducen su nivel de actividad física (Maddocks, 2020). No obstante, existe una evidencia sólida que apoya la promoción de la actividad física y del ejercicio mediante una prescripción individualizada, antes, durante y después del tratamiento principal para el cáncer, así como en cualquier tipo de cáncer y cualquier paciente, siempre adaptando la carga en función de las capacidades y características del paciente y de la enfermedad.

La combinación de ejercicio aeróbico y de resistencia, podría ser relevante en pacientes con malnutrición y síndromes relacionados. Pero también se sugiere que podría mejorar la calidad del sueño en el paciente con cáncer (K. Campbell et al., 2019), reduciendo la fatiga.

Concretamente, en el caso del cáncer de seno, cáncer colorrectal o cáncer de próstata, los estudios parecen señalar que la práctica suficiente y adecuada de actividad física puede generar mejoras directamente en la supervivencia (Schmitz et al., 2019).

1.4.2. Composición corporal

La composición corporal también podría ser un recurso útil como indicador del estado nutricional del paciente. Aunque la obesidad no es un hábito o una conducta que podamos modificar, sino una acumulación anormal o excesiva de grasa, está directamente relacionada con la alimentación y la actividad física. Así la Organización Mundial de la Salud determina que la causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre las calorías consumidas y gastadas y que esto se relaciona principalmente con la alimentación y la actividad física.

Por otra parte, a pesar de las condiciones particulares del paciente oncológico, la evidencia parece señalar que las personas con cáncer responden a una intervención sobre la composición corporal de manera similar a personas sin cáncer. De hecho, un estudio realizado en pacientes con cáncer de mama (Rock et al., 2015), determinó que mujeres con sobrepeso u obesidad y cáncer responden en proporciones similares a mujeres con sobrepeso y obesidad sin cáncer a través de una intervención individualizada. Además, el Instituto Nacional del Cáncer indica que, en varios estudios clínicos aleatorizados, implementados en sobrevivientes de cáncer de mama, las intervenciones de pérdida de peso resultaron en cambios beneficiosos en sus biomarcadores (Lauby-Secretan et al., 2016; H. Feigelson et al., 2021).

El Instituto Nacional contra el Cáncer indica que es posible que la obesidad empeore varios aspectos de la supervivencia al cáncer, como la calidad de vida, la recidiva del cáncer, la progresión del cáncer, el pronóstico (supervivencia) y el riesgo de ciertos cánceres primarios (Rock et al., 2015). Por ejemplo, la obesidad se relaciona con un aumento del riesgo de linfedema relacionado con el tratamiento en los sobrevivientes de cáncer de mama (Paskett et al., 2012) y del riesgo de incontinencia en los sobrevivientes de cáncer de próstata tratados con prostatectomía radical (Gacci et al., 2014). En un estudio clínico de pacientes

con cáncer colorrectal, aquellos con un Índice de Masa Corporal (IMC) inicial más alto (en particular los hombres) tenían un aumento del riesgo de recidiva local (Meyerhardt et al., 2004), etc.

Como síntesis, las evidencias anteriores, señalan la importancia de considerar la composición corporal ante una intervención sobre los hábitos alimentarios y de actividad física.

1.5. CAMBIOS EN LOS ESTILOS DE VIDA RELACIONADOS CON LA SALUD

Los hábitos que influyen directamente en la salud no son innatos, sino que son adquiridos y aprendidos. Al margen de los determinantes personales, sociales, económicos y ambientales que los disponen, la atención sanitaria y los servicios de salud disponibles también los influenciarán y, posteriormente, contribuirán a aumentar o disminuir el grado de salud y la calidad de vida de un individuo (Lalonde, 1981).

De este modo, dentro de los estilos de vida que pueden ser modificables en términos de educación y prevención, encontramos (Hermelink et al., 2022; Illescas et al., 2021):

“Una alimentación adecuada, acorde a las necesidades nutricionales de la persona; La práctica regular y apropiada de actividad física, entre otros.”

Los hábitos de salud, como un proceso de aprendizaje, implican los siguientes pasos:

- – Identificación del hábito.
- – Atención sobre las pautas en las que consiste esa conducta.
- – Adquisición de esas pautas.
- – Práctica.
- – Desarrollo y adaptación.
- – Mantenimiento.

Otra particularidad de este comportamiento es que debe asumirse de manera voluntaria y que requerirá de esfuerzo y compromiso individual por parte del paciente en conductas que, generalmente, no presentarán beneficios inmediatos (Cortés et al., 2009).

La figura del profesional sanitario o terapeuta tiene un papel primordial en este proceso, desde el asesoramiento hasta orientar y educar a las personas a través de los anteriores pasos para que las conductas y los hábitos se asuman de manera exitosa.

1.6. PROFESIONAL SANITARIO COMO EDUCADOR

La educación en salud se reconoce como una parte primordial de la atención sanitaria, pero a pesar de eso, la realidad es que la mayoría de los grados de profesiones sanitarias mantienen un currículo académico insuficiente al respecto, siendo una parte mínima u opcional (Carreras et al., 2021).

A pesar de este panorama, la tendencia apoya la transición de un modelo paternalista, que es el que se ha implementado tradicionalmente como modelo de atención en el sistema sanitario, hacia perspectivas que tengan como eje central la autonomía y la dignidad de la persona (Carreras et al., 2021).

Los estudios que han evaluado la implementación de estos modelos parecen tener resultados favorables, pues una buena comunicación se asocia a mayor satisfacción con los cuidados recibidos y a otros indicadores como mayor seguridad y adherencia al tratamiento, siendo la base del modelo centrado en la persona y la toma de decisiones compartida (Stewart, 1995).

El profesional debe ser un medio facilitador de los procesos de cambio naturales de una persona, sin tener que ser el responsable de que el cambio suceda ni de aportar las mejores o únicas ideas para este cambio.

1.7. ESTILOS DE COMUNICACIÓN: LA ENTREVISTA MOTIVACIONAL

1.7.1. Estilos de comunicación

Se plantea que existen tres estilos de comunicación a través de los cuales puede expresarse un personal sanitario, estos son: estilo directivo, estilo pasivo y estilo asertivo (Puig Llobet & Lluch Canut, 2019).

Estos estilos conforman el espectro de la comunicación asistencial, donde el estilo directivo consiste en expresar la información de forma

invasiva, esto es, ofreciendo información instrucciones y consejos desde una posición de convencer y corregir a la persona para que haga lo correcto. El estilo pasivo se caracteriza por guardar opiniones para sí y no llegar a realizar la transmisión de la información o servicio asistencial al completo (Rondón et al., 2018). Finalmente, un estilo de comunicación asertivo se situaría en un punto intermedio entre los estilos pasivo y agresivo. Consiste en expresar el contenido sanitario necesario y suficiente, pero de forma respetuosa, directa y honesta. Se debe intentar promover el estilo asertivo y evitar el directivo y/o el pasivo.

1.7.2. Entrevista motivacional

A continuación, vamos a desarrollar la técnica de la entrevista motivacional, que parte de un estilo de comunicación asertivo, pero con una serie de características particulares que vamos a desarrollar a continuación:

La entrevista motivacional tiene el propósito de reforzar el compromiso de una persona con el cambio, a través de la identificación de recursos y estrategias de motivación.

La entrevista motivacional también constituye una forma de obtención de datos con finalidad clínica (Lizarraga et al., 2001) en constante evolución (Prescott, 2020) y que actualmente puede definirse como una entrevista con un estilo de comunicación que predispone a un cambio en el paciente. Para esto, utiliza técnicas de motivación personal, identificación de recursos y compromiso con metas específicas, en un clima de empatía y aceptación (Miller & Rollnick, 2023).

Respecto a la relación entre el terapeuta y el paciente que propone la entrevista motivacional, esta se basa en formas respetuosas y curiosas de comunicación, que promueven la autonomía del paciente. Es importante que el terapeuta no adquiera un rol paternalista (directivo), sino que la conversación vaya estableciendo las potencialidades de cambio (Miller, 1983). En otras palabras, se centra en el paciente y, fundamentalmente, le ayuda a explorar y resolver ambivalencias acerca de una conducta o hábito insano para promover cambios hacia estilos de vida más saludables (Lizarraga et al., 2001).

Algunas de las estrategias más relevantes de la entrevista motivacional serían las siguientes (Lizarraga et al., 2001):

- Uso de preguntas abiertas. Las preguntas abiertas son aquellas que no pueden contestarse solamente con una o dos palabras, por ejemplo “¿Qué consecuencias crees que puede tener no modificar tus hábitos de vida?” o “¿cómo afecta el cáncer a tu energía diaria?”. El objetivo de estas preguntas es permitir al paciente reflexionar sobre el posible problema que queramos abordar.
- Priorizar las preocupaciones del paciente: Empezando la entrevista preguntándole por los aspectos de su salud que le preocupan más en el periodo de tratamiento, en lugar de, por ejemplo, comenzar a dar pautas en un orden fijo.
- Escucha reflexiva:
- Repetición de alguna palabra que diga el paciente.

“Refraseo” repitiendo una frase.

“Parafraseo” cambiando ligeramente las palabras, pero con el mismo contenido.

Señalamiento emocional, señalando las emociones que muestra un paciente al narrar su discurso.

Silencios, para dar tiempo a la autoobservación.

- Reestructuración positiva: mediante la afirmación y el apoyo al paciente, se incrementa su autoeficacia; “debe ser difícil para ti afrontar las náuseas” o “veo que, aunque te encuentras débil, sales a caminar media hora cada día”.
- Reconocimiento del problema: Una vez se han llevado a cabo los puntos anteriores, sería conveniente, si es posible, enfocar las áreas que inicialmente queríamos abordar mediante secuencias de preguntas como las siguientes:
 - a. En alimentación: “¿Cómo te sientes con las reacciones adversas que estás experimentando?”; dar breve información sobre

- dietas adaptadas a reacciones adversas y “¿De qué manera crees que podría beneficiarte seguir alguna de estas pautas?”
- b. En actividad física: “¿Qué sentimientos experimentas los días que tienes más cansancio?”; dar breve información sobre los beneficios de la actividad física durante el tratamiento por cáncer y “¿ves alguna razón para cambiar?”

Aunque no forma parte de las características de la entrevista motivacional, sería recomendable dar la información finalmente por escrito.

1.7.2. Beneficios de la entrevista motivacional

Entre los principales beneficios que podemos obtener de la entrevista motivacional, se considera que facilita un trabajo más realista y eficiente por parte del personal sanitario al poder realizar un diagnóstico motivacional y una utilización de estrategias adaptadas a cada caso; es decir, al grado de motivación para el cambio de un hábito que presenta una persona en un momento concreto.

De este modo, podemos concluir que la entrevista motivacional es una ayuda continuada, mediante pequeños avances, que se caracteriza de intervenciones breves pero pertinentes y repetidas a lo largo de un periodo, más o menos largo de tiempo, que deberían, normalmente ser eficaces y gratificantes (Lizarraga et al., 2001).

Por otra parte, la recaída no debe considerarse un fracaso ni para el paciente ni para el terapeuta, sino una parte del proceso normal de cambio.

1.7.3. Consejos para la puesta en práctica

Acciones a evitar:

- Discutir con una persona sobre si tiene un problema y necesita un cambio.
- Ofrecer consejo directo o prescribir soluciones sin el permiso de la persona o sin animarla al hecho de que sea proactiva en la toma de sus propias decisiones.

- Asumir un papel autoritario o de experto.
- Imponer una o diversas etiquetas a la persona.
- Comportarse de manera punitiva o coercitiva con la persona.

Indicaciones

- El cambio deseado, para que pueda producirse, surge de la propia persona y no la impone el profesional.
- La disponibilidad hacia al cambio no se considera un hecho de la personalidad de la persona, sino que se trata de una oscilación como resultado entre la interacción persona-profesional.
- La persona es quien verbaliza su propia ambivalencia. La ambivalencia no se resuelve con persuasión directa. El profesional ayuda a examinar y resolver la ambivalencia de manera respetuosa y con un estilo de acompañamiento centrado en ella misma.
- El profesional tiene un estilo tranquilo y evocador.
- La relación persona-profesional es de asociación o acompañamiento, más que de una relación experto/receptor.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Describir una propuesta de intervención en el paciente oncológico, implementado por profesionales de la salud, para mejorar su alimentación, su nivel de actividad física y finalmente su calidad de vida.

2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

Difundir un protocolo adecuado en el marco de la entrevista motivacional por parte de los profesionales de la salud.

Capacitar a profesionales de la salud para implementar la entrevista motivacional.

Proporcionar estrategias y recursos educativos en el contexto oncológico.

Proponer estrategias para que el profesional de la salud pueda valorar la efectividad de su intervención.

3. METODOLOGÍA

En este apartado vamos a analizar detenidamente todos los elementos que debemos de tener en cuenta para implementar la entrevista motivacional en el paciente con cáncer.

3.1. PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo comporta una serie de fases vinculadas a los diferentes profesionales y los tiempos que van a tener que mantenerse:

- Fase de reclutamiento.
- Fase de recogida de datos preliminar.
- Fase de implementación.
- Fase de recogida de datos y evaluación.

3.1.1. Fase de reclutamiento

Se recomienda que esta intervención vaya dirigida a personas diagnosticadas de cáncer y en tratamiento.

El reclutamiento puede realizarse en la consulta habitual, o en colaboración con el área de oncología mediante una derivación. Otra alternativa también podría ser realizar el reclutamiento durante los hospitales de día.

Sería recomendable que el reclutamiento se produjera lo antes posible, por ejemplo, en el momento del diagnóstico. Aunque cualquier momento puede ser adecuado para realizar el asesoramiento.

El profesional de la salud deberá asegurarse de que el paciente cumple los criterios de inclusión y de exclusión.

Criterios de inclusión recomendados:

- Haber firmado previamente el consentimiento informado.
- Pacientes con diagnóstico de cáncer.
- Tener más de 18 años de edad.
- Suficiente capacidad de comprensión.

Criterios de exclusión recomendados:

- Patología psiquiátrica grave.
- Alimentación por vía parenteral o enteral por sonda.
- Patología que condicione de manera severa su movilidad
- Soporte vital.

Si las personas muestran interés en participar, el profesional sanitario pasará a la siguiente fase.

En el caso contrario, se le dará la información del programa mediante un folleto, hoja o tríptico informativo, por si se replantea su participación y se proseguirá con la dinámica asistencial habitual; siendo recomendable que informe de los beneficios de la alimentación adecuada, así como de la práctica regular de actividad física y se le orientará hacia los activos disponibles en su entorno para aumentar sus niveles de actividad física y mejorar su alimentación.

3.1.2. Fase de recogida de datos preliminar

En caso de que el paciente decida participar, se explicará que sus datos serán requeridos y compartidos por los miembros/profesionales sanitarios que vayan a tratar su caso. Además, para poder llevar a cabo el programa de manera satisfactoria deberá firmar el consentimiento informado.

Se recomienda que la recogida de datos se realice en el mismo momento del reclutamiento, para tener tiempo para programar la intervención y, como tarde, en el inicio de la primera sesión.

Los cuestionarios que se implementarán deben recoger la siguiente información, como mínimo, para poder realizar una evaluación global del paciente:

- Estado nutricional: debe recoger posibles reacciones adversas a la quimioterapia y riesgo de malnutrición.
- Calidad de la dieta.
- Nivel de actividad física.
- Calidad de vida.

3.1.3. Fase de implementación

Reuniones del equipo multidisciplinar

Se distribuirán como mínimo dos reuniones en un equipo multidisciplinar. La primera al inicio del proceso de asistencia, en la cual se marcarán los objetivos. A continuación, otra durante la implementación de las sesiones para evaluar el progreso, posibles estrategias y nuevos objetivos. Del mismo modo, es recomendable implementar tantas sesiones como considere adecuado la persona que está llevando a cabo la intervención, ante imprevistos o dudas.

El profesional encargado de llevar a cabo la entrevista motivacional debe ser un profesional sanitario y debe, obligatoriamente, trabajar en un equipo multidisciplinar, como mínimo, con un médico, un nutricionista y un educador físico deportivo.

Sesiones de trabajo

Las dinámicas que recoge la literatura respecto a la entrevista motivacional son muy diversas y, de manera general, deberán cumplir las siguientes características, siempre adaptando la intervención a los recursos de los que disponemos (Malins et al., 2020; Pudkasam et al., 2021; Seven et al., 2023):

- Duración de las sesiones: tener una duración comprendida entre 15 y 30 minutos.

- Periodo de implementación: durante un periodo mínimo de 4 semanas, pero más recomendable, de al menos 12 semanas.
- Forma de intervención: se recomienda la vía presencial, aunque también podría implementarse de manera telefónica.
- Frecuencia: la periodicidad de las sesiones variará según el tiempo total de implementación, siendo recomendable un mínimo de 2 sesiones y considerando que la mayoría de estudios, implementan un máximo de 10 sesiones.

Preguntas en la entrevista semiestructurada

A continuación, se proponen preguntas concretas que podemos usar en la entrevista en función del grado de motivación que detectemos en el paciente (Prochaska & Diclemente, 1982).

Si el paciente pareciera encontrarse en un estado de pre-contemplación podríamos formular preguntas como: “¿Has considerado realizar algún cambio en la alimentación/ actividad física?” o “¿Crees que la alimentación/ actividad física pueden ser importantes para tu salud?”.

Si el paciente pareciera encontrarse en un estado de contemplación/preparación, algunas de las siguientes preguntas podrían ser de utilidad: “¿Has pensado qué recetas saludables te gustaría probar? / ¿Has pensado qué tipo de actividad física te gustaría practicar?”; “¿Qué te ha llevado a pensar en cambiar tus hábitos de alimentación/ empezar un programa de actividad física?”; “¿Has planteado qué barreras te pueden impedir comer mejor? / ¿Has pensado cómo afrontar las barreras que te puedan impedir practicar actividad física?”; “¿Has investigado sobre los recursos de recetas/ deportes que pueden ser adecuados para ti?”; “¿Has establecido metas específicas para tu programa de alimentación/ actividad física?”; “¿Has considerado los recursos que necesitarás para mejorar tu alimentación/ actividad física, como el tiempo, el dinero o material?”

Si el paciente pareciera encontrarse en un estado de acción podríamos formular las siguientes preguntas: “¿Qué cambios has introducido cambios en tu alimentación diaria? / ¿Qué actividad física has empezado a hacer?”; “¿Cómo te sientes en relación con la dieta que sigues/ tu

programa de actividad física?"; "¿Cómo manejas las barreras, como abatimiento, cansancio, que puedes experimentar durante el tratamiento por el cáncer?"; "¿Cómo enfrentas la alimentación/ práctica de actividad física cuando experimentas las reacciones adversas a la quimioterapia?"

Por último, si el paciente pareciera encontrarse en un estado de mantenimiento, se podrían plantear las siguientes estrategias: "¿Cómo está siendo tu experiencia de manejar la dieta y aplicar las pautas/ mantenerte en el programa de ejercicio a largo plazo?"; "¿Hay hábitos alimentarios/ de actividad física que consideras que estás orgulloso de haber cambiado? ¿Crees que estos cambios serán a largo plazo?"; "¿Cómo te sientes respecto a tu progreso hasta ahora?"

3.1.4. Fase de evaluación

Es recomendable que el cumplimiento de los objetivos y de las líneas de actuación propuestas en el plan será evaluado de forma sistemática al final de la intervención.

Debería evaluarse mediante los mismos cuestionarios empleados al inicio de la intervención, pero también se pueden utilizar evaluadores que determinen el grado de satisfacción con la intervención mediante una escala tipo *Likert*.

3.2. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los participantes deberán colaborar libremente y sin ningún tipo de coacción y serán debidamente informados hasta que no presenten ninguna duda sobre el procedimiento. También recibirán la hoja de consentimiento informado que deberán firmar y de la que obtendrán una copia.

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes deberá ajustarse a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y garantía de los derechos digitales.

Sólo podrán transmitirse a terceros y a otros países los datos imprescindibles necesarios para poder realizar el estudio, y que en ningún caso contendrán información que pueda identificar directamente al paciente,

como nombre y apellidos, iniciales, dirección, nº de la Seguridad Social, etc.

La intervención se llevará a cabo de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki y de la Conferencia Internacional para la Armonización.

4. DISCUSIÓN

En la actualidad, existe un vacío en la literatura sobre el uso de la entrevista motivacional en el paciente oncológico durante el transcurso del cáncer. Al buscar bibliografía sobre el uso de la entrevista motivacional en relación con el cáncer por parte del personal sanitario, la mayoría de los estudios se centran en motivar a supervivientes de cáncer o en motivar a la población para la realización de pruebas de cribado (N. Long et al., 2022), así como estudios que relacionan la motivación de los principales cuidadores o “apoyos” de las personas que padecen un cáncer.

No obstante, esta literatura presenta resultados prometedores, como indican dos metanálisis que evalúan la efectividad de la entrevista motivacional en supervivientes de cáncer, y que confirman que se producen cambios significativos mediante su uso (Pudkasam et al., 2021; Harkin et al., 2023).

Otra posibilidad no contemplada en el presente capítulo consiste en la implementación de la entrevista motivacional en el cuidador principal del paciente con cáncer. Un estudio que estableció una sesión semanal de 30 minutos durante 4 semanas al principal allegado de una persona con cáncer, determinó mejoras en el apoyo social que recibía el propio paciente con cáncer (Mourão et al., 2017), lo que sugiere que podrían considerarse estrategias sobre el cuidador principal que buscaran mejorar la alimentación y actividad física.

También parece prometedor el uso de la entrevista motivacional mediante recursos tecnológicos, por ejemplo, mediante tecnología móvil. Este recurso podría ser especialmente útil en personas de grupos socio-demográficos marginados o bien con escaso tiempo para poder acudir a las sesiones de entrevista con la frecuencia necesaria (Hall et al.,

2015). Un estudio que evalúa el uso de la entrevista motivacional en el paciente crónico encontró que el formato electrónico ofrecía una ayuda efectiva y de bajo coste en la mejora de la salud y hábitos de estas personas (Pedamallu et al., 2022).

Por otra parte, la entrevista motivacional presenta algunas limitaciones. Principalmente la dificultad para poder establecer un método preciso, delega gran parte de la efectividad de la entrevista a las habilidades del entrevistador, que debe ser personal formado y entrenado.

Otra limitación que podría presentar el uso de la entrevista motivacional es que, pese a los prometedores resultados que parecen presentarse en la literatura científica actual, podría ocurrir que la mayor parte de los resultados negativos estuvieran desproporcionadamente no publicados.

Por último, en relación a la gran evidencia que apoya la implementación de intervenciones sobre la dieta y la actividad física, se considera que, a pesar de los beneficios que sugieren los estudios y las guías de práctica clínica, todavía falta evidencia sólida que nos permita entender algunos aspectos sobre cómo el papel de la nutrición y actividad física pueden afectar la composición corporal del paciente oncológico de la manera más óptima. Se sugiere que la causa más probable de esta falta de conocimiento sea la baja calidad de la mayor parte de estudios de intervención nutricional (Laviano et al., 2018).

5. CONCLUSIÓN

Como conclusión, se observa que la entrevista motivacional podría ser una herramienta eficaz para mejorar la dieta y actividad física del paciente con cáncer, pero hace falta más investigación que soporte el uso de la entrevista motivacional en el paciente oncológico y que permita definir las técnicas y los mejores marcos teóricos dentro de las posibilidades de este tipo de entrevista.

6. REFERENCIAS

- American Institute for Cancer Research, & World Cancer Research Fund. (2018). Diet, Nutrition, Physical Activity, and Cancer: a Global Perspective A summary of the Third Expert Report. <http://go.iarc.fr/today>
- Campbell, K., Winters-Stone, K., Wiskemann, J., May, A., Schwartz, A., Courneya, K., Zucker, D., Matthews, C., Ligibel, J., Gerber, L., Morris, G. S., Patel, A., Hue, T., Perna, F., & Schmitz, K. (2019). Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(11), 2375–2390. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002116>
- Carreras, B., Esquerda, M., & Ramos, S. (2021). Formación en comunicación para profesionales sanitarios. *Revista de Bioética y Derecho*, 52, 29–44. <https://doi.org/10.1344/RBD2021.52.34218>
- Cortés, E., Ramírez, E., Olvera, J., & Arriaga, Y. (2009). El comportamiento de salud desde la salud: la salud como un proceso. *Alternativas En Psicología*, 14(20), 89–103. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-339X2009000100009&lng=pt&nrm=i&tlng=es
- Feigelson, H., Bodelon, C., Powers, D., Curtis, R., Buist, D., Veiga, L. H., Bowles, E. J., De-Gonzalez, A., & Gierach, G. (2021). Body Mass Index and Risk of Second Cancer Among Women With Breast Cancer. *Journal of the National Cancer Institute*, 113(9), 1156–1160. <https://doi.org/10.1093/JNCI/DJAB053>
- Ferlay, J., Soerjomataram, I., Dikshit, R., Eser, S., Mathers, C., Rebelo, M., Parkin, D. M., Forman, D., & Bray, F. (2015). Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns. *International Journal of Cancer*, 136(5), E359–E386. <https://doi.org/10.1002/IJC.29210>
- Gacci, M., Sebastianelli, A., Salvi, M., De Nunzio, C., Schiavina, R., Simonato, A., Tubaro, A., Mirone, V., Carini, M., & Carmignani, G. (2014). Role of abdominal obesity for functional outcomes and complications in men treated with radical prostatectomy for prostate cancer: results of the Multicenter Italian Report on Radical Prostatectomy (MIRROR) study. *Scandinavian Journal of Urology*, 48(2), 138–145. <https://doi.org/10.3109/21681805.2013.803151>
- Hall, A. K., Cole-Lewis, H., & Bernhardt, J. M. (2015). Mobile Text Messaging for Health: A Systematic Review of Reviews. *Annual Review of Public Health*, 36, 393. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PUBLHEALTH-031914-122855>

- Harkin, K., Apostolopoulos, V., Tangalakis, K., Irvine, S., Tripodi, N., & Feehan, J. (2023). The impact of motivational interviewing on behavioural change and health outcomes in cancer patients and survivors. A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, 170, 9–21. <https://doi.org/10.1016/J.MATURITAS.2023.01.004>
- Hermelink, R., Leitzmann, M. F., Markozannes, G., Tsilidis, K., Pukrop, T., Berger, F., Baurecht, H., & Jochem, C. (2022). Sedentary behavior and cancer—an umbrella review and meta-analysis. *European Journal of Epidemiology*, 37(5), 447. <https://doi.org/10.1007/S10654-022-00873-6>
- Illescas, O., Rodríguez-Sosa, M., & Gariboldi, M. (2021). Mediterranean diet to prevent the development of colon diseases: A meta-analysis of gut microbiota studies. *Nutrients*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/NU13072234/S1>
- La nutrición en el tratamiento del cáncer (PDQ®) información para los pacientes [NCI] | Kaiser Permanente. (n.d.). Retrieved October 15, 2023, from <https://espanol.kaiserpermanente.org/es/health-wellness/health-encyclopedia/he.la-nutrici%C3%B3n-en-el-tratamiento-del-c%C3%A1ncer-pdq%C2%AE-informaci%C3%B3n-para-los-pacientes-nci.ncicdr0000286996>
- Lalonde, M. (1981). A new perspective on the health of Canadians, a working document. Minister of Supply and Services. <https://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/pdf/perspect-eng.pdf>
- Lauby-Secretan, B., Scoccianti, C., Loomis, D., Grosse, Y., Bianchini, F., & Straif, K. (2016). Body Fatness and Cancer — Viewpoint of the IARC Working Group. *New England Journal of Medicine*, 375(8), 794–798. <https://doi.org/10.1056/NEJMSR1606602>
- Laviano, A., Di Lazzaro, L., & Koverech, A. (2018). Nutrition support and clinical outcome in advanced cancer patients. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 77(4), 388–393. <https://doi.org/10.1017/S0029665118000459>
- Lizarraga, S., Ayarra, M., Lizarraga, S., & Zarrandoa, C. /. (2001). Entrevista motivacional. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 53(11), 43–53. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0423>
- Long, N., Lau, M., Lee, A., Yam, N., Koh, N., & Ho, C. (2022). Motivational Interviewing to Improve the Uptake of Colorectal Cancer Screening: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/FMED.2022.889124>
- López-Otín, C., Blasco, M., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The Hallmarks of Aging. *Cell*, 153(6), 1194. <https://doi.org/10.1016/J.CELL.2013.05.039>

- Maddocks, M. (2020). Physical activity and exercise training in cancer patients. *Clinical Nutrition ESPEN*, 40, 1–6. <https://doi.org/10.1016/J.CLNESP.2020.09.027>
- Malins, S., Biswas, S., Rathbone, J., Vogt, W., Pye, N., Levene, J., Moghaddam, N., & Russell, J. (2020). Reducing dropout in acceptance and commitment therapy, mindfulness-based cognitive therapy, and problem-solving therapy for chronic pain and cancer patients using motivational interviewing. *The British Journal of Clinical Psychology*, 59(3), 424–438. <https://doi.org/10.1111/BJC.12254>
- Meyerhardt, J. A., Tepper, J. E., Niedzwiecki, D., Hollis, D. R., McCollum, A. D., Brady, D., O’Connell, M. J., Mayer, R. J., Cummings, B., Willett, C., Macdonald, J. S., Benson, A. B., & Fuchs, C. S. (2004). Impact of body mass index on outcomes and treatment-related toxicity in patients with stage II and III rectal cancer: findings from Intergroup Trial 0114. *Journal of Clinical Oncology : Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 22(4), 648–657. <https://doi.org/10.1200/JCO.2004.07.121>
- Miller, W. R. (1983). Motivational Interviewing with Problem Drinkers. *Clinical Selection Behav. Oural Psychotherapy*, 11, 147–172.
- Miller, W. R., & Rollnick, S. (2023). *Motivational interviewing : helping people change and grow (Fourth Edition)*. Guilford.
- Mourão, C. M. L., Fernandes, A. F. C., Moreira, D. P., & Martins, M. C. (2017). Motivational interviewing in the social support of caregivers of patients with breast cancer in chemotherapy. *Revista Da Escola de Enfermagem Da U S P*, 51. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2017001803268>
- Muscaritoli, M., Arends, J., Bachmann, P., Baracos, V., Barthelemy, N., Bertz, H., Bozzetti, F., Hütterer, E., Isenring, E., Kaasa, S., Krzrnaric, Z., Laird, B., Larsson, M., Laviano, A., Mühlebach, S., Oldervoll, L., Ravasco, P., Solheim, T. S., Strasser, F., ... Bischoff, S. C. (2021). ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 40(5), 2898–2913. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2021.02.005>
- Nowak, P. F., Bożek, A., & Blukacz, M. (2019). Physical Activity, Sedentary Behavior, and Quality of Life among University Students. *BioMed Research International*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/9791281>
- Nuchit, S., Lam-ubol, A., Paemuang, W., Talungchit, S., Chokchaitam, O., Mungkung, O. ong, Pongcharoen, T., & Trachootham, D. (2020). Alleviation of dry mouth by saliva substitutes improved swallowing ability and clinical nutritional status of post-radiotherapy head and neck cancer patients: a randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer : Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 28(6), 2817–2828. <https://doi.org/10.1007/S00520-019-05132-1>

- Organización Mundial de la Salud. (2023). Cáncer. https://www.who.int/es/health-topics/cancer#tab=tab_1
- Paskett, E. D., Dean, J. A., Oliveri, J. M., & Harrop, J. P. (2012). Cancer-related lymphedema risk factors, diagnosis, treatment, and impact: a review. *Journal of Clinical Oncology : Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 30(30), 3726–3733. <https://doi.org/10.1200/JCO.2012.41.8574>
- Pedamallu, H., Ehrhardt, M. J., Maki, J., Carcone, A. I., Hudson, M. M., & Waters, E. A. (2022). Technology-Delivered Adaptations of Motivational Interviewing for the Prevention and Management of Chronic Diseases: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*, 24(8). <https://doi.org/10.2196/35283>
- Prescott, D. S. (2020). Motivational Interviewing: as Easy as It Looks? *Current Psychiatry Reports*, 22(7). <https://doi.org/10.1007/S11920-020-01158-Z>
- Prochaska, J. O., & Diclemente, C. (1982). Trans-Theoretical Therapy-Toward A More Integrative Model of Change Article in Psychotherapy Theory Research Practice Training. <https://doi.org/10.1037/h0088437>
- Pudkasam, S., Feehan, J., Talevski, J., Vingrys, K., Polman, R., Chinlumprasert, N., Stojanovska, L., & Apostolopoulos, V. (2021). Motivational strategies to improve adherence to physical activity in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, 152, 32–47. <https://doi.org/10.1016/J.MATURITAS.2021.06.008>
- Puig Llobet, M., & Lluch Canut, Ma. T. (2019). Pensamiento reflexivo de los estilos de comunicación interpersonal en el ámbito asistencial/ Pensament reflexiu dels estils de comunicació interpersonal en l'àmbit assistencial. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/134337>
- Reoyo, M. G., Rodríguez, M. M., García, V. A., Parras, J. M., Verde, L. F., Luisa Moya Rodríguez, M., & de Familia Puerta Blanca Málaga Antonia Velázquez García Médico de Familia DCCU Axarquía Málaga, M. C. (2013). Nutrición oncológica. Grupo de Atención Oncológica Sociedad andaluza de Medicina Familiar y comunitaria 2. Sociedad Andaluza de Medicina Familiar y Comunitaria.
- Rock, C. L., Flatt, S. W., Byers, T. E., Colditz, G. A., Demark-Wahnefried, W., Ganz, P. A., Wolin, K. Y., Elias, A., Krontiras, H., Liu, J., Naughton, M., Pakiz, B., Parker, B. A., Sedjo, R. L., & Wyatt, H. (2015). Results of the Exercise and Nutrition to Enhance Recovery and Good Health for You (ENERGY) Trial: A Behavioral Weight Loss Intervention in Overweight or Obese Breast Cancer Survivors. *Journal of Clinical Oncology : Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 33(28), 3169–3176. <https://doi.org/10.1200/JCO.2015.61.1095>

- Rondón, J. E., Cardozo, I., Lacasella, R., Rondón, J. E., Cardozo, I., & Lacasella, R. (2018). Influencia de la depresión, los estilos de comunicación y la adhesión al tratamiento sobre los niveles de glucosa en personas con diabetes. *Acta Colombiana de Psicología*, 21(2), 39–67. <https://doi.org/10.14718/ACP.2018.21.2.3>
- Schmitz, K. H., Campbell, A. M., Stuiver, M. M., Pinto, B. M., Schwartz, A. L., Morris, G. S., Ligibel, J. A., Chevillat, A., Galvão, D. A., Alfano, C. M., Patel, A. V., Hue, T., Gerber, L. H., Sallis, R., Gusani, N. J., Stout, N. L., Chan, L., Flowers, F., Doyle, C., ... Matthews, C. E. (2019). Exercise is medicine in oncology: Engaging clinicians to help patients move through cancer. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 69(6), 468–484. <https://doi.org/10.3322/CAAC.21579>
- Seven, M., Reid, A., Abban, S., Madziar, C., & Faro, J. M. (2023). Motivational interviewing interventions aiming to improve health behaviors among cancer survivors: a systematic scoping review. *Journal of Cancer Survivorship : Research and Practice*, 17(3), 795–804. <https://doi.org/10.1007/S11764-022-01253-5>
- Stewart, M. A. (1995). Effective physician-patient communication and health outcomes: a review. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 152(9), 1423. [/pmc/articles/PMC1337906/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9544441/)
- World Health Organization. (2022). Preventing cancer. <https://www.who.int/activities/preventing-cancer>
- Wyman, O. (n.d.). El impacto económico y social del cáncer en España. Asociación Española Contra El Cáncer. Retrieved October 15, 2023, from www.aecc.es
- Xu, S., Wang, X., & Wang, R. (2022). The effects of integrated palliative care on quality of life and psychological distress in patients with advanced cancer: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Palliative Medicine*, 11(8), 2586–2599. <https://doi.org/10.21037/APM-22-162>

STOP HIPERTENSIÓN CON APS/UCM: UN PROYECTO DE APRENDIZAJE Y SERVICIO PARA LUCHAR CONTRA LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

M^a ELVIRA LÓPEZ-OLIVA MUÑOZ
*Sección Departamental de Fisiología
Facultad de Farmacia
Universidad Complutense de Madrid*

ANA A. SÁNCHEZ PINA
*Sección Departamental de Fisiología
Facultad de Farmacia
Universidad Complutense de Madrid*

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje servicio (ApS) es una herramienta de enseñanza que incluye el aprendizaje académico en combinación con la realización de un servicio a la Comunidad (Ferrer-Aracil y cols. 2022). Esta fusión permite dos de los objetivos prioritarios de la Universidad, la excelencia en la enseñanza y la responsabilidad social (Isohätälä y cols, 2017). El ApS fomenta el papel cívico de la universidad, fortaleciendo el vínculo entre los miembros de la universidad y la población local (Coelho y Menezes, 2021; Aláez y cols. 2022). Para cubrir estos objetivos, las universidades deben reconfigurar tanto sus programas como su metodología de enseñanza (Santos-Rego y cols. 2021). El alumnado sale del aula para realizar un servicio en los centros públicos a distintos colectivos de municipios, asociaciones, organizaciones o escuelas/institutos. Así, a la vez que el alumnado aprende los objetivos curriculares de sus grados, brindan los servicios necesarios a la población local. Los estudiantes reciben formación y aprenden mientras trabajan para responder a las necesidades reales de las personas con el fin de mejorar sus vidas (Coelho y Menezes, 2021). Desde esta perspectiva, el ApS es una buena metodología para la innovación docente en la educación

superior al incorporar la responsabilidad social (Salam y cols. 2019). Proporciona una plataforma para incluir en el currículo el compromiso cívico y permite a los estudiantes participar directamente en sus comunidades como futuros profesionales (Allen y cols. 2019). El ApS trasciende a campos específicos y puede utilizarse conjuntamente como una herramienta de enseñanza y aprendizaje interdisciplinar en campos de la salud (Nicole, y cols. 2019; Lalloo y cols. 2022). Sabo y cols. (2015) definieron la metodología de ApS como “una forma de aprendizaje experiencial centrado en la sociedad que coloca a los futuros profesionales emergentes en proyectos de servicio demandados por la comunidad y brinda oportunidades estructuradas para la reflexión sobre los contextos sociales, económicos y políticos más amplios de la salud que los que obtienen a nivel curricular”. En este contexto, el profesorado del Departamento de Fisiología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) está muy concienciado de la importancia de capacitar y empoderar a nuestro estudiantado de los grados de ciencias de salud como profesionales implicados con el servicio público, y en la búsqueda de nuevas herramientas pedagógicas para conseguir este objetivo.

“*Stop hipertensión con APS/UCM*” es un proyecto de ApS diseñado para luchar contra la hipertensión arterial (HTA) (Sánchez-Pina y cols. 2022). La HTA o presión arterial alta es un trastorno grave que incrementa de manera significativa el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y, además, es una de las causas principales de muerte prematura (Kjeldsen, 2018). Es un problema de salud pública con una elevada prevalencia mundial, que podría ser prevenido con relativa facilidad si se diagnosticara y tratara a tiempo. La iniciativa *HEART*, respaldada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (HEART, 2020), y las Sociedades Europea (ESH) y Española de Hipertensión (SEH-LELHA, 2017) persiguen mejorar las prácticas en la atención primaria de la salud, priorizando el manejo sistemático de la HTA, a través de intervenciones de diagnóstico, monitorización y terapéutica eficaces y de bajo costo (Stergiou y cols. 2021). En el contexto educativo, la OMS recomienda, además, a los profesores de los programas de ciencias de la salud, formen

a sus estudiantes e incorporen en los programas educativos herramientas curriculares que cubran esta necesidad social (WHO, 2023).

Uno de los objetivos de la estrategia *HEART* y de las sociedades científicas ESH y SEH-LELHA es establecer intervenciones de diagnóstico para la detección precoz de pacientes hipertensos a través de la mejora en la medida de la presión arterial, al ser ésta la que determina el diagnóstico clínico de la HTA. Por ello, es de extrema importancia asegurar una medida fiable, válida, periódica y representativa de la presión arterial habitual de la persona, a partir de la cual se pueda valorar y diagnosticar de forma precoz la HTA y salvar vidas. La automedida de la presión arterial (AMPA) se realiza por el propio paciente, en su casa, fuera del ámbito clínico y sus resultados son de utilidad clínica y diagnóstica (Sharman y col. 2020; SEH_LELHA, 2017). Por ello, AMPA es una estrategia basada en evidencia para el diagnóstico, la prevención y el control efectivo de la HTA. Sin embargo, es preciso dedicar un tiempo extra en el entrenamiento del paciente para asegurar que éste ha entendido el procedimiento de medida y las condiciones necesarias para llevarla a cabo, lo que sobrecarga el sistema de atención primaria de la salud, especialmente en momentos y situaciones de pandemia o crisis sanitaria. Esta necesidad social nos ha llevado a plantear este proyecto ApS con el que pretendemos formar a la población general, y en especial, a los colectivos vulnerables de padecer HTA, como es el colectivo de mayores, en el aprendizaje de la AMPA y su significado para prevenir la HTA, y promover la mejora de la salud, asesorando a la población sobre el uso correcto de los tensiómetros, y enseñarles a interpretar los resultados para conocer cuándo acudir al médico. Consideramos que la intervención de los estudiantes, sirviendo a la sociedad, les capacita y empodera como potenciales profesionales de la salud en el tratamiento de HTA.

Hasta el momento no conocemos que existan intervenciones o experiencias que unifiquen y vinculen el aprendizaje de la Fisiología y, en concreto, la AMPA, con el compromiso social para hacer un servicio a la comunidad, mejorando la salud y el bienestar. Con este proyecto educativo esperamos que los estudiantes adquieran habilidades curriculares que sirvan a la Comunidad, promoviendo la salud y el bienestar y nos

permitan alcanzar las metas relacionadas con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

2. OBJETIVOS

2.1. FORMACIÓN DEL ESTUDIANTADO EN LA LUCHA CONTRA LA HTA

- Empoderar a los estudiantes de los grados de ciencias de la Salud del Departamento de Fisiología de la UCM como futuros profesionales en la lucha contra la HTA.

2.2. EMPODERAMIENTO DE LA POBLACIÓN EN HTA Y AMPA

- Concienciar a la población de la importancia de la HTA y capacitarles en la correcta medida de AMPA para conseguir medidas diagnósticas fiables y luchar contra la HTA.

3. METODOLOGÍA

3.1. PARTICIPANTES

3.1.1. Los participantes de la Comunidad Universitaria que forman parte de este proyecto son:

- Estudiantes de ciencias de la salud de titulaciones de la UCM como son los grados de Farmacia, Medicina, Enfermería, Fisioterapia, Podología, Odontología, Nutrición y Dietética, y doble grado Farmacia, Nutrición humana y Dietética. Los estudiantes deben estar cursando o haber cursado la asignatura de Fisiología. Se admite un límite máximo de 120 estudiantes en cada convocatoria por curso académico.
- Profesores, investigadores, estudiantes de tercer ciclo y personal técnico y administrativo del Departamento de Fisiología de la UCM y otros departamentos de asignaturas y grados de ciencias de la Salud de la UCM. Entre el profesorado destacan, dos coordinadoras principales y 7 coordinadores de cada grado de ciencias de la Salud, mientras que una profesora

coordina el campus virtual y dos profesores se encargan de coordinar el diseño y la edición de materiales divulgativos y videos. Por otra parte, el presidente y dos miembros de la SEH-LELHA se encargan de la formación del profesorado y del alumnado, al igual que el Dr. Orduñez, líder de la estrategia HEART en las Américas y tres catedráticas del departamento de Fisiología, impartiendo clases magistrales y talleres. El resto del personal docente del proyecto, 25 profesores y 5 estudiantes de doctorado tutorizan y acompañan al alumnado a los centros de la comunidad de Madrid para realizar el servicio público. Finalmente, dos técnicos de laboratorio y dos secretarías administrativas colaboran en la organización del material necesario en los talleres y en la realización de documentos y diplomas.

3.1.2. Centros Comunitarios de Madrid donde se ha realizado el servicio público: Centros de mayores de los Ayuntamientos de Coslada y Alcobendas de Madrid.

3.2. ACTIVIDADES Y TALLERES

3. 2.1. Reclutamiento de estudiantes de grado

El proyecto se ha presentado por el profesorado a los estudiantes de los grados de ciencias de la salud de la UCM, de forma presencial, durante las primeras clases del curso y, de forma virtual, a través del campus virtual de cada asignatura y en la web del proyecto. El alumnado voluntario se ha registrado en un formulario de *Google* diseñado para ello, que pueden obtener en el campus virtual, en la página web y redes sociales del proyecto. Las actividades del proyecto se ofrecen como una asignatura optativa de reconocimiento de créditos de libre elección (2 ECTS) para aquellos alumnos que lo soliciten.

3.2.2. Formación y capacitación del alumnado

Los estudiantes inscritos han recibido la capacitación y enseñanza sobre los conceptos básicos de presión arterial, HTA y AMPA. Las lecciones magistrales les permiten actualizar o adquirir los conocimientos sobre

la fisiología de la presión arterial y la importancia de la HTA, necesarios para realizar el servicio público. Además, se han impartido seminarios y talleres sobre AMPA, utilizando dispositivos automatizados clínicamente validados, por profesores del Departamento de Fisiología de la UCM, por miembros de la SHE-LELHA y también, en diferido por videoconferencia, los alumnos han sido asesorados y formados por el líder de la estrategia *HEARTS* de la OPS/OMS, el Dr. Orduñez. Esta formación ha unificado los conocimientos y las destrezas del alumnado de los distintos grados implicados, que han adquirido un aprendizaje destinado al servicio público. Posteriormente, los estudiantes se capacitarán en la adquisición de habilidades de comunicación y oratoria en público para transmitir el conocimiento a la población. También se les ha adiestrado en la realización y diseño de presentaciones en Power-Point, que necesitarán durante los talleres y charlas que impartirán a los colectivos y usuarios del taller.

3.2.3. Tutorización

Los alumnos han trabajado en grupos. Un tutor ha supervisado el trabajo de 6 alumnos. El tutor trabaja con el grupo de estudiantes y planifica su capacitación, monitoreando sus conocimientos y las actividades totales de sus estudiantes en el proyecto. Además, los tutores han evaluado los conocimientos adquiridos mediante una prueba test multirrespuesta online a través del campus virtual. También se han valorado las actividades realizadas según la rúbrica, que se ha diseñado específicamente para evaluar a los alumnos en este proyecto (Hernández-Martín, y col. 2022). La rúbrica del Proyecto Stop Hipertensión con APS/UCM contempla criterios que permiten evaluar la adquisición de competencias curriculares y transversales. La rúbrica se ha publicado en el campus virtual al inicio del proyecto y en la página web del proyecto.

3.2.4. Actividades de difusión

El alumnado ha realizado las actividades de divulgación y difusión del proyecto. Para ello, han diseñado guías y fichas para recoger las medidas del registro de presión arterial y también han elaborado carteles, materiales, vídeos tutoriales y divulgativos que han sido compartidos y

difundidos a través de diferentes canales online, páginas web, redes sociales, congresos científicos, etc... Los materiales de difusión y divulgación del proyecto elaborados por los estudiantes han estado supervisados por los profesores/tutores y se han valorado mediante evaluación continua. Además, se evalúan las destrezas y competencias transversales, como la creatividad y originalidad adquiridas por el alumno en el diseño de carteles, posters, vídeos, y otros materiales divulgativos y se han presentado a certámenes, concursos y premios.

3.2.5. Implementación del Servicio Público en la Comunidad de Madrid

El servicio se ha llevado a cabo los centros de mayores de los Ayuntamientos de Coslada y Alcobendas de Madrid, que permiten cumplimentar las metas y objetivos de aprendizaje y formación de nuestro proyecto ApS, a través de convenios colaborativos con la UCM. En la Figura 1 se representa el número de alumnos y usuarios que han participado en el taller durante el curso 2022 - 2023, y también las fechas de las actividades.

Las visitas a los centros de mayores se han realizado en grupos de 6 alumnos, acompañados por uno o dos tutores. Los alumnos han impartido charlas y talleres informativos, y han hecho demostraciones para enseñar a las personas mayores cómo deben utilizar de forma correcta de tensiómetros de brazo automatizados y clínicamente validados. También se les ha enseñado y dado consejo para interpretar los resultados y saber cuándo deben acudir al médico. Durante cada intervención, los estudiantes solicitan a los usuarios que respondan y cumplimenten los cuestionarios de satisfacción sobre el taller que han recibido durante el servicio para su posterior análisis y evaluación. En la Figura 2 se muestran fotografías tomadas durante las actividades de los talleres en los centros de mayores de los ayuntamientos de Coslada y Alcobendas.

En resumen, las actividades de la intervención en los centros de mayores son:

- Talleres de educación/formación a la ciudadanía sobre presión arterial e HTA.

- Intervención formativa de los alumnos para enseñar la correcta automedida de la presión arterial (AMPA) y uso de los tensiómetros.
- Asesoramiento de cómo y cuándo se debe tomar la presión arterial y cuándo acudir al médico.
- Control de la medida de la presión arterial a través de la cumplimentación de tarjetas de registros diseñadas por los estudiantes.
- Recogida de datos como edad, sexo, presión arterial, peso, talla y un pequeño informe de salud. Los mayores reciben un informe con la explicación de la actividad y deberán firmar un consentimiento del uso de sus datos. El tratamiento de datos tiene la aprobación del Comité de ética en la investigación y biodiversidad de la UCM.
- Recogida de resultados de los registros de la presión arterial el/los días de la intervención y, para aquellos mayores que tengan tensiómetros en casa, los registros diarios durante una semana.
- Entrega a los participantes de las encuestas de satisfacción para su cumplimentación.

FIGURA 1. Número de alumnos y usuarios y organización de las actividades de Stop Hipertensión en los ayuntamientos de Coslada y Alcobendas durante el curso 2022-2023.



FIGURA 2. Fotografías de las actividades del taller Stop Hipertensión para el empoderamiento de las personas mayores en la correcta medida de la presión arterial en los ayuntamientos de Coslada (2A, 2B, 2C) y Alcobendas (2D y 2E)

IMAGEN 2A



IMAGEN 2B



IMAGEN 2C



IMAGEN 2D



IMAGEN 2E



3.2.6. Reflexión, conclusiones y celebración

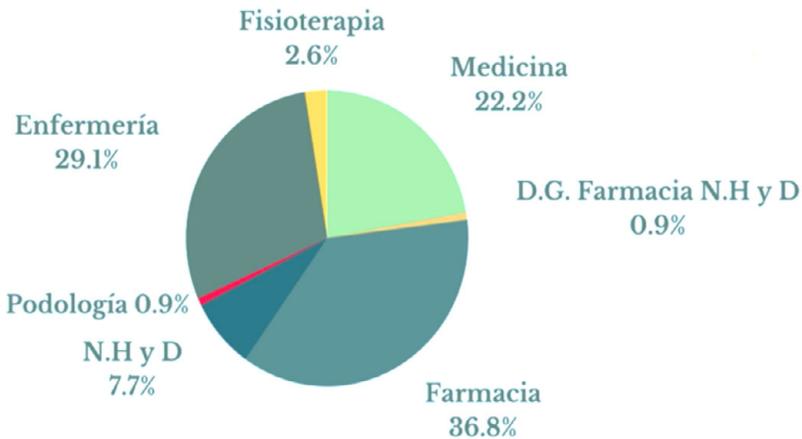
Una vez realizados los talleres, los estudiantes, ayudados por los tutores, han analizado los datos recogidos. Han evaluado lo que han aprendido y cómo continuarían o revisarían los talleres, las actividades y el programa propuesto para solucionar los puntos débiles. Para finalizar, se ha realizado una sesión de tutorización que incluye la evaluación conjunta de los resultados y la conclusión de todo el trabajo realizado. El profesorado analizará el éxito y la eficacia del proyecto y la consecución de los objetivos propuestos. Además, se han evaluado los materiales que se propondrán para difundir los resultados por diferentes canales y redes sociales. También, se han analizado los cuestionarios de valoración de conocimientos previos y las encuestas de satisfacción de las personas mayores. Finalmente, el proyecto ha concluido con una celebración final por el aprendizaje y servicio en reconocimiento del estudiantado, con la participación de todas las partes implicadas.

4. RESULTADOS

Los resultados indican que Stop Hipertensión con ApS/UCM es una herramienta educativa de aprendizaje y servicio eficaz para empoderar y capacitar al alumnado y a las personas mayores en la lucha contra la HTA.

Durante el curso 2022 - 2023, se reclutaron 118 alumnos voluntarios de 7 grados de ciencias de la salud de la UCM. Los alumnos de farmacia (36.8%), de enfermería (29.1%) y medicina (22.2%) fueron los que más participaron. Los alumnos de los grados de nutrición humana y dietética (N-H y D, 7.7%), fisioterapia (2.6%), podología (0.9%) y del doble grado de farmacia y humana y dietética (0.9%) tuvieron una menor participación (Gráfico 1). La participación fue proporcional a la matrícula del alumnado en cada grado.

GRÁFICO 1. Porcentaje de alumnos inscritos en el Proyecto Stop Hipertensión con APS/UCM en los grados de Ciencias de la Salud de la UCM en la convocatoria 2022-2023.



El Gráfico 2 muestra los resultados del análisis de las encuestas de satisfacción que se realizaron a los usuarios de los centros de mayores de los ayuntamientos de Coslada (2A) y Alcobendas (2B). Las preguntas para evaluar la eficacia de nuestro taller en la capacitación de AMPA y la importancia de la HTA sobre la salud nos permiten obtener una

retroalimentación de nuestra actividad, y nos proporcionan algunas ideas de cómo mejorar. En estas encuestas de satisfacción se solicitó a las personas mayores que respondieran a las siguientes cuestiones:

- C1: He conocido la importancia que tiene la correcta medida de la presión arterial para prevenir y mejorar la hipertensión.
- C2: He aprendido las pautas y consejos de cómo y cuándo debo hacer la medida de la presión arterial
- C3: He aprendido a tomarme bien la presión arterial con los tensiómetros
- C4: He conocido valores de presión arterial que me alertan de cuándo debo acudir al médico
- C5: Me parece adecuada y suficiente la información que recibida de los estudiantes sobre la correcta medida de presión arterial
- C6: Me siento satisfecho con la variedad de material para la toma de presión arterial de que se dispone
- C7: Me siento satisfecho con el trato amable y respetuoso de los estudiantes
- C8: Me siento satisfecho con el clima de trabajo que se crea en el centro al realizar esta actividad
- C9: Creo que esta actividad permite la detección precoz de la hipertensión y la mejora la calidad de vida
- C10: Mi grado de satisfacción con esta actividad es elevado
- Para su valoración se utilizó la escala de Likert con cinco opciones de respuesta: 1) Completamente en desacuerdo, 2) En desacuerdo, 3) Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4) De acuerdo, 5) Completamente de acuerdo.

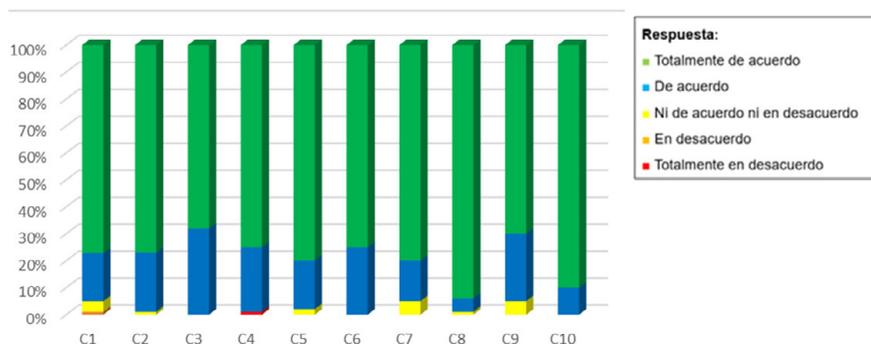
En general todas las preguntas formuladas a las personas mayores han obtenido una puntuación muy elevada (5 en la escala de Likert) indicando que manifestaron un alto grado de satisfacción de todas las actividades de nuestro taller. Entre el 68% y el 94% de los usuarios contestaron que estaban muy satisfechos en todas las preguntas formuladas. El clima de trabajo del taller (C8) y el grado de satisfacción general de la actividad (C10) fueron las preguntas mejor valoradas en el Ayuntamiento de Coslada (90 - 94%, respectivamente), mientras que en el

Ayuntamiento de Alcobendas los usuarios indicaron que también estaban muy satisfechos con el clima de trabajo (C8, 92%) y con la adquisición del aprendizaje correcto de la presión arterial y AMPA (C3; 90%), siendo un 88% los usuarios que tenían una excelente opinión general del taller (C10). La pregunta sobre si los usuarios consideran que esta actividad permite la detección precoz de la HTA y la mejora la calidad de vida fue la menos valorada por los usuarios en los dos ayuntamientos, aunque con porcentajes oscilan entre un 70 y un 73% de alta satisfacción.

Además, se han valorado los resultados de los registros de la presión arterial obtenidos en la primera intervención del taller. Como indica la Figura 3A, un 16.6% (Centros de mayores de Coslada) y un 16% (Centros de mayores de Alcobendas) de los participantes en el taller obtuvieron registros de presión arterial alta con valores superiores a 140 - 90mmHg, indicando que padecían HTA y aconsejándoles acudir al médico.

GRÁFICO 2. Análisis de las encuestas de satisfacción de los usuarios de los talleres del Proyecto Stop Hipertensión en los ayuntamientos de Coslada (2A) y Alcobendas (2B) en la convocatoria 2022-2023. Porcentaje de respuesta según escala de Likert.

GRÁFICO 2A)





REGISTRO AMPA



| PROMEDIO | M | T |
|----------|---|---|
| PAS | | |
| PAD | | |

MAÑANA

TARDE

| DÍA 1 | | PAS | PAD | FC | | PAS | PAD | FC |
|-------|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| | 1º | | | | 1º | | | |
| | 2º | | | | 2º | | | |
| | 3º | | | | 3º | | | |

| DÍA 2 | | PAS | PAD | FC | | PAS | PAD | FC |
|-------|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| | 1º | | | | 1º | | | |
| | 2º | | | | 2º | | | |
| | 3º | | | | 3º | | | |

| DÍA 3 | | PAS | PAD | FC | | PAS | PAD | FC |
|-------|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| | 1º | | | | 1º | | | |
| | 2º | | | | 2º | | | |
| | 3º | | | | 3º | | | |

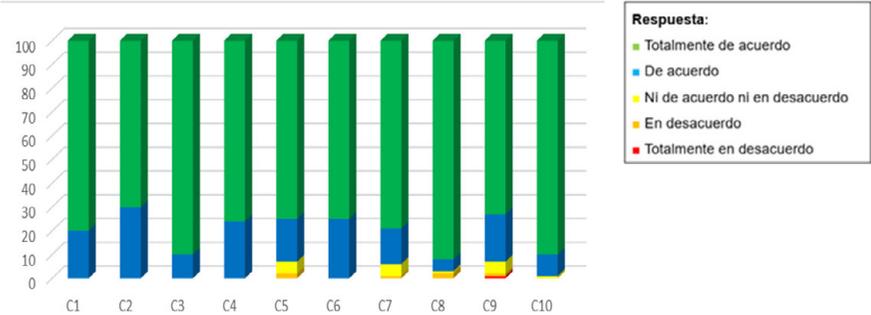
| DÍA 4 | | PAS | PAD | FC | | PAS | PAD | FC |
|-------|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| | 1º | | | | 1º | | | |
| | 2º | | | | 2º | | | |
| | 3º | | | | 3º | | | |

| DÍA 5 | | PAS | PAD | FC | | PAS | PAD | FC |
|-------|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| | 1º | | | | 1º | | | |
| | 2º | | | | 2º | | | |
| | 3º | | | | 3º | | | |

| DÍA 6 | | PAS | PAD | FC | | PAS | PAD | FC |
|-------|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| | 1º | | | | 1º | | | |
| | 2º | | | | 2º | | | |
| | 3º | | | | 3º | | | |

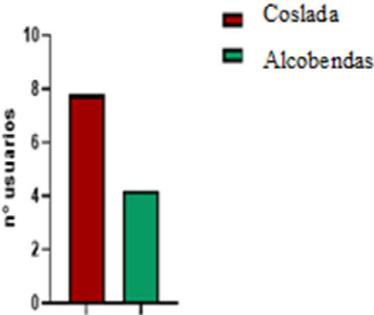
| DÍA 7 | | PAS | PAD | FC | | PAS | PAD | FC |
|-------|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| | 1º | | | | 1º | | | |
| | 2º | | | | 2º | | | |
| | 3º | | | | 3º | | | |

GRÁFICO 2B)



En la figura 3B, se muestra un ejemplo de la hoja de registro que han diseñado un grupo de alumnos para recoger los datos de las medidas semanales de AMPA, que nos permiten determinar con más precisión casos de HTA en la población.

FIGURA 3. Análisis de los resultados de los registros de presión arterial obtenidos durante la primera intervención de los estudiantes en los ayuntamientos de Coslada y Alcobendas en la convocatoria 2022-2023. 3A) Número de usuarios que obtuvieron niveles de presión arterial superiores a 140-90 mmHg. 3B) Diseño de la hoja de registro de recogida de datos AMPA semanal realizada por un grupo de alumnos.



5. DISCUSIÓN

En este estudio hemos demostrado que Stop Hipertensión con APS/UCM es una herramienta educativa de ApS eficaz para luchar contra la HTA. Durante el curso 2022-2023 se han logrado todos los objetivos propuestos.

En primer lugar, hemos conseguido la formación y capacitación del alumnado para empoderar en AMPA al colectivo de mayores de los Ayuntamientos de Coslada y Alcobendas, haciendo un servicio público. Nuestro alumnado ha conseguido un nivel curricular y académico adaptado a las necesidades sociales y de salud del colectivo de mayores. Los conocimientos de Fisiología de la presión arterial y su medición, y de la fisiopatología la HTA en la salud pública, se han consolidado con un enfoque profesional y de servicio, que ha permitido a los alumnos atender de forma personalizada y humanitaria a este colectivo vulnerable y con alto riesgo de parecer HTA. La integración de las competencias curriculares y los contenidos formativos y académicos de cada grado han sido la base fundamental en el proceso formativo. Este proyecto también ha permitido al alumnado conocer el nivel cultural de la sociedad sobre la HTA, e identificar y estudiar el problema y la necesidad social que se genera por el desconocimiento que tiene la población sobre la presión arterial y la HTA. Este hecho es importante para su formación como profesionales sanitarios y su futura interacción con los pacientes. Además, la atención a las personas mayores, con sus peculiaridades y necesidades, permite al alumnado desarrollar su capacidad de análisis crítico y desarrollar su capacitación y formación profesional acerca de esta realidad social y de salud pública. Responder a las necesidades que surjan en cada intervención ha demostrado la autonomía y la capacidad de reacción de los estudiantes para resolver problemas reales de salud de la Comunidad y ser útiles a la sociedad. La atención solidaria de esta necesidad social ha permitido el desarrollo de la educación cívica del alumnado (Rudolph and Horibe, 2016).

Por otra parte, los alumnos también han adquirido competencias transversales. Entre ellas, fomentar el trabajo en equipo ha sido fundamental para conseguir el éxito del proyecto. Al ser un proyecto interdisciplinar e interfacultativo se ha conseguido la interacción de estudiantes y profesores de distintos cursos y grados de ciencias de la salud de la UCM, siendo un enorme reto organizativo. Esta situación se asemeja a lo que sucederá en su futuro profesional, en el que existe una estrecha interacción entre los distintos profesionales de la salud en la asistencia al paciente. Así mismo, esto ha supuesto un reto para el profesorado del

proyecto al tener que adaptar los conceptos curriculares y tutorías a alumnos de distintos grados, estableciendo una intensa colaboración entre los profesores y organizadores del proyecto. Además, la participación compartida y activa entre la comunidad universitaria y las entidades sociales implicadas permiten a alumnos y profesores trabajar en un escenario real con orientación profesional (Isohätälä y cols, 2017). También, los alumnos han desarrollado habilidades de comunicación al exponer en público las charlas en los talleres de HTA, usando presentaciones realizadas con tecnologías de la información y la comunicación (TICs) y diferentes programas informáticos. Han adquirido destrezas como la creatividad y originalidad en el diseño de materiales divulgativos y de difusión, que han permitido hacer propaganda del proyecto en los ayuntamientos y reclutar a las personas mayores. Finalmente, la promoción de la investigación y la divulgación de los resultados a través de publicaciones, participación en congresos y asociaciones, jornadas, etc....., hace que el alumnado consolide y sea consciente de la importancia de su participación en este proyecto y se dé cuenta de la repercusión social y sobre la salud pública que tiene su intervención. Todo ello hace que el alumnado adquiera competencias curriculares dirigidas a su formación personal y capacitación profesional, desarrollando mayor empleabilidad.

En segundo lugar, y cumpliendo nuestro segundo objetivo, hemos demostrado el beneficio de la intervención de nuestro ApS como una herramienta eficaz de servicio para la sociedad y para el sistema nacional de salud pública. Según indican las encuestas y los registros de la presión arterial obtenidos durante la impartición de los talleres, el servicio de los estudiantes en los centros de mayores ha sido muy beneficioso para el colectivo de personas mayores, que ha adquirido la capacitación en la correcta medida de la presión arterial y AMPA, y se han concienciado de la importancia de la HTA. Después de las intervenciones de los estudiantes, las personas mayores se han sentido más seguras al usar sus dispositivos y conocer la interpretación de la lectura de los tensiómetros. Los resultados y el impacto esperado como consecuencia del servicio de los alumnos han permitido la difusión del conocimiento y la concienciación de las personas mayores de este importante problema

de salud pública que es HTA. Las personas mayores han aprendido a usar de forma correcta de los tensiómetros, y a interpretar los resultados para acudir al médico a tiempo. Los usuarios del nuestro taller se han capacitado en el control adecuado de la presión arterial, en la AMPA, y han obtenido valores de presión arterial más veraces para que el médico pueda hacer un diagnóstico precoz y preciso de la HTA. La atención a los mayores es especialmente importante al ser el colectivo muy numerosos y más vulnerable de padecer HTA (WHO, 2018). El diagnóstico veraz obtenido gracias a la capacitación de las personas mayores en AMPA, como consecuencia de la intervención del alumnado, serán de gran ayuda al sistema de atención primaria de la salud pública. La consolidación y difusión de este proyecto podría amortizar los recursos de los profesionales del Sistema Nacional de Salud, disminuyendo los gastos elevados que implica el tratamiento de la HTA. Por lo tanto, nuestro proyecto cumple con los principios del desarrollo sostenible (ODS). Las universidades desempeñan un papel fundamental a la hora de ayudar a la sociedad a alcanzar los ODS (Chankseliani y cols., 2021). Hemos demostrado que las actividades formativas de Stop Hipertensión con APS/UCM desde la universidad abordan de manera efectiva los ODS. De acuerdo con los ODS de la UNESCO (UNESCO, 2015), nuestro proyecto es una estrategia convergente que integra los dos campos, salud y educación, que se corresponden con los ODS 3- Salud y bienestar: “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades” y ODS 4 - Educación de calidad: “Garantizar una vida inclusiva y una educación equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”. Impulsando la educación y la formación en la promoción de la salud y el bienestar, estamos contribuyendo al cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030 (UNESCO, 2022). Las universidades están llamadas a responder a todos estos desafíos sociales y a promover la adopción de nuevas metodologías docentes que incrementen su compromiso social y su contribución al desarrollo sostenible (Arocena and Sutz, 2021). Por último, la colaboración del Líder de la estrategia HEART de la OPS/OMS, el doctor Orduñez, y del presidente de la Sociedad Española de Hipertensión (SEH-LELHA), el Dr. García Donaire, y su equipo en nuestro proyecto, formando y capacitando al profesorado y al alumnado en AMPA y en

HTA, y haciendo difusión y divulgación de nuestro proyecto a nivel nacional e internacional, hace que la implementación de nuestro proyecto sea una novedosa, eficiente, y poderosa herramienta de aprendizaje y servicio para la lucha contra la HTA.

6. CONCLUSIONES

El proyecto Stop Hipertensión con APS/UCM permite mejorar la formación y capacitación de los futuros profesionales de la salud y hacer que la sociedad sea más consciente del grave problema de salud que implica la HTA.

La implementación del proyecto Stop Hipertensión APS/UCM por el alumnado de grados de ciencias de la salud de la UCM, en colaboración con los Ayuntamientos de Coslada y Alcobendas de la Comunidad de Madrid, ha permitido la formación de las personas mayores en la correcta medida de AMPA y se consolida como una potente herramienta didáctica de aprendizaje y servicio en la luchar contra la HTA.

La interacción entre el alumnado y profesorado universitario de distintos grados de ciencias de la salud y la sociedad hace que se mejoren los cocimientos, las habilidades de aprendizaje y las actitudes con proyección profesional y de empleabilidad.

La metodología de ApS integrada en el curriculum de los grados en ciencias de la salud permite a los estudiantes aprender y les brinda la oportunidad de realizar simultáneamente un servicio público y educativo a la comunidad y tener una gran experiencia educativa y personal.

Nuestro proyecto ApS puede ser una forma eficaz de mejorar el control de la presión arterial y prevenir la HTA. De esta manera, los estudiantes adquieren habilidades curriculares y sirven a la Comunidad, promoviendo la salud y el bienestar, alcanzando las metas de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo ha sido financiado por la Oficina de aprendizaje y Servicio de la UCM en las convocatorias 2022 - 2023 y 2023 - 2024. Agradecemos su colaboración a las siguientes instituciones y personas: Facultad de Farmacia, Departamento de Fisiología UCM, Servicio de Medicina del Trabajo UCM, Dr. Orduñez, líder de la estrategia HEARTS de OPS/OMS, Sociedad Española de Hipertensión (SEH-LELHA), Sociedad Española de Ciencias Fisiológicas (SECF), Sociedad Española de Atención a Personas con Enfermedades Crónicas (SEAPEC), Ayuntamientos de Coslada y Alcobendas, Colegios profesionales de Farmacia (COFM) y Enfermería (CODEM) de Madrid.

También agradecemos a las empresas River International S.L. y Peroxfarma S.L. la financiación parcial de los tensiómetros de brazo. Estamos muy agradecidos a todos ellos por su apoyo y aportaciones a nuestro proyecto. Gracias también al personal de administración y servicio del departamento de Fisiología D^a M. J. Fernández-García, D^a R. Flores, D. F.J. Puente y D. M. Perales por su valioso apoyo técnico.

8. REFERENCIAS

- Aláez M., Díaz-Iso A., Eizaguirre A., García-Feijoo M. (2022). Bridging Generation Gaps Through Service-Learning in Higher Education: A Systematic Review *Frontiers in Education*. *Front. Educ.*7: 841482. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.841482>.
- Allen, H. B., Gunaldo, T. P., & Schwartz, E. (2019). Creating Awareness for the Social Determinants of Health: Dental hygiene and nursing student interprofessional service-learning experiences. *Journal of Dental Hygiene*, 93: 22– 27.
- Arocena, R. & Sutz, J. (2021) Universities and social innovation for global sustainable development as seen from the south, *Technological Forecasting and Social Change*, 162,120399, ISSN 0040-1625, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120399>.
- Chankseliani, M., McCowan, T. Higher education and the Sustainable Development Goals. *High Educ* 81, 1–8 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00652-w>

- Coelho, M, and Menezes, I. (2021). University Social Responsibility, Service Learning, and Students' Personal, Professional, and Civic Education. *Frontiers in Psychology* 12: 617300. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.617300>
- Ferrer-Aracil, J.; Giménez-Bertomeu, V.M.; Cortés-Florín, E.M. (2022). Implementation of Service-Learning as a Strategy to Foster Intercultural Coexistence in the Local Community: A Case Study. *Educ. Sci.*, 12, 426. <https://doi.org/10.3390/educsci12070426>
- HEARTS in the Americas (2020). A report about blood pressure measurement. (<https://www.paho.org/es/hearts-americas/hearts-americas-medicion-presion-arterial>)
- Hernández-Martín, M. et al. (...) M.E.López-Oliva. (2023). Creating a rubric for the stop hypertension service-learning project. *EDULEARN2023 Proceedings*. Editorial IARED Academy. España. ISBN: 978-84-09-52151-7.
- Isohätälä, J., H, Järvenoja, S. Järvelä (2017). Socially shared regulation of learning and participation in social interaction in collaborative learning, *International Journal of Educational Research*, 81, 11-24, <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.10.006>.
- Kjeldsen SE. (2018) Hypertension and cardiovascular risk: General aspects. *Pharmacol Res.* 129:95-99. doi: 10.1016/j.phrs.2017.11.003.
- Laloo F, Hawkins N, Lindley R, Kumar S. (2021). Medical students as service learners: opportunities, risks and recommendations. *Educ Prim Care.* 32: 135-139. doi: 10.1080/14739879.2020.1869589.
- Nichole E. Stetten, Erik W. Black, Mary Edwards, Nancy Schaefer, Amy V. Blue. (2019) Interprofessional service learning experiences among health professional students: A systematic search and review of learning outcomes. *Journal of Interprofessional Education & Practice*, 15: 60-69, <https://doi.org/10.1016/j.xjep.2019.02.002>.
- Rudolph, J. L., and Horibe, S. (2016). What Do We Mean by Science Education for Civic Engagement? *J. Res. Sci. Teach.* 53, 805–820. doi:10.1002/tea.21303.
- Sabo, S., de Zapien, J., Teufel-Shone, N., Rosales, C., Bergsma, L., & Taren, D. (2015). Service Learning: A Vehicle for Building Health Equity and Eliminating Health Disparities. *American Journal of Public Health*, 105: S38-S43. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2014.302364>.
- Salam, M., Awang Iskandar, D.N., Ibrahim, D.H.A. et al. (2019). Service learning in higher education: a systematic literature review. *Asia Pacific Educ. Rev.* 20: 573–593 <https://doi.org/10.1007/s12564-019-09580-6>

- Sánchez-Pina A.A. (.) M.E. López-Oliva. (2022). A service-learning project as a teaching tool to fight. ICERI2022 Proceedings. Editorial IARED Academy. España. ISBN: 978-84-09-45476-1.
- Santos Rego, M. A., Mella Núñez, Í, Naval, C., and Vázquez Verdera, V. (2021). The evaluation of social and professional life competences of university students through service-learning. *Front. Educ.* 6:606304. doi: 10.3389/feduc.2021.606304.
- Sharman JE, O'Brien E, Alpert B, et al. (2020). Lancet Commission on Hypertension group position statement on the global improvement of accuracy standards for devices that measure blood pressure. *J Hypertens.* 38:21-29. doi:10.1097/HJH.02246.
- Sociedad Española de Hipertensión (SEH-LELHA) (2017, 3 junio). A Report about monitorización ambulatoria de presión arterial (<https://seh-lelha.org/monitorizacion-ambulatoria-presion-arterial/>)
- Stergiou GS, Palatini P, Parati G, O'Brien E, Januszewicz A, Lurbe E, et al. (2021) European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement. *J Hypertens.* 39:1293-1302.
- UNESCO. (2015). Rethinking education: Towards a global common good. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris, France© UNESCO. ISBN 978-92-3-100088-1
- UNESCO. (2022). Strategy on education for health and well-being. United Nations Educational, Scientific and Cultural. Paris, France© UNESCO 2022 ISBN 978-92-3-100528-2.
- World Health Organization (WHO). (2023, 17 november). A report about Hypertension. (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>).
- World Health Organization. (WHO). (2018). A report about world report on ageing and health. Integrated care for older people (Geneva, Italy). <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/326295/WHO-HIS-SDS-2018.44-eng.pdf>

NUEVA HERRAMIENTA EN LA ENSEÑANZA DE ANATOMÍA: “COMPLETE ANATOMY”

CRISTINA MESAS HERNÁNDEZ
Universidad de Granada

GLORIA PERAZZOLI
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

En la medicina, la anatomía es un pilar fundamental en la formación de los futuros médicos, siendo esencial para comprender el funcionamiento del cuerpo humano, diagnosticar y tratar enfermedades de manera efectiva. Esta disciplina se encarga del estudio de la estructura y organización del cuerpo humano, desde el nivel microscópico de las células hasta el nivel macroscópico de los sistemas y órganos (Davis et al., 2014; Dissabandara et al., 2023).

La importancia de la anatomía en la medicina se refleja en varios aspectos clave: i) Diagnóstico preciso, puesto que los médicos deben comprender a fondo la anatomía para identificar y comprender las diferencias normales y patológicas en el cuerpo humano. Esto les permite diagnosticar enfermedades y lesiones con precisión, lo que es esencial para brindar el tratamiento adecuado. ii) Planificación de procedimientos médicos, debido a que antes de realizar procedimientos médicos, como cirugías o intervenciones médicas invasivas, es esencial que los profesionales de la salud tengan un conocimiento profundo de la anatomía de la región en cuestión, garantizando que se realicen de manera segura y eficaz. iii) La anatomía proporciona la base para la investigación médica, permitiendo a los científicos y médicos comprender mejor los procesos fisiológicos y patológicos. Esto conduce al desarrollo de nuevos tratamientos, medicamentos y técnicas quirúrgicas. iv) Educación médica ya que los estudiantes de medicina deben adquirir un

conocimiento profundo de la anatomía para comprender cómo funcionan los órganos y sistemas en el cuerpo humano. V) Además, los profesionales de la salud utilizan la terminología anatómica para comunicarse de manera efectiva entre sí y con los pacientes. Esto garantiza que todos hablen el mismo “idioma” cuando se trata de describir ubicaciones, estructuras y problemas médicos (Can, 2022; Georgakarakos & Fiska, 2022; Hankin et al., 2023; Ruth et al., 2023).

1.1. LA IMPORTANCIA DE LA DISECCIÓN EN LA ENSEÑANZA DE ANATOMÍA

Tradicionalmente, la docencia en medicina y, más concretamente en anatomía, se ha basado en clases magistrales complementadas con prácticas de disección sobre cadáveres, siendo esta metodología una de las más efectivas para adquirir el conocimiento médico y, por ende, se ha mantenido hasta la actualidad (Oliveira et al., 2023).

La disección es una herramienta fundamental en la enseñanza de anatomía y desempeña un papel crucial en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de medicina y otros campos relacionados con la salud. La disección sobre sujetos anatómicos permite i) experiencia práctica, permitiendo a los discentes interactuar directamente con el cuerpo humano, lo que les permite adquirir una comprensión profunda de la estructura y organización del cuerpo. Esta experiencia práctica es esencial para la retención del conocimiento y el desarrollo de habilidades clínicas. ii) Aprendizaje tridimensional permitiendo a los estudiantes explorar las estructuras anatómicas en tres dimensiones, lo que facilita una comprensión más completa y precisa. La anatomía no es una disciplina que pueda entenderse completamente a través de libros de texto o imágenes bidimensionales. iii) Aplicación clínica ya que la disección proporciona a los estudiantes la oportunidad de observar la variabilidad anatómica en personas reales, lo que es fundamental para comprender cómo las diferencias individuales pueden influir en la práctica médica. Esto es especialmente importante en cirugía y procedimientos médicos. iv) Desarrollo de habilidades motoras puesto que la disección implica la manipulación de instrumentos quirúrgicos y el manejo cuidadoso de tejidos y órganos. Esto ayuda a desarrollar habilidades motoras finas y coordinación manual, que son esenciales en cirugía y otros

procedimientos médicos. v) Además, generalmente estas disecciones se realizan en grupos de trabajo por lo que fomenta la colaboración y la comunicación entre los estudiantes. Estas habilidades son fundamentales en entornos clínicos donde los profesionales de la salud trabajan en equipos multidisciplinarios. vi) Uno de los aspectos más importantes es la ética y respeto por el paciente. La disección enseña a los estudiantes sobre la importancia del respeto por los cuerpos donados para la educación médica. Esto promueve la ética médica y la sensibilidad hacia los pacientes y sus familias. vii) Finalmente, la disección prepara para la práctica clínica ya que les permite familiarizarse con la anatomía antes de interactuar con pacientes reales, lo que aumenta su confianza y competencia en el entorno clínico (Mattingly et al., 2021; Song & Jo, 2022).

Por tanto, esta metodología tradicional basada en la disección sigue siendo una piedra angular en la formación de profesionales de la salud y contribuye significativamente a la atención médica de alta calidad.

A pesar de los beneficios significativos de la disección en la enseñanza de anatomía, existen varios problemas actuales que limitan su uso o plantean desafíos (Bentley & Hill, 2009; Maza, 2010; Zhang et al., 2008):

- Disponibilidad de cadáveres: La obtención de cadáveres para la disección se basa en donaciones voluntarias. Asegurar un suministro adecuado de cuerpos donados es un desafío, y algunos programas educativos pueden verse limitados por la falta de donaciones. Además, en algunos lugares, la falta de donantes dispuestos a ofrecer sus cuerpos para la enseñanza de anatomía puede limitar la disponibilidad de cadáveres para la disección
- Costos financieros: La compra, preservación y mantenimiento de cadáveres humanos o modelos anatómicos de alta calidad puede ser costosa. Esto puede resultar en restricciones presupuestarias para algunos programas educativos.
- Aspectos logísticos: La disección requiere espacio físico adecuado, equipo especializado y medidas de seguridad para

el manejo de los cuerpos y productos químicos utilizados en el proceso. Estos aspectos logísticos pueden ser desafiantes de gestionar.

- Cambios en la ética y la percepción social: En algunos lugares, ha habido un cambio en la percepción pública de la disección y la donación de cuerpos. Algunas personas pueden tener objeciones éticas o culturales a la disección, lo que puede complicar su implementación.
- Avances tecnológicos: El avance de las tecnologías de imágenes médicas, como la resonancia magnética y la tomografía computarizada, ha llevado al desarrollo de modelos virtuales y aplicaciones de realidad virtual que pueden proporcionar una alternativa efectiva a la disección. Esto ha llevado a la discusión sobre la relevancia continua de la disección tradicional.
- Sostenibilidad ambiental: La conservación y disposición adecuada de los cadáveres utilizados en la enseñanza de anatomía plantea desafíos ambientales, ya que involucra el uso de productos químicos y la gestión de residuos biológicos.
- Restricciones regulatorias: Los requisitos legales y regulatorios relacionados con la obtención, uso y disposición de cadáveres para la enseñanza de anatomía pueden variar significativamente según la ubicación geográfica. Estas regulaciones pueden agregar complejidad a los programas educativos.

En respuesta a estos desafíos, muchas instituciones educativas están explorando enfoques alternativos, como la enseñanza virtual de anatomía mediante el uso de tecnologías avanzadas de simulación y realidad virtual, lo que puede superar algunas de las limitaciones mencionadas. Sin embargo, es importante destacar que la disección sigue siendo una herramienta valiosa en la formación médica y la comprensión de la anatomía humana, y su uso continuará siendo un tema importante en la educación médica.

1.2. NUEVA METODOLOGÍA DOCENTE MEDIANTE HERRAMIENTAS DIGITALES

La incorporación de herramientas digitales en la enseñanza de anatomía ha revolucionado la forma en que los estudiantes adquieren y aplican conocimientos sobre el cuerpo humano. Esta nueva metodología docente aporta numerosos beneficios y oportunidades para mejorar la eficacia de la educación anatómica (Baptiste, 2021; Kazoka et al., 2021; Rabattu et al., 2023; Sun et al., 2022):

- Acceso a recursos en línea: los estudiantes ahora tienen acceso a una gran cantidad de recursos en línea, como atlas anatómicos interactivos, videos, simulaciones 3D y aplicaciones móviles específicas de anatomía. Estos recursos permiten a los estudiantes explorar y estudiar la anatomía de manera autodidacta y a su propio ritmo.
- Modelos anatómicos virtuales: los modelos tridimensionales digitales permiten a los estudiantes examinar estructuras anatómicas desde cualquier ángulo y profundizar en detalles específicos. Esto mejora la comprensión de la anatomía y facilita la visualización de relaciones anatómicas complejas.
- Realidad virtual y aumentada: la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) ofrecen experiencias inmersivas en las que los estudiantes pueden explorar el cuerpo humano en entornos virtuales o superponer imágenes anatómicas en el mundo real. Estas tecnologías proporcionan una comprensión más profunda y memorable de la anatomía.
- Interacción y participación: las herramientas digitales permiten la interacción activa de los estudiantes, como la manipulación de modelos anatómicos virtuales o la resolución de casos clínicos en línea. Esto fomenta la participación activa y el aprendizaje basado en problemas.
- Personalización del aprendizaje: las herramientas digitales pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Los programas educativos pueden proporcionar rutas

de aprendizaje personalizadas y evaluaciones adaptativas para abordar las fortalezas y debilidades de cada estudiante.

- Colaboración en línea: los estudiantes pueden colaborar en línea, discutir casos y compartir recursos con compañeros de clase de todo el mundo. Esto fomenta la colaboración y la diversidad de perspectivas en el estudio de la anatomía.
- Actualización constante: la anatomía no es una disciplina estática; siempre hay avances y descubrimientos. Las herramientas digitales permiten una actualización constante de los contenidos, lo que garantiza que los estudiantes tengan acceso a la información más actualizada.
- Evaluación y seguimiento: los sistemas de gestión del aprendizaje y las herramientas de seguimiento en línea facilitan la evaluación y el seguimiento del progreso de los estudiantes. Los educadores pueden identificar áreas de dificultad y brindar retroalimentación específica.
- Sostenibilidad y ética: la adopción de herramientas digitales puede reducir la necesidad de utilizar cadáveres humanos en la enseñanza de anatomía, lo que plantea consideraciones éticas y ambientales.

Por tanto, la incorporación de herramientas digitales en la enseñanza de anatomía ofrece ventajas significativas al mejorar la accesibilidad, la interactividad y la personalización del aprendizaje. Estas tecnologías están transformando la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos anatómicos y preparan a los futuros profesionales de la salud para una práctica clínica más efectiva y actualizada.

"*Complete Anatomy*" es una destacada herramienta de enseñanza de anatomía que ofrece una experiencia inmersiva y altamente interactiva para estudiantes y profesionales de la salud que ofrece múltiples ventajas (Chaker et al., 2021; Pettersson et al., 2023; Rosario, 2021b, 2022; Tawfik et al., 2022):

- Presenta modelos anatómicos tridimensionales extremadamente detallados que permiten a los usuarios explorar el cuerpo humano desde todos los ángulos. Esto facilita una comprensión completa de la anatomía.
- Los usuarios pueden interactuar con los modelos anatómicos mediante gestos y movimientos táctiles en dispositivos como tabletas o teléfonos inteligentes. Esto proporciona una experiencia táctil y activa que mejora la retención del conocimiento.
- La herramienta permite "desmontar" el cuerpo humano en sus componentes individuales, lo que permite a los estudiantes ver cómo se relacionan los órganos, tejidos y sistemas en su conjunto.
- Ofrece animaciones y simulaciones interactivas que ayudan a los usuarios a comprender mejor los procesos fisiológicos y patológicos. Por ejemplo, puede mostrar cómo fluye la sangre a través del corazón o cómo se desarrolla una lesión.
- La herramienta incluye una amplia variedad de casos clínicos que permiten a los estudiantes aplicar su conocimiento anatómico en situaciones prácticas. Esto fomenta el aprendizaje basado en problemas y la toma de decisiones clínicas.
- Los usuarios pueden colaborar en proyectos y estudios en línea, lo que facilita el trabajo en equipo y la discusión de casos clínicos con compañeros de clase o colegas.
- Permite a los usuarios personalizar su experiencia de aprendizaje al elegir qué áreas de la anatomía desean explorar y estudiar en detalle. Esto es especialmente útil para estudiantes que desean enfocarse en áreas específicas de interés.
- La aplicación se actualiza regularmente para incluir los últimos avances y descubrimientos en anatomía y medicina, lo que garantiza que los usuarios tengan acceso a información actualizada.
- La aplicación está disponible en múltiples plataformas, incluyendo dispositivos iOS, Android y computadoras. Esto brinda

flexibilidad a los usuarios para acceder a la herramienta desde diferentes dispositivos.

Se puede afirmar, por ende, que "*Complete Anatomy*" es una herramienta versátil y poderosa que ha revolucionado la enseñanza y el aprendizaje de anatomía al ofrecer una experiencia de estudio altamente interactiva y personalizable. Sus características avanzadas y su enfoque en la interactividad hacen que sea una opción valiosa para estudiantes, educadores y profesionales de la salud.

Por tanto, complementar la docencia universitaria tradicional con las nuevas tecnologías y aplicaciones digitales en la enseñanza de anatomía representa una oportunidad invaluable para enriquecer la experiencia educativa. Estas herramientas digitales proporcionan a los estudiantes una comprensión más profunda y activa de la anatomía, permitiéndoles explorar modelos anatómicos detallados, participar en simulaciones interactivas y colaborar en línea. Al integrar estas tecnologías en el aula, los educadores pueden enriquecer las lecciones, facilitar el aprendizaje autodirigido y preparar a los estudiantes para una práctica clínica más efectiva y actualizada. La combinación de la enseñanza tradicional con el poder de la tecnología digital ofrece un enfoque integral y orientado al futuro para la educación anatómica en la educación superior.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Implementar durante el curso académico 2022/2023 la aplicación digital "*Complete Anatomy*" en la asignatura de Anatomía Humana I del grado de medicina en la Universidad de Jaén.
- Emplearla durante las clases teóricas y prácticas, así como permitirles a los alumnos poder acceder a ella cuando lo necesiten.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Tras finalizar el curso académico, se llevó a cabo una encuesta de satisfacción a los discentes para conocer la opinión de estos a la implementación de esta herramienta digital.

3. METODOLOGÍA

3.1. IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DIGITAL “COMPLETE ANATOMY”

Las clases teóricas se desarrollaban de forma tradicional mediante una clase magistral de docente, pero en este caso, implementando imágenes y/o videos de la herramienta digital “*Complete Anatomy*”. De esta forma la explicación era más completa y dinámica para el estudiante. Del mismo modo, en las clases prácticas, tras identificar las estructuras anatómicas sobre modelos de resina, los estudiantes navegaban por la herramienta digital para comprender mejor lo aprendido.

Cabe destacar que la Universidad de Jaén no tiene actualmente acceso a cadáveres, por lo que no se realizan disecciones sobre sujetos anatómicos. De esta forma, los alumnos pueden suplir esta carencia mediante los videos explicativos de disecciones reales que presenta la aplicación, así como poder interactuar con los modelos en 3D.

3.2. DESARROLLO DE LAS ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

Para conocer la percepción de los discentes a la implementación de esta herramienta digital, los docentes que la usaron en sus clases, tanto teóricas como prácticas, diseñaron una encuesta online mediante Google Formulario completamente anónima. La encuesta constó de varias partes:

La primera sección era una explicación de los motivos de la realización de dicha encuesta, resaltando que es una encuesta totalmente anónima.

- La segunda sección recoge datos demográficos, como la edad y el sexo.
- La tercera sección se centra en la importancia que recibe la asignatura de anatomía para los discentes.

- La cuarta sección se centra en la percepción de los estudiantes al uso de esta aplicación.
- La quinta sección trata sobre un consentimiento firmado sobre la recogida, análisis y publicación de los datos obtenidos.

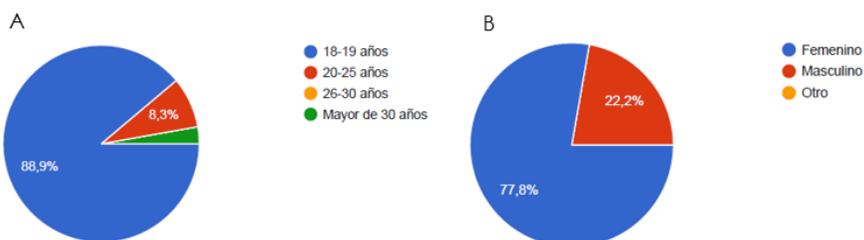
La encuesta fue cumplimentada por los alumnos matriculados en la asignatura de Anatomía Humana I del grado de Medicina tras finalizar el curso académico. Para ello, un código QR que enlazaba con la encuesta fue proyectado en la pizarra para que los alumnos lo escaneasen con sus dispositivos electrónicos, siendo la participación de 36 alumnos.

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DEMOGRÁFICOS DE LOS DISCENTES PARTICIPANTES

De los 36 alumnos participantes en la encuesta el 88.9% tenían una edad comprendida entre 18-19 años correspondiendo a que la asignatura de Anatomía Humana I se imparte en el primer curso académico del grado de medicina. Además, el 8.3% tenían una edad entre 20-25 años, debido a que hay un porcentaje de estudiantes que acceden a partir de módulos o grados superiores (Gráfico 1.A). En cuanto al sexo, el 77.8% eran de sexo femenino, mientras que el restante (22.2%) eran de sexo masculino (Gráfico 1.B)

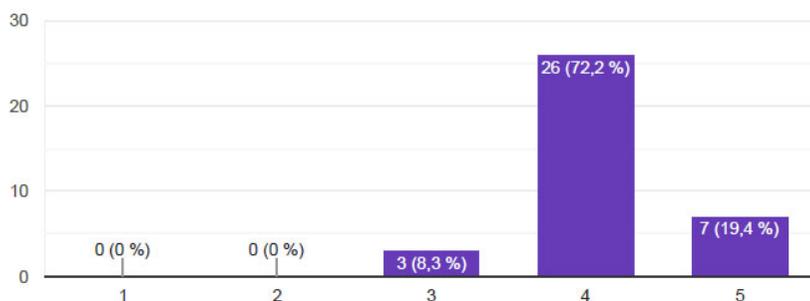
GRÁFICO 1. Representación gráfica de los datos demográficos, A) edad y B) sexo, de los participantes de la encuesta.



4.2. PERCEPCIÓN DE LA ASIGNATURA DE ANATOMÍA HUMANA POR PARTE DE LOS DISCENTES MATRICULADOS EN LA ASIGNATURA DE ANATOMÍA HUMANA I DEL GRADO DE MEDICINA

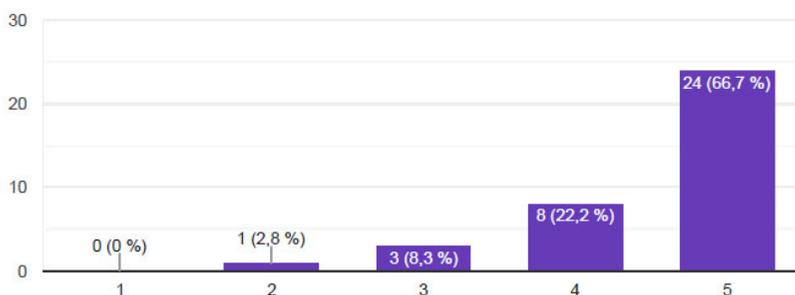
La asignatura de Anatomía Humana suele ser compleja para los alumnos de nuevo ingreso a la universidad. De hecho, a la pregunta “Grado de dificultad de la asignatura”, donde el valor “1” es nada difícil, y el valor 5 “Bastante difícil”, el 72.2% d ellos encuestados dieron un valor de 4, el 19.4% respondieron con un valor de 5, mientras que el 8.3% valoraron la dificultad con un 3 (Gráfico 2).

GRÁFICO 2. Representación gráfica de la encuesta sobre “Grado de dificultad de la asignatura”.



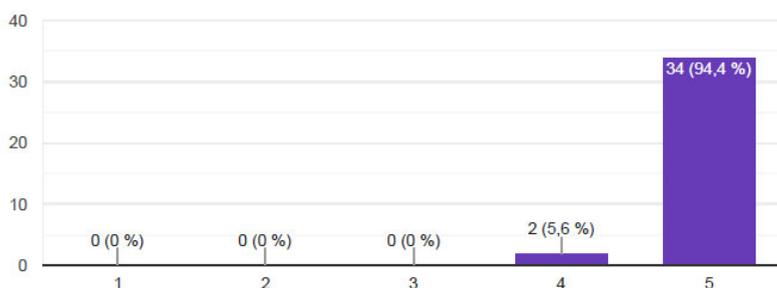
A pesar de considerar la asignatura de gran complejidad, los discentes tienen un gran interés por la asignatura. De hecho, el 66.7% valoraron con un 5 la pregunta “Interés por la asignatura”, siendo el valor 5 “Mucho interés” y el valor 1 “Nada de interés”. El 22.2% valoraron su interés con un 4, el 8.3% con el valor de 3, y solo 1 participante (2.8%) no tenía interés por la asignatura, dando un valor de 2 (Gráfico 3).

GRÁFICO 3. Representación gráfica de la encuesta sobre “Interés por la asignatura”.



Por último, a pesar de la complejidad y de que algún alumno no tiene mucho interés por la asignatura, todos coinciden con la valoración a la pregunta “¿Cree que es importante la anatomía en el grado en medicina?”, ya que el 94.4% lo valoraron con un 5 y el 5.6% con un 4, siendo el valor 5 “muy importante” y el valor 1 “nada importante” (Gráfico 4).

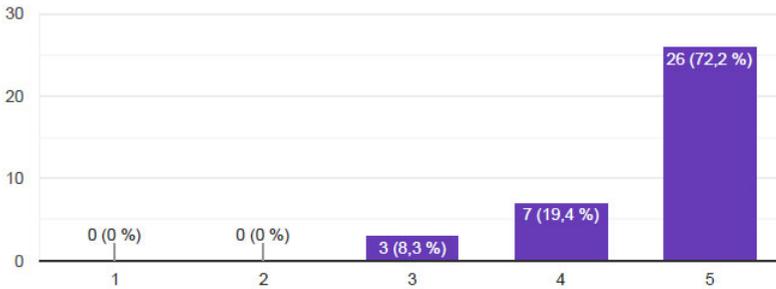
GRÁFICO 4. Representación gráfica de la pregunta “¿Cree que es importante la anatomía en el grado en medicina?”.



4.3. OPINIÓN DE LOS DISCENTES SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DIGITAL “COMPLETE ANATOMY” EN LA DOCENCIA DE ANATOMÍA

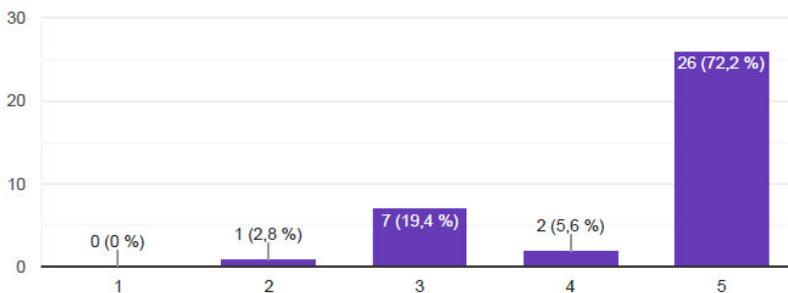
Tal y como se ha explicado en el apartado de metodología, esta aplicación digital se ha implementado tanto en las clases teóricas como en las prácticas, haciendo uso de ella tanto los docentes como los discentes. Por tanto, a la pregunta “¿La app Complete Anatomy le parece útil como herramienta docente?”, el 72.2% de los encuestados han valorado con un 5, el 19.4% con un 4 y el 8.3% con un valor de 3, siendo el valor 5 “Totalmente útil”, mientras que el valor 1 es “Nada útil” (Gráfico 5).

GRÁFICO 5. Representación gráfica de la pregunta “¿La app Complete Anatomy le parece útil como herramienta docente?”.



Además de implementarlo durante las clases, la licencia adquirida por la Universidad de Jaén permitía que los alumnos pudiesen acceder a la aplicación en todo momento a través de sus credenciales. Por ello, a la afirmación “La app Complete Anatomy le ayuda a complementar las clases teóricas”, el 72.2% de los encuestados lo valoraron con un 5, el 5.6% con un 4, el 19.4% con un valor de 3 y solo 1 alumno (2.8%) con un 2; siendo el valor de 5 “Totalmente de acuerdo” y el valor 1 “Totalmente en desacuerdo” (Gráfico 6).

GRÁFICO 6. Representación gráfica de la afirmación “La app Complete Anatomy le ayuda a complementar las clases teóricas”.



5. DISCUSIÓN

La docencia universitaria en anatomía ha experimentado una evolución significativa en los últimos años, pasando de un enfoque tradicional basado en clases magistrales y la disección de cadáveres a la

incorporación de innovaciones docentes, incluyendo el uso de herramientas digitales.

Durante siglos, la enseñanza universitaria de anatomía, más concretamente, en la facultad de medicina, se centraba en métodos tradicionales, que incluían: i) Clases magistrales, donde los profesores impartían clases teóricas en las que los estudiantes pasaban la mayor parte del tiempo tomando notas y memorizando información, en este caso, anatómica. Esta metodología era a menudo pasiva y limitaba la interacción entre estudiantes y profesores. ii) Disección de Cadáveres, siendo la disección de cadáveres humanos una parte fundamental de la enseñanza de anatomía. Con esta práctica, los estudiantes tenían la oportunidad de explorar la estructura del cuerpo humano de manera práctica, lo que les proporcionaba una comprensión tridimensional de la anatomía.

Con el avance de la tecnología y la educación, la enseñanza de anatomía ha evolucionado hacia enfoques más interactivos y tecnológicos: i) Simulaciones Anatómicas: Se han desarrollado software y aplicaciones que permiten a los estudiantes explorar el cuerpo humano en entornos virtuales. Estas simulaciones proporcionan una experiencia práctica sin necesidad de cadáveres y permiten la repetición y personalización del aprendizaje. ii) Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA): La RV y la RA se utilizan para crear experiencias inmersivas en las que los estudiantes pueden interactuar con modelos anatómicos tridimensionales. Esto brinda una comprensión más profunda y memorable de la anatomía. iii) Plataformas de Aprendizaje en Línea: Se han desarrollado plataformas en línea que ofrecen recursos multimedia, videos explicativos, cuestionarios interactivos y discusiones en línea, lo que permite a los estudiantes aprender de manera más autodirigida y colaborativa.

Cabe destacar que, durante la pandemia acaecida de COVID-19, la enseñanza presencial se vio limitada, lo que llevó a un aumento significativo en el uso de herramientas digitales y métodos en línea para la enseñanza de anatomía. Los docentes se vieron obligados a adaptarse rápidamente y aprovechar las ventajas de las tecnologías digitales para continuar la educación anatómica de manera efectiva. Sin embargo, cuando la pandemia acabó y a medida que las instituciones volvieron a la presencialidad, la mayoría han optado por integrar las ventajas de las

herramientas digitales en sus métodos de enseñanza. Esto incluye el uso continuo de simulaciones, RV y RA, así como la combinación de clases presenciales con recursos en línea para mejorar la comprensión y el aprendizaje activo de los estudiantes, ya que se ha demostrado que la integración de estas herramientas aumenta la comprensión de los discentes, así como su motivación (Attardi et al., 2022, 2022).

Por tanto, la docencia universitaria en anatomía ha experimentado una transformación significativa, pasando de métodos tradicionales a la integración de innovaciones docentes y herramientas digitales. La pandemia de COVID-19 aceleró este proceso, y ahora, en un entorno de enseñanza mixta o presencial, se aprovechan las ventajas de las tecnologías digitales para mejorar la educación en anatomía.

Como se ha especificado, la aplicación Complete Anatomy se comenzó a integrar en la metodología docente durante la pandemia acaecida. En la Universidad de Mujeres de Texas (Dallas, EEUU), durante la pandemia, realizaron un curso de posgrado en anatomía online con una participación de 95 discentes del grado en Terapia Ocupacional. Emplearon esta aplicación digital a través de sesiones online por Zoom. Los resultados, no solamente mostraron la satisfacción general por los estudiantes del empleo de esta herramienta, sino que los estudiantes que usaron la aplicación obtuvieron un mejor rendimiento académico, ya que las notas fueron significativamente más elevadas que del grupo de alumnos que siguieron la metodología tradicional sin el empleo de la herramienta Complete Anatomy (Rosario, 2021a). Además de en el grado en medicina, esta aplicación se emplea en otros grados de ciencias de la salud como enfermería, fisioterapia o terapia ocupacional. Otros estudios realizados en estos grados coinciden con nuestros resultados en los que los discentes acogen positivamente esta herramienta online (Rosario, 2021b).

Existen numerosas aplicaciones digitales para la enseñanza de anatomía que se han empleado y que han dado resultados beneficiosos. Además de la buena acogida por parte de los estudiantes, otros estudios han demostrado que su uso aumenta la velocidad de trasladar el conocimiento a una visión tridimensional por parte de los estudiantes (Burgoon et al., 2012; Chaker et al., 2021; Zilverschoon et al., 2022).

No solo se aplica a la educación superior universitaria, sino que también se implemente en educación secundaria obteniendo los mismo resultados tanto en motivación como en rendimiento académico (Tawfik et al., 2022). También se combinan estas aplicaciones digitales con otra finalidad, y es la impresión en 3D para tener un flujo más participativo de los estudiantes. De hecho, de esta manera veían las aplicaciones clínicas reales y la importancia de la anatomía en sus estudios para formarse como futuros profesionales de la salud (Harmon et al., 2022).

6. CONCLUSIONES

A pesar de que la metodología docente tradicional ha sido efectiva a lo largo de la historia, el aumento de facultades de medicina ha supuesto algunos retos como, por ejemplo, que no se disponga de sujetos anatómicos para realizar disecciones. Además, la docencia online está abriendo nuevos horizontes en la docencia. En este contexto, es necesario la incorporación de nuevas herramientas digitales que, por un lado, suplan los requerimientos docentes básicos en la enseñanza de anatomía, y por otro, que complementen la metodología tradicional para así aumentar la motivación del discente, así como su rendimiento académico. Es por ello que la herramienta digital “Complete Anatomy” se ha convertido en una de las aplicaciones más demandadas por sus múltiples ventajas. De hecho, tras llevar a cabo una encuesta de satisfacción a los alumnos matriculados de la asignatura de Anatomía Humana I de la Universidad de Jaén, prácticamente el 100% de los estudiantes afirmaron que esta herramienta les ayudó en su formación académica, les parecía dinámica y complementaria a las clases del docente, y, por tanto, preferirían que se implementase definitivamente a la metodología docente.

7. REFERENCIAS

Attardi, S. M., Harmon, D. J., Barremkala, M., Bentley, D. C., Brown, K. M., Dennis, J. F., Goldman, H. M., Harrell, K. M., Klein, B. A., Ramnanan, C. J., & Farkas, G. J. (2022). An Analysis of Anatomy Education before and during COVID-19: August-December 2020. *Anatomical Sciences Education*, 15(1), 5-26. <https://doi.org/10.1002/ase.2152>

- Baptiste, Y. M. (2021). Digital Feast and Physical Famine: The Altered Ecosystem of Anatomy Education Due to the COVID-19 Pandemic. *Anatomical Sciences Education*, 14(4), 399-407. <https://doi.org/10.1002/ase.2098>
- Bentley, B. S., & Hill, R. V. (2009). Objective and Subjective Assessment of Reciprocal Peer Teaching in Medical Gross Anatomy Laboratory. *Anatomical Sciences Education*, 2(4), 143-149. <https://doi.org/10.1002/ase.96>
- Burgoon, J. M., Meece, J. L., & Granger, N. A. (2012). Self-Efficacy's Influence on Student Academic Achievement in the Medical Anatomy Curriculum. *Anatomical Sciences Education*, 5(5), 249-255. <https://doi.org/10.1002/ase.1283>
- Can, M. A. (2022). Development of an Anatomy Attitude Scale for Medical School Students and Analysis of Their Attitudes. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 8(2), 187-199.
- Chaker, R., Gallot, M., Binay, M., & Hoyek, N. (2021). User Experience of a 3D Interactive Human Anatomy Learning Tool. *Educational Technology & Society*, 24(2), 136-150.
- Davis, C. R., Bates, A. S., Ellis, H., & Roberts, A. M. (2014). Human Anatomy: Let the Students Tell Us How to Teach. *Anatomical Sciences Education*, 7(4), 262-272. <https://doi.org/10.1002/ase.1424>
- Dissabandara, L. O., Nawaratna, S., & Nirthanan, S. (2023). Fine-Tuning the Standard Setting of Objective Structured Practical Examinations in Clinical Anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 16(3), 486-496. <https://doi.org/10.1002/ase.2250>
- Georgakarakos, E., & Fiska, A. (2022). Issues in Teaching Vascular Anatomy: Thoughts and Suggestions from the Clinician's Point of View. *Anatomical Sciences Education*, 15(1), 210-216. <https://doi.org/10.1002/ase.2040>
- Hankin, M. H., Harmon, D. J., Martindale, J. R., Niculescu, I., Aschmetat, A., Mertens, A. N., Hanke, R. E., Koo, A. S., Kraus, A. E., Payne, J. A., Feldman, M. J., & Soltero Mariscal, E. (2023). Needs Assessment of Essential Anatomy: The Perspective of Adult Primary Care Resident Physicians. *Anatomical Sciences Education*, 16(3), 504-520. <https://doi.org/10.1002/ase.2252>
- Harmon, D. J., Burgoon, J. M., & Kalmar, E. L. (2022). Development and assessment of an integrated anatomy mobile app. *Clinical Anatomy (New York, N.Y.)*, 35(5), 686-696. <https://doi.org/10.1002/ca.23895>

- Kazoka, D., Pilmane, M., & Edelmers, E. (2021). Facilitating Student Understanding through Incorporating Digital Images and 3D-Printed Models in a Human Anatomy Course. *Education Sciences*, 11. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1307369>
- Mattingly, S., Hardesty, E., Chovanec, K., Cobos, M. E., Garcia, J., Grizzle, M., Huerta, A., Ohtake, J., Romero-Alvarez, D., & Gonzalez, V. H. (2021). Differences between Attached and Detached Cadaveric Prosections on Students' Identification Ability during Practical Examinations. *Anatomical Sciences Education*, 14(6), 808-815. <https://doi.org/10.1002/ase.2023>
- Maza, P. S. (2010). Comparison of Gross Anatomy Test Scores Using Traditional Specimens vs. Quicktime Virtual Reality Animated Specimens. En ProQuest LLC. ProQuest LLC.
- Oliveira, A., Wainman, B., Palombella, A., Rockarts, J., & Wojkowski, S. (2023). Piloting an Interprofessional Virtual Cadaveric Dissection Course: Responding to COVID-19. *Anatomical Sciences Education*, 16(3), 465-472. <https://doi.org/10.1002/ase.2275>
- Pettersson, A. F., Karlgren, K., Al-Saadi, J., Hjelmqvist, H., Meister, B., Zeberg, H., & Silén, C. (2023). How Students Discern Anatomical Structures Using Digital Three-Dimensional Visualizations in Anatomy Education. *Anatomical Sciences Education*, 16(3), 452-464. <https://doi.org/10.1002/ase.2255>
- Rabattu, P.-Y., Debarnot, U., & Hoyek, N. (2023). Exploring the Impact of Interactive Movement-Based Anatomy Learning in Real Classroom Setting among Kinesiology Students. *Anatomical Sciences Education*, 16(1), 148-156. <https://doi.org/10.1002/ase.2172>
- Rosario, M. G. (2021a). Gross Anatomy during COVID-19: The Effectiveness of Utilizing a 3-D Anatomy Application among Occupational Therapy Students in a Pandemic-Induced Online Course. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2), 90-96.
- Rosario, M. G. (2021b). The Perceived Benefit of a 3D Anatomy Application (App) in Anatomy Occupational Therapy Courses. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(1), 8-14.
- Rosario, M. G. (2022). Virtual Dissection Table: A Supplemental Learning Aid for a Physical Therapy Anatomy Course. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 7(1), 10-15.
- Ruth, A. A., Nesbitt, A., & Johnson, L. E. (2023). Flexible, Short-Duration Outreach Sessions in the Human Anatomy Laboratory Provide Authentic, Humanistic Experiences. *Anatomical Sciences Education*, 16(2), 280-290. <https://doi.org/10.1002/ase.2209>

- Song, Y. K., & Jo, D. H. (2022). Current and Potential Use of Fresh Frozen Cadaver in Surgical Training and Anatomical Education. *Anatomical Sciences Education*, 15(5), 957-969. <https://doi.org/10.1002/ase.2138>
- Sun, W., Chen, H., Zhong, Y., Zhang, W., Chu, F., Li, L., Chen, Y., Wang, X., Wang, Q., Wang, Y., Wei, Y., Liu, L., & Xu, Y. (2022). Three-Dimensional Tooth Models with Pulp Cavity Enhance Dental Anatomy Education. *Anatomical Sciences Education*, 15(3), 566-575. <https://doi.org/10.1002/ase.2085>
- Tawfik, B., Dancis, S., & Dueñas, A. (2022). Anatomy in Action: Incorporating 3D Printing in Pre-Collegiate Anatomy Education. *International Journal of Designs for Learning*, 13(2), 28-39.
- Zhang, L., Wang, Y., Xiao, M., Han, Q., & Ding, J. (2008). An Ethical Solution to the Challenges in Teaching Anatomy with Dissection in the Chinese Culture. *Anatomical Sciences Education*, 1(2), 56-59. <https://doi.org/10.1002/ase.15>
- Zilverschoon, M., Custers, E. J., Cate, O. ten, Kruitwagen, C. L. J. J., & Bleys, R. L. A. W. (2022). Support for Using a Three-Dimensional Anatomy Application over Anatomical Atlases in a Randomized Comparison. *Anatomical Sciences Education*, 15(1), 178-186. <https://doi.org/10.1002/ase.2110>

¿POR QUÉ SE CANTA TAN POCO EN LOS COLEGIOS?: DESAFÍOS ESTRUCTURALES, PEDAGÓGICOS Y SOCIOCULTURALES

BOHDAN SYROYID SYROYID

Universidad de Salamanca. Campus Ávila

1. INTRODUCCIÓN

La voz es el instrumento musical natural en la vida de una persona, siendo su principal vía de expresión y comunicación. En consecuencia, el canto en los entornos educativos cobra un rol esencial para el fomento del desarrollo integral de los niños, influyendo positivamente en la dimensión artística, musical, lingüística, psicomotriz, emocional, cognitiva, social y recreativa (Stacy et al., 2002; De Moya Martínez et al., 2022). Desde una perspectiva física, la práctica correcta del canto fortalece el aparato respiratorio y mejora la circulación de oxígeno en el cuerpo, lo que contribuye a una mejor salud pulmonar y cardiovascular (Bernardi et al., 2017). Igualmente, el canto puede contribuir a la reducción de los niveles de estrés, lo que puede afectar positivamente al sistema inmunológico y al bienestar (Hurst, 2014). Desde un punto de vista social, el canto promueve la interacción y la construcción de relaciones entre personas. Cantar en coros fomenta el trabajo en equipo y la colaboración, y puede fortalecer los lazos entre las personas (Kreutz, 2014). El canto también está relacionado con la mejora de las habilidades lingüísticas, ya que puede ayudar a mejorar la pronunciación en lenguas extranjeras (Syroyid Syroyid, 2020). En vista de lo expuesto, cabe preguntarse: ¿por qué este recurso tan valioso se descuida en la escuela y la educación general?

Hace ya dos décadas, Cámara Izagirre (2004) mostraba su preocupación al respecto: “en los últimos tiempos se observa una disminución del interés por las actividades de canto entre los niños a partir de los

diez años, lo que es motivo de preocupación creciente” (p. 75). No obstante, el hecho de que se canta menos en nuestra sociedad se venía afirmando desde al menos los años 90 (Manchado, 1991). Consecuentemente, estamos viviendo cómo el canto en la escuela está perdiendo popularidad y presencia en las últimas décadas. Como señala Muñoz Muñoz (2019) con su estudio a 307 docentes de centros públicos y concertados de Andalucía: “en el ámbito institucional, la importancia del canto sigue descendiendo para las editoriales, y es aún más baja, o menos importante, para la administración educativa y la sociedad en general” (p. 18). Esta situación se puede ver también en otras comunidades autónomas de España. Cámara Izagirre (2004), al realizar su estudio con 684 alumnos de quinto curso de primaria de la comunidad autónoma del País Vasco, indica lo siguiente:

Los resultados comentados anteriormente muestran, por una parte, la existencia de una opinión bastante generalizada de la importancia que tiene la práctica de cantar para los niños de estas edades. Sin embargo, por otra parte, se detecta un rechazo hacia las actividades de canto en la escuela que, muchas veces, es achacable al repertorio o a la intervención educativa del profesorado [...] Es bien sabido por todos que el tiempo lectivo asignado a la música dentro del horario escolar resulta insuficiente para educar musicalmente al alumnado y que el área de música, en muchas ocasiones, es la gran olvidada. El profesorado de música ha expresado reiteradamente su malestar ante la imposibilidad de abordar la educación musical desde todas sus dimensiones. (p. 82)

Del mismo modo, Nieto-Miguel et al. (2022) en su estudio con una muestra de 128 maestros generalistas de la Comunidad de Castilla y León indican una tendencia bastante preocupante sobre el progresivo desuso del canto en las escuelas:

La principal conclusión extraída en el presente estudio no solo corrobora la premisa inicial ya apuntada por otros autores (la canción ha perdido protagonismo didáctico en el aula de Educación Primaria), sino que demuestra que esta pérdida está relacionada con los años de antigüedad docente de los propios maestros (a menor antigüedad, menor uso del recurso). (p. 23)

El presente capítulo pretende abordar la problemática a través de un análisis de factores institucionales, pedagógicos y socioculturales que influyen en la escasa presencia del canto en las escuelas. La relevancia de esta investigación radica en reivindicar el valor del canto como

práctica activa musical en la escuela, que, debido a la promoción de nuevas tendencias y tecnologías educativas, está quedando relegada a un segundo plano. Excede los límites de la presente introducción argumentar todos los beneficios asociados al canto en la escuela, que muestra el consenso existente en la literatura académica. Además, al abordar la problemática de la disminución del canto, se explorarán algunas posibles soluciones para contrarrestar esta tendencia de declive y fomentar el canto en contextos educativos.

2. OBJETIVOS

El objetivo de investigación principal de este capítulo es explorar las razones por las que la práctica del canto está cayendo progresivamente en desuso en los colegios, particularmente en el contexto español. A su vez, se propone como objetivo secundario proponer posibles soluciones para promover el canto en los colegios, abogando por todos sus beneficios asociados.

3. METODOLOGÍA

Para abordar el tema de la poca presencia del canto en los colegios, se realizó una revisión documental de fuentes académicas, artículos de revistas, libros y capítulos de libro sobre la temática. La búsqueda se realizó a través de bases de datos académicos y buscadores como Dialnet, Google Scholar, ProQuest y JSTOR. Se utilizaron términos de búsqueda relevantes, como “canto”, “escuela”, “desuso”, “poco”, “beneficios”, entre otros, tanto en español como en su respectiva traducción al inglés. En esta búsqueda se priorizaron las investigaciones y literatura revisada por pares.

Se llevó a cabo un análisis iterativo cualitativo sobre las fuentes recopiladas (Miles y Huberman, 1994), proponiendo tres categorías que impactan en la práctica del canto en las escuelas, a saber: estructurales, pedagógicas y socioculturales. Los desafíos estructurales hacen referencia a los elementos relacionados con la organización y la infraestructura del sistema educativo, incluyendo leyes, regulaciones y recursos. Para analizar los desafíos estructurales, además de la literatura

académica, se revisaron documentos legales que establecen el currículo de primaria. En relación con los desafíos pedagógicos, se analizaron los aspectos relativos a la enseñanza y el aprendizaje del canto, abordando a los docentes, la dinámica en el aula y las características de los estudiantes. Finalmente, para los desafíos socioculturales se comentaron los problemas que ocurren en el contexto fuera del ámbito escolar, como el entorno familiar, las relaciones sociales y la influencia de la sociedad en general. Aunque esta división pueda resultar artificiosa, puesto que existe cierto margen de transversalidad entre las categorías, se ha adoptado esta división con el propósito de facilitar la organización y la presentación de la sección de resultados y discusión.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La disminución de la popularidad del canto en la escuela implica un importante problema, no solo para la educación musical, sino que para todas las áreas de educación primaria por su carácter transversal. En consecuencia, en este capítulo se intentará dar respuesta a la pregunta "¿por qué se canta tan poco en los colegios?". Además de analizar las posibles causas de la poca presencia del canto en las escuelas de educación primaria, se intentará aportar algunas posibles soluciones a esta compleja problemática.

4.1. DESAFÍOS ESTRUCTURALES

En España, las numerosas reformas educativas cambiantes crean incertidumbre en el sistema. Los docentes y las escuelas pueden sentirse presionados para adaptarse a los cambios, que en la mayoría de los casos están motivados por cambios de partido político en el gobierno. Como señalan Vázquez Ramil y Porto Ucha (2020)

Tras el asentamiento de la democracia, desde la última década del siglo XX, la educación se va a convertir en tema de debate político de primer orden, hasta el punto de que sucesivos gobiernos proponen y, algunas veces, consiguen implantar su propia legislación educativa en períodos cada vez más breves. (p. 116)

En este sentido, ni la LOGSE (Ley Orgánica 1/1990), ni la LOE (Ley Orgánica 2/2006), ni la LOMCE (Ley Orgánica 8/2013), ni la

LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020) hacen referencia a la importancia del canto en su preámbulo, ni tampoco aportan pautas a nivel nacional para implementar el canto en la educación primaria. En este sentido, se priorizan otros aspectos como la educación en valores de la ciudadanía. El preámbulo de la LOMLOE resalta la importancia de los “derechos de la infancia”, el “enfoque de igualdad de género”, el “enfoque transversal”, “una mayor personalización del aprendizaje”, el reconocimiento de “la importancia de atender al desarrollo sostenible de acuerdo con lo establecido en la Agenda 2030” y “la necesidad de tener en cuenta el cambio digital que se está produciendo en nuestras sociedades y que forzosamente afecta a la actividad educativa” (Ley Orgánica 3/2020, p. 122871). Si bien estos aspectos presentan gran relevancia e importancia en la educación del siglo XXI, no son para nada incompatibles con el canto y la promoción de la práctica coral en la escuela.

Por ejemplo, el coro escolar puede contribuir a la educación en igualdad de género al ofrecer oportunidades iguales para que niños y niñas participen activamente en actividades musicales, contribuyendo a reducir los prejuicios de género existentes asociados al canto (Welch et al., 2012). Además, el enfoque transversal de la música coral puede ser un medio para abordar temas complejos como la sostenibilidad, la cohesión social y la conciencia medioambiental (Jeannotte, 2003). Igualmente, la incorporación de elementos digitales en la música coral, como la grabación y el uso de tecnología musical, puede ser una manera efectiva de integrar el cambio digital en el proceso educativo. En consecuencia, no podemos culpar al currículo actual de ser incompatible con la práctica vocal. Sin embargo, la falta de una referencia explícita al canto genera desigualdades de un centro educativo a otro, que en última instancia recae sobre la buena voluntad y preparación de los maestros.

En este sentido, la formación musical actual en las universidades en la mención en música de los grados en maestro en educación primaria es escasa. La cantidad de 30 créditos ECTS y el limitado tiempo dedicado a la formación musical es insuficiente, lo que dificulta la preparación de los docentes para enseñar canto de manera competente. Además, una parte importante de la mención en música puede estar dirigida a otras prioridades, como comprender el currículo, diseñar actividades

musicales, adquirir competencias en la expresión instrumental y corporal, desarrollar la audición musical y la rítmica, crear arreglos Orff, etc. Consecuentemente, los docentes pueden enfrentarse a importantes desafíos en la enseñanza de habilidades vocales y la dirección de coros escolares debido a la falta de una formación especializada. Como señala Berrón Ruiz (2021), existe un importante problema de falta de formación musical previa en los estudiantes que cursan la mención en música en el grado en magisterio.

Al respecto, se ha observado que, actualmente, la mayoría de los estudiantes que cursan dicha mención no suelen tener conocimientos musicales previos más allá de lo que han estudiado en la Educación Primaria, en la Educación Secundaria y en la asignatura troncal de Música común a todos los futuros maestros, lo cual es muy precario [...] Como se ha puesto de manifiesto, esta circunstancia obliga al profesorado universitario a dedicar gran parte del tiempo destinado a sus asignaturas a tratar de proporcionar una base musical elemental a todos los alumnos, especialmente en cuanto a lectura musical, técnica vocal e interpretación instrumental, restándolo de la enseñanza de aspectos didácticos, que se acaban tratando de manera tangencial e insuficiente. (p. 120)

La consecuencia de la escasa formación musical en las universidades contribuye a que los maestros no se sientan cómodos ni preparados para cantar a sus estudiantes en los colegios. La falta de apoyo administrativo educativo es un obstáculo significativo. Cuando el sistema educativo no considera el canto como una prioridad, la formación musical en los colegios queda marginada. Esto se refleja en la escasa asignación de recursos asignados a la formación vocal y la ausencia de promoción de actividades relacionadas con el canto. A esto, conviene sumar las limitaciones de tiempo asignadas a la educación musical en el horario escolar. En gran parte de las comunidades autónomas de España, la música no es una asignatura o área independiente en el currículo de primaria, estando vinculada a la plástica y la danza dentro del área de Educación Artística. La inclusión transversal de la música en otras áreas también puede verse limitada por la presión de cubrir una gran cantidad de contenido curricular. Los docentes pueden sentir la necesidad de priorizar la enseñanza de otras competencias y contenidos académicos. Como resultado, el canto a menudo se considera una actividad secundaria y se relega a un segundo plano. Esta problemática también se

observa en educación infantil. Hernández Vázquez (2010), en su investigación llevada a cabo en 185 escuelas de educación infantil de la Comunidad de Madrid, concluye que:

En el 48% de los centros no existe un tiempo específico para la música. El 37% de los centros tiene 1 clase semanal, el 12% tiene 2 clases semanales. El 56% de los centros no tiene especialista de música. El 85% de los centros no dispone de instrumentos. El 83% de los centros no tiene un rincón de la música. (p. 8).

Para afrontar los desafíos estructurales planteados, se requiere de una serie de acciones y cambios estructurales. En primer lugar, es esencial otorgar una mayor importancia a las artes en el sistema educativo. Esto implica cambiar la percepción y priorización de la educación musical, equilibrando la atención que se otorga a las habilidades lingüísticas, matemáticas y sociales, como a las artísticas. Abordar este problema exige un esfuerzo continuo para promover una educación integral que valore todas las disciplinas, incluida el canto. Resulta fundamental hacer referencia explícita a la importancia del canto en la legislación educativa. Se deben formular políticas educativas más coherentes que reconozcan el papel fundamental de la música y el canto en la formación integral de los estudiantes.

Un aspecto clave para superar estas barreras es la ampliación de la formación recibida en la mención en música de los futuros docentes. Para ello, es necesario revisar y mejorar los programas de formación musical existentes en la actualidad para proporcionar una capacitación más específica en canto y habilidades vocales. Es fundamental priorizar la formación básica en lenguaje musical para los estudiantes del grado en educación primaria que deseen especializarse para ser futuros maestros en música. Esto permitirá que los maestros estén mejor preparados para enseñar y fomentar el canto de manera competente en el aula.

La provisión de apoyo administrativo adecuado es un requisito esencial para crear programas de música de calidad en las escuelas. Esto incluye ampliar la asignación de recursos financieros y la creación de un entorno propicio para el desarrollo de actividades musicales. Es necesario replantear las prioridades en el sistema educativo y encontrar formas de hacer que el canto sea más accesible y atractivo para los estudiantes.

Esto podría implicar una reorganización de horarios escolares y una mayor inversión en aulas de música más atractivas. Ante la gran limitación horaria del área de música en educación primaria, los maestros generalistas deben buscar formas transversales de incluir el canto en todas las áreas de primaria. También, se deben promover las actividades musicales y de canto por parte de los estudiantes de la mención en música en las escuelas de educación primaria.

4.2. DESAFÍOS PEDAGÓGICOS

Un desafío pedagógico clave es el autoimpuesto prejuicio de no poseer habilidades musicales para cantar, lo que a menudo se traduce en afirmar que uno no tiene oído para la música o no tiene voz para cantar. Esta creencia limitante desalienta la participación en actividades de canto y música activa en general, ya que las personas se autolimitan debido a la percepción de falta de talento musical. Esta problemática no es únicamente acusable a los maestros de colegios españoles. Como señalan Sawin y Bodkin-Allen (2014) en su estudio con maestros en educación infantil en Nueva Zelanda

Los datos del presente estudio sugieren que varios maestros de educación infantil se sienten ansiosos cuando cantan en sus lugares de trabajo. Es probable que la etiqueta de “no tener oído” [“tone deafness” en inglés] haya surgido durante la infancia y la adolescencia debido a la influencia de la familia, los amigos y la escuela. Los participantes proporcionaron ejemplos de sensibilidad hacia la crítica de la voz. Nuestros participantes “sin oído” [“tone deaf” en inglés] disfrutaban o incluso le gusta cantar y están dispuestos a participar en actividades de canto, aunque no se consideran músicos y a menudo carecen de confianza. Estas cuestiones repercuten en la vida profesional de los docentes de educación infantil y pueden tener efectos a largo tiempo en el desarrollo infantil, la transmisión de la cultura y el comportamiento. (p. 257, traducción propia del inglés)

Para dar respuesta a esta problemática generalizada, es importante fomentar la idea de que la música es accesible para todos, independientemente del nivel de habilidad, y que el desarrollo de habilidades musicales es un proceso que mejora con la práctica y una educación adecuada. Otro problema pedagógico es la falta de conciencia de los maestros sobre la importancia de la educación musical práctica. Cada vez más maestros de música no tienen suficientemente interiorizados los

beneficios del canto, abogando más por el uso y la promoción de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en el aula de música.

Aunque no deja de ser lógico, de los resultados presentados se concluye que la experiencia musical en el ámbito de la Educación Primaria se encuentra hasta cierto punto confinada en un entorno digital, algo que, sin obviar su pertinencia y validez didáctica, parece que está abocando a que la parte performativa y vivencial tan necesaria en el acto didáctico esté en clara disminución, al menos, en su dimensión artístico-musical. (Nieto-Miguel, 2022, p. 24)

Consecuentemente, como señala Nieto-Miguel et al. (2022), se observa que los profesores más jóvenes son menos propensos a cantar en el aula, relegando cada vez más en grabaciones y herramientas TIC, lo que agrava la tendencia de declive existente. Por otro lado, la falta de personal calificado en el ámbito de la música es un desafío constante en muchas instituciones educativas. Esta escasez afecta la calidad de la educación, que carece de una metodología adecuada para enseñar y trabajar el canto en el aula. Hernández Vázquez (2010) indica que

Respecto al uso de las canciones en las aulas, podemos decir que este es el único recurso que se utiliza. [...] Solo en un centro, de los 185, se realizan actividades de preparación al canto. No existe ninguna metodología para la enseñanza de las canciones. No existe ningún criterio vocal-musical para la elección del repertorio. Se cantan aquellas canciones que tiene a mano el maestro. (p. 8)

En la actualidad existen numerosos métodos para trabajar el canto, pero la mayoría de ellos son desconocidos o requieren de una formación específica. Por ejemplo, el método Gordon parte de la enseñanza natural de la música, de forma análoga al lenguaje, comenzando con la escucha activa, el canto, los recitados y la improvisación de patrones rítmico-melódicos para desarrollar progresivamente la “audiación” o pensamiento musical, y solo posteriormente trabajar la lecto-escritura (Pérez y Pujol, 2015/2017; Pérez et al., 2018).

En este contexto, el uso de una metodología poco adecuada y el descuido de las relaciones que se producen entre los estudiantes en el aula puede tener un impacto negativo. Hendry et al. (2022) hablan de “posibles efectos negativos del canto en grupo relacionados con los desafíos

de la dinámica del grupo, como la competencia intragrupal, que puede dañar la autoeficacia, la autoestima y la cohesión del grupo” (p. 1411, traducción propia del inglés). Con ello, se resalta la importancia de tener no solo una formación musical que permita al maestro cantar de forma fluida, sino también una formación pedagógica que permita explotar los beneficios del canto.

La preocupación de bastantes maestros por mantener la disciplina en el aula puede llevar hacia la rigidez de las normas de comportamiento (Zamudio Villafuerte et al., 2013). Asimismo, cuando el personal docente carece de interés o aprecio por la práctica del canto, es probable que las actividades musicales se vean como disruptivas y afecten negativamente al orden en el aula. Por su parte, la falta de interés de los estudiantes por el repertorio escolar puede desincentivar a los docentes a trabajar el canto, mientras que la inclusión de música moderna puede, por el contrario, estimular en exceso al aula. Igualmente, algunos estudiantes y docentes consideran que el canto solo es válido si se alcanzan altos estándares de excelencia, a los que son frecuentemente expuestos por los artistas, talentos y músicos profesionales que se ven y escuchan en las redes sociales y la radio. Estas expectativas poco realistas pueden llevar a desarrollar un miedo al fracaso, el prejuicio de que uno “no vale para la música”, y un desinterés generalizado por el canto.

4.3. DESAFÍOS SOCIOCULTURALES

En la actualidad, la música popular contemporánea a menudo presenta letras con contenidos sexuales explícitos o inapropiados para los niños, y esto afecta negativamente al canto en las escuelas. Un género musical que goza de gran popularidad en España en la población joven y adolescente es el reguetón, que implica importantes asimetrías de género, discriminación machista y sumisión sexual de la mujer (Martínez Noriega, 2014). La falta de regulación y supervisión en la exposición de los niños a este tipo de música afecta a su propia percepción de lo que es adecuado en el ámbito musical.

La música es una poderosa herramienta para la expresión artística y el desarrollo de habilidades creativas en los niños, y cuando se expone a contenidos inapropiados intensifica la educación en unos valores

morales cuestionables. Díaz Urrutia (2008) advierte en un tono crítico de los riesgos de esta cultura musical:

Estos niños expuestos (sin censura) a estos nuevos referentes musicales, están ante el peligro de terminar siendo portadores de un *habitus* lleno de prácticas disociadas a la expectativa social de aquello llamado “infancia”, lo que los dejaría cada vez más expuestos a ser protagonistas de diversos fenómenos como el embarazo y prostitución infantil, inicio sexual prematuro, víctimas de violación y objetos de erotización. (pp. 163-164)

En la actualidad, en España existe una falta de regulación nacional adecuada para la exposición de los niños a música que presente letras explícitas. Al mismo tiempo, se trata de un tema de compleja legislación. La música está más que nunca al alcance de todos a través de los teléfonos móviles e internet, la televisión y radio, así como su distribución en los centros comerciales y espacios públicos. En este sentido, nos encontramos en una época paradójica donde la cultura musical dominante no es adecuada por su letra y contenido para el contexto educativo.

La gran desconexión entre la música que se enseña en la escuela (las canciones populares escolares) y la música que los estudiantes experimentan en su vida cotidiana (principalmente, música pop y reguetón) plantea un desafío significativo que no parece tener una solución clara. Esta brecha puede llevar a que el canto en la escuela parezca irrelevante o desactualizado, lo que, a su vez, limita el interés y la participación de los estudiantes. Abordar esta desconexión es esencial para hacer que la educación musical sea más relevante y atractiva para los jóvenes. Una posible solución para abordar este desafío es la adaptación de las letras de las canciones para enseñar contenidos educativos relevantes. Esto implica reescribir las letras de canciones populares de reguetón para incluir mensajes positivos, educativos y culturalmente enriquecedores. Al combinar la música contemporánea que atrae a los estudiantes con letras que promuevan valores, conocimiento y sensibilidad, se puede aprovechar la motivación de los estudiantes hacia los géneros musicales para promover la práctica del canto en la escuela. Esta estrategia presenta una oportunidad para abordar temas importantes, como la igualdad de género y la conciencia social, que se encuentran tan presentes en el currículo de la LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020).

Los gustos y preferencias de los estudiantes evolucionan constantemente, y en la era de la tecnología y las redes sociales, la expresión corporal, influenciada por las modas actuales a través de redes sociales como TikTok, a menudo hace que se perciba el movimiento como una opción más atractiva frente al canto. A su vez, la exposición constante en las redes sociales a talentos musicales genera una visión poco realista de las habilidades propias como cantantes. Los estándares de perfección y talento pueden ser abrumadores, lo que lleva a que los estudiantes se sientan inseguros acerca de sus propias habilidades vocales y, en última instancia, disuade la participación en actividades de canto.

A su vez, en nuestra sociedad, el canto no se valora ni practica ampliamente, lo que influye directamente en la presencia del canto en la escuela (Muñoz Muñoz, 2019). Cuando el canto no forma parte de la cultura cotidiana, lleva a la creencia de que no es una habilidad relevante o valiosa en la vida. Esta falta de valoración del canto se refleja en la educación musical, donde la música vocal recibe menos atención que otras expresiones. Otro de los desafíos socioculturales clave es el miedo al ridículo al cantar en público en el entorno educativo. Este miedo deriva de la preocupación por el juicio de los demás y la posibilidad de ser objeto de burla. Tanto estudiantes como maestros pueden sentirse incómodos al cantar frente a otros, lo que limita su participación en actividades musicales (Shei y Shei, 2017). La creación de un ambiente positivo y de aceptación es esencial para superar este miedo y fomentar la expresión vocal sin inhibiciones.

En nuestra cultura sigue persistiendo la idea que la educación musical se vincula únicamente con la música clásica y la música sigue a menudo percibiéndose erróneamente como un lujo y no como una parte fundamental de la educación. La falta de recursos y apoyo para actividades musicales en la sociedad es una consecuencia de esta perspectiva, lo que disminuye las oportunidades de participación en el canto y la música en general. La educación musical es una parte esencial del desarrollo de habilidades y la expresión creativa de los estudiantes, y su importancia debe ser reconocida y promovida en todos los niveles educativos (Petress, 2005).

Por otro lado, en las actividades extracurriculares, se puede observar generalmente una falta de oferta de actividades musicales de canto y una preferencia por las actividades deportivas. Superar estas barreras requiere encontrar un equilibrio garantizando que el canto sea accesible y atractivo para toda la comunidad educativa. La cultura escolar actual pone un fuerte énfasis en los resultados académicos, relegando el canto a un segundo plano. La percepción errónea por parte de las familias de que la música es una distracción o no es fundamental en la educación de los niños tiene un impacto negativo marcado. La colaboración entre la escuela y la comunidad es esencial para promover la importancia de la educación musical.

Para abordar los problemas socioculturales que se han expuesto, es importante promover actividades que fomenten la autoexpresión vocal sin miedo a la crítica. La inclusión de actividades grupales que promuevan la colaboración y la solidaridad, en lugar de la competencia, puede ayudar a los estudiantes y maestros a sentirse más cómodos al cantar. Además, se deben llevar a cabo campañas de concienciación para destacar la importancia del canto como una forma valiosa de expresión y comunicación, que permitan reducir los estigmas y prejuicios asociados con el canto.

5. CONCLUSIONES

En este capítulo, se han explorado los desafíos estructurales, pedagógicos y socioculturales que afectan a la poca presencia del canto en las escuelas. Los desafíos estructurales han abordado cuestiones como la falta de recursos, la escasez de programas de formación específica, o la falta de priorización del canto en el sistema educativo. En cuanto a los desafíos pedagógicos, se han comentado los prejuicios autoimpuestos (como, por ejemplo, “no tengo voz” o “no tengo oído”), el desconocimiento de material didáctico-musical atractivo basado en el canto o la falta de interés por parte de los estudiantes. Por otro lado, los desafíos socioculturales han destacado problemas como el miedo al ridículo y la desconexión entre música escolar y popular, con la consecuente falta de exposición a un repertorio musical variado.

Superar estos desafíos requerirá de un esfuerzo conjunto para reformar el sistema educativo, promover una cultura del canto a través de todas las áreas de primaria y crear conciencia en la sociedad sobre los beneficios de la educación musical, a través de una formación dedicada a maestros y familias. En este sentido, las conclusiones del presente capítulo coinciden con las de Nieto-Miguel et al. (2022):

[...] se hace urgente y necesario establecer y diseñar unos criterios musicales básicos que ayuden a hacer una selección crítica de las canciones que usen los docentes en el aula y que, en cierta forma, permitan a los maestros sentirse seguros con sus propuestas musicales y que, además, permitan recuperar el valor de la voz cantada en el aula. (p. 24)

La principal limitación del presente trabajo está impuesta por su metodología centrada en la revisión documental. Para contrarrestar esta limitación, es recomendable ampliar el estudio con el análisis de contextos educativos específicos para analizar la complejidad de la problemática de la realidad musical del aula. Para futuras investigaciones, se propone la realización de estudios que recojan información del aula de forma anónima a través de diarios de campo, cuestionarios y entrevistas. Además, sería recomendable ampliar la muestra no solo a los estudiantes, sino también a las familias, docentes, directores de centros educativos, inspectores y legisladores, para comprender mejor los factores por los que se canta tan poco en los colegios. También, con el presente trabajo se invita a los investigadores y educadores a desarrollar materiales didácticos específicos de canto para la escuela y a compartir experiencias docentes exitosas que promuevan el canto.

6. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El autor de este capítulo de libro es miembro del grupo de investigación DI-DEROT (Didácticas Digitales de la Expresión Musical y las Artes del Espectáculo), que está asociado al Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Salamanca.

7. REFERENCIAS

- Bernardi, N. F., Snow, S., Peretz, I., Orozco Perez, H. D., Sabet-Kassouf, N. y Lehmann, A. (2017). Cardiorespiratory optimization during improvised singing and toning. *Scientific reports*, 7(1), 8113. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07171-2>
- Berrón Ruiz, E. (2021). De la especialidad a la mención: un paso atrás en la formación universitaria del maestro de Educación Musical, *Revista Electrónica Complutense De Investigación En Educación Musical*, 18, 111-126. <https://doi.org/10.5209/reciem.69694>
- Cámara Izagirre, A. (2004). La actividad de cantar en la escuela: una práctica en desuso. *Revista de psicodidáctica*, 17, 75-84.
- De Moya Martínez, M. V., Syroyid Syroyid, B. y Robles de Moya, M. V. (2022). El canto en la educación infantil de 3 a 6 años. Una revisión sistemática de artículos en castellano publicados en revistas de investigación en la década 2010-2020. En D. Madrid Vivar y M. R. Pascual Lacal (Coords.) *Buenas prácticas en la Educación Infantil (715-723)*. Dykinson.
- Díaz Urrutia, G. (2008). La erotización del cuerpo infantil en los sectores marginados. El legado del reggaeton y el axé en Chile. *Revista Mad. Revista del Magíster en Análisis Sistemico Aplicado a la Sociedad*, (3), 149-185.
- Hendry, N., Lynam, D. S. y Lafarge, C. (2022). Singing for wellbeing: Formulating a model for community group singing interventions. *Qualitative Health Research*, 32(8-9), 1399-1414. <https://doi.org/10.1177/10497323221104718>
- Hernández Vázquez, M. D. (2010). El canto en las escuelas infantiles de la Comunidad de Madrid: un recurso poco utilizado en la educación integral del niño. *Revista Iberoamericana de Educación*, 52(4), 4.
- Hurst, K. (2014). Singing is good for you: An examination of the relationship between singing, health and well-being. *Canadian Music Educator*, 55(4), 18-22.
- Jeannotte, M. S. (2003). Singing alone? The contribution of cultural capital to social cohesion and sustainable communities. *The International Journal of Cultural Policy*, 9(1), 35-49.
- Kreutz, G. (2014). Does singing facilitate social bonding? *Music and Medicine*, 6(2), 51-60. <https://doi.org/10.47513/mmd.v6i2.180>
- Manchado, M. (1991). Música de/para niños. *Infancia y Sociedad*, 7, 74-81.
- Martínez Noriega, D. A. (2014). Música, imagen y sexualidad: el reggaetón y las asimetrías de género. *El cotidiano*, (186), 63-67.
- Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. SAGE.

- Muñoz Muñoz, J. R. (2019). ¿A quién le importa el canto en el aula? Estudio basado en un cuestionario. *Revista Electrónica de LEEME*, (44), 1-23. <https://doi.org/10.7203/LEEME.44.15631>
- Nieto-Miguel, I., Álvarez-García, F. J., Urchaga Litago, J. D. y Guevara Ingelmo, R. M. (2022). ¿Por qué ya no cantan los maestros? *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 25(2), 15-26. <https://doi.org/10.6018/reifop.516371>
- Pérez, M. y Pujol, E. (2017). *Jugando con la música. Bebés. Currículo para la educación musical temprana según la Music Learning Theory de Edwin Gordon*. Instituto Gordon de Educación Musical España. (Obra original publicada en 2015).
- Pérez, M., Pujol, E., Pujol, A. y Carbó, V. (2018). *Jugando con la música. Niñas y Niños. Currículo para la educación musical temprana según la Music Learning Theory de Edwin Gordon*. Instituto Gordon de Educación Musical España.
- Petress, K. (2005). The Importance of Music Education. *Education*, 126(1), 112-115.
- Ramil, R. V. y Ucha, Á. S. P. (2020). Temas transversales, ciudadanía y educación en valores: de la LOGSE (1990) a la LOMLOE (2020). *Innovación educativa*, (30), 113-125. <https://doi.org/10.15304/ie.30.7092>
- Schei, T. B. y Schei, E. (2017). Voice shame: Self-censorship in vocal performance. *The Singing Network*, 1, 1-10
- Stacy, R., Brittain, K. and Kerr, S. (2002), Singing for health: an exploration of the issues. *Health Education*, 102(4), 156-162. <https://doi.org/10.1108/09654280210434228>
- Swain, N. y Bodkin-Allen, S. (2014). Can't sing? Won't sing? Aotearoa/New Zealand 'tone-deaf' early childhood teachers' musical beliefs. *British Journal of Music Education*, 31(3), 245-263. <https://doi.org/10.1017/S0265051714000278>
- Syroiyd Syroyid, B. (2022). ¿Ayuda el canto a mejorar la pronunciación del inglés como lengua extranjera? Una revisión de estudios experimentales. En S. Gala Pellicer (Ed.) *Innovación Educativa Aplicada a la Enseñanza de la Lengua* (pp. 63-69). Dykinson.
- Welch, G. F., Saunders, J., Papageorgi, I. y Himonides, E. (2012). Sex, gender and singing development: Making a positive difference to boys' singing through a national programme in England. En S. D. Harrison, G. F. Welch y A. Adler (Eds.) *Perspectives on males and singing* (pp. 27-43). Springer.
- Zamudio Villafuerte, Z., Badía Martín, M. M. y Gotzens Busquets, C. (2013). Referentes del profesorado de educación primaria al establecer la disciplina en el aula: ¿mantienen un esquema preconcepcional? *Campo Abierto. Revista de Educación*, 32(2), 97-116.

SEEKING THE DEVELOPMENT OF THE ENVIRONMENTAL DIMENSION THROUGH PHYSICAL EDUCATION. PRACTICAL PROPOSALS FROM THE PERSPECTIVE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

SALVADOR BONED-GÓMEZ
CESAG

JOSÉ EUGENIO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ
Universidad de Santiago de Compostela

OLALLA GARCÍA TAIBO
CESAG

SALVADOR BAENA-MORALES
Universidad de Alicante

1. INTRODUCTION. IT'S IN OUR DNA TO DEFEND THE ENVIRONMENT

Over recent decades, the scientific community has conclusively documented the drastic transformations that human activity has inflicted on the global environment (Romanello et al., 2022). These alterations, ranging from carbon dioxide-induced global warming to biodiversity loss due to habitat degradation, pose a significant threat to the planet's ecological stability and, therefore, to human well-being and survival (Fernández, 2013; IPCC, 2021). Research in fields such as climatology, ecology, and oceanography has provided alarming data on the magnitude and speed of these changes (Sachs et al., 2017). The increasing frequency and intensity of extreme weather events, ocean acidification, and rapid glacier decline are just some of the tangible manifestations of an unprecedented environmental crisis (Jeffry et al., 2021). Therefore, combatting this crisis has long demanded a multidisciplinary and coordinated response addressing both the underlying causes and the emerging symptoms of this global disturbance (United Nations, 1992).

However, beyond technological and political solutions, it is crucial to address a fundamental but often overlooked dimension: human awareness and behavior. Anthropocentrism, understood as the belief that humanity is at the universe's center and that all other entities and phenomena exist primarily for its benefit, has been identified by various studies as a conceptual root underpinning many contemporary unsustainable practices (Lewis & Maslin, 2015). In this context, the significance of education and experiential training emerges as essential tools to reshape our relationship with the environment (UNESCO, 2017). Education not only conveys knowledge but also shapes values, attitudes, and behaviors. Herein lies the central proposal of this work: the potential intersection of physical exercise, physical education, and environmental awareness. Although at first glance these areas may seem disconnected from the environmental realm, deeper analysis reveals significant opportunities to integrate ecological principles into the practice and teaching of physical exercise. When appropriately contextualized, these activities can serve as experiential bridges connecting individuals directly and tangibly to their surroundings, facilitating the internalization of environmental concepts and values (Baena-Morales & González-Víllora, 2022). This approach offers not only an innovative means to address environmental awareness within physical education but also aligns with several Sustainable Development Goals (SDGs) proposed by the United Nations (United Nations, 2015). Therefore, this work will explore the validity, applicability, and potential impact of this proposal within the broader context of global efforts to address the current environmental crisis.

Firstly, it's essential to clarify that when discussing sustainable development, we refer to a multidimensional term. The environmental dimension, although pivotal, is just one facet of the triptych that composes sustainable development (The Brundtland Commission, 1987; Washington, 2015). Alongside it exist the social and economic dimensions, both equally crucial to achieving a lasting equilibrium in our relationship with the planet. While the environmental dimension focuses on protecting and preserving our natural resources and biodiversity, the social aspect centers on ensuring human needs, such as health,

education, and justice, are met equitably. Concurrently, the economic dimension aims to ensure productive activities are viable in the long run and that the benefits generated are fairly distributed. This three-dimensional framework guides us towards a future where present and future generations can harmoniously coexist with the environment (Purvis et al., 2019). Centered solely on the environmental perspective, humanity's relationship with the environment has seen significant changes throughout history. From an evolutionary standpoint, early humans lived in close symbiosis with nature, relying directly on it for survival. However, with the advent of agriculture and subsequent industrialization, this relationship began to take on a more dominant and exploitative character (Mohammadi et al., 2015). Ancient civilizations, from Mesopotamia to the Mayans, displayed profound respect and admiration for nature's forces. The sun, moon, rivers, and mountains were often deified and worshipped. These cultures inherently understood the natural balance and the need to live in harmony with their environment (Barrera-Bassols & Toledo, 2005). Centuries later, during the Industrial Revolution, a turning point emerged. With the introduction of machinery and advanced techniques, production and consumption surged. Cities grew, and vast land expanses were transformed to meet a growing population's demands. Nature began to be seen more as a resource to exploit than an entity with which to coexist. Air and rivers became polluted, and vast forested areas were cleared, leading to ecological consequences still resonating today (Cheng et al., 2021).

By the 20th century, an awakening of ecological consciousness ensued, as the detrimental effects of unchecked industrialization became evident. The scientific community started documenting and warning about phenomena like global warming, biodiversity loss, and soil degradation. This period also witnessed the emergence of environmentalist movements, organizations, and activists advocating for environmental protection (Sessions, 1987). The 1960s and 1970s, in particular, saw a surge in ecological consciousness, marked by the celebration of the first Earth Day in 1970 and influential works such as Rachel Carson's "Silent Spring" (Carson, 1996). Today, we find ourselves in a quest for balance, where environmental awareness has evolved from mere

conservation towards a more holistic sustainable development approach (Olsson et al., 2016). The consequences of climate change, soil degradation, and biodiversity loss are no longer abstract phenomena but tangible realities affecting millions (Romanello et al., 2022). International agreements, like the Paris Agreement, reflect a global commitment to address these challenges (Falkner, 2016).

Thus, the evolution of environmental consciousness stands as testimony to the adaptive and reflective nature of humanity. However, at this pivotal juncture in our trajectory, there is a burgeoning understanding that our future hinges on our ability to coexist and collaborate with the natural world. Environmental consciousness is not solely the result of the accumulation of scientific data and facts; at its core, it also entails a profound shift in human perceptions, attitudes, and values towards the environment. This transformation, while rooted in scientific principles, is heavily influenced by both individual and collective psychology, as well as sociocultural constructs. Thus, we can intuit the notable significance of education in this respect (UNESCO, 2017).

From a psychological standpoint, humans possess an innate proclivity towards nature, a phenomenon termed "biophilia." E.O. Wilson, the biologist who popularized this term, posits that evolution has shaped our psyche to harbor affinity for the natural world, owing to our history as beings intrinsically linked with nature (Barbiero & Berto, 2021). Nature experiences, such as walking through a forest or hearing bird songs, have measurable impacts on our mental health (Hansen et al., 2017). Such experiences can alleviate stress, enhance concentration, and foster a sense of well-being. Moreover, perceiving the beauty and awe of the natural world can trigger profound emotional responses that bolster our connection and concern for the environment (Rajoo et al., 2020). Throughout history, different cultures have crafted varied narratives and symbolisms surrounding nature. While some cultures have developed cosmologies that view nature as sacred and worthy of reverence, others have embraced more utilitarian perspectives, seeing the environment primarily as a resource. These cultural constructs play a pivotal role in how communities interact with their surroundings. For instance, in many indigenous cultures, the land is not merely seen as a material

asset but as a living entity deserving respect and protection. These beliefs, entrenched in traditions and rituals, directly influence conservation practices and sustainable resource usage (Welch et al., 2021).

Nevertheless, it is imperative to begin early. We must consider that humans are socialized into values, beliefs, and attitudes through education and social interactions. Educational curricula that incorporate environmental education not only impart knowledge but should also cultivate pro-environmental values and attitudes (Evans et al., 2017). Socialization in settings where sustainability is cherished can positively influence the formation of environmental consciousness. Therefore, at its core, environmental awareness is an amalgamation of psychological, cultural, and social influences (Baena-Morales & Fröberg, 2023). To nurture and strengthen it, it's essential to acknowledge and address this intricate and multifaceted interaction, recognizing that each individual and community has its unique relationship with the natural world, based on a rich tapestry of experiences, beliefs, and values. It is here, at this juncture, that we frame the analysis of this work, exploring the value of Education and specifically a unique subject like Physical Education in the development of environmental consciousness.

The global environmental crisis demands multifaceted solutions, and in this context, education emerges as a pivotal tool for fostering a deeper environmental consciousness (Rieckmann et al., 2017). Education not only imparts knowledge but also shapes attitudes, skills, and values, positioning itself as a catalyst for change. The United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), with their 169 specific targets, underscore the quintessential role of education in several of its objectives. Let's examine how education aligns with these goals and how it can drive a more deeply rooted environmental consciousness.

Target 4.7 emphasizes: "By 2030, ensure that all learners acquire the knowledge and skills needed to promote sustainable development, including, among others, through education for sustainable development and sustainable lifestyles, human rights, gender equality, promotion of a culture of peace and non-violence, global citizenship, and appreciation of cultural diversity and of culture's contribution to sustainable development." Within this target, it's paramount to incorporate

environmental consciousness in educational curricula. This implies integrating the study of ecosystems, biodiversity, and sustainable practices in teaching from primary to tertiary education. Here, Target 6.b underscores: "Support and strengthen the participation of local communities in improving water and sanitation management." Education plays a crucial role in understanding the importance of water in ecosystems and human life. Through education, we can teach future generations to value and safeguard our water resources, understanding the nexus between consumption, water conservation, and ecological health. Within this goal, Target 13.3 stipulates: "Enhance education, awareness-raising, and human and institutional capacity on climate change mitigation, adaptation, impact reduction, and early warning." Education is a primary means to inform and raise awareness about the causes and consequences of climate change, encouraging the adoption of more sustainable and conscious behaviors. It might also be pertinent to discuss SDG 15 Life on Land, where Target 15.3 aspires to: "By 2030, combat desertification, restore degraded land and soil, including land affected by desertification, drought, and floods, and strive to achieve a land degradation-neutral world." Education is an indispensable tool for teaching about the importance of soil conservation, reforestation techniques, and sustainable farming practices. Clearly, these are merely superficial examples of how education can enhance environmental awareness, but education is not merely a knowledge transfer process; it's a transformative tool capable of shaping individuals' consciousness and attitudes toward their environment. The SDGs and their specific targets provide a lucid and tangible framework to integrate environmental consciousness into global educational systems. As we strive to meet these ambitious goals, it's essential to recognize and leverage the power of education to catalyze change, instill sustainable values, and promote a greener and fairer future for all. It is from this standpoint that we will focus on the role of Physical Education.

2. PHYSICAL EDUCATION IN PROMOTING ENVIRONMENTAL AWARENESS: PRACTICAL STRATEGIES AND LINKS TO THE SDGS

Physical Education has the potential not only to strengthen the body and mind but also to cultivate environmental awareness in students (Lynch, 2019). Outdoor activities and interaction with the environment provide unique opportunities to learn about the environment in practical and meaningful ways (Santos-Pastor et al., 2022). Let us explore how this awareness can be integrated into the PE curriculum, with practical and theoretical examples, and how it relates to the goals of the SDGs.

2.1. ECOLOGICAL EXCURSIONS IN NATURE

Ecological excursions in nature, integrated within the context of Physical Education, offer a unique fusion of physical activity and environmental learning. These outdoor ventures, whether to forests, mountains, wetlands, or coasts, enable students to immerse themselves in natural settings, reinforcing their physical and emotional connection to the environment. By walking along natural trails, students not only benefit from exercise and fresh air but also gain direct exposure to biodiversity, learning in situ about local flora and fauna, ecosystems, and their delicate balance. Supplementary activities, such as species identification, bird watching, or even collaborative waste collection, can instill values of respect, conservation, and environmental responsibility. These tangible and experiential encounters have the power to elicit a profound appreciation and understanding of nature, rendering ecological excursions an invaluable pedagogical tool for molding robust and enduring environmental consciousness in the youth. **SDG Linkage:** This activity correlates with SDG 15 (Life on Land) and its goal of conserving terrestrial ecosystems and their biodiversity.

2.2. SUSTAINABILITY-ORIENTED SPORTS

The creation or adaptation of traditional games requiring the use of recycled or reusable materials, such as using sand-filled plastic bottles as cones or old clothes to make balls. Sports oriented towards

sustainability aim to harmonize physical activity with environmental responsibility, focusing not just on individual well-being but also on planetary welfare. These sportive modalities incorporate ecological principles in their practices, emphasizing material reuse, diminishing environmental impact, and fostering ecological awareness among participants. A prime example of this trend is "plogging", merging jogging with waste collection. Equipped with gloves and bags, runners collect trash on their route, converting their daily exercise into an environmental mission. This initiative, originating from Sweden, has gained global traction, showcasing how traditional sports can adapt and evolve to address the pressing environmental needs of our era. These practices underscore the notion that physical activity can be a potent platform for advocating change, uniting communities around shared objectives of health and sustainability. **SDG Linkage:** Directly associated with SDG 12 (Responsible Consumption and Production) by promoting material reuse and waste reduction.

2.3. ROLE-PLAYING GAMES AND SIMULATIONS

A game could be devised where students assume roles of different stakeholders in an environmental issue, like climate change. They could research and debate solutions from their roles, amalgamating physical and cognitive learning. Role-playing games and simulations within the realm of environmental education emerge as exceptionally effective pedagogical tools to foster a deep understanding of contemporary environmental challenges. By adopting varied roles, be it as stakeholders, conservation bodies, businesses, or politicians, students can delve into intricate socio-environmental dynamics, analyzing and discussing solutions from multiple viewpoints. These activities, merging cognitive and practical learning, offer a safe environment for experimentation, decision-making, and observing the repercussions of these decisions in simulated settings. Immersing in these roles, students not only gain a nuanced comprehension of human interactions with the environment but also hone critical skills in thinking, negotiation, and decision-making. This active and immersive methodology facilitates profound reflection on individual and collective responsibilities in the face of the

environmental crisis, promoting meaningful and lasting learning. **SDG Linkage:** Aligns with SDG 13 (Climate Action), fostering awareness and action against climate change.

2.4. CREATION OF GREEN SPACES

Students could engage in tree planting or establishing gardens within the school environment. While partaking in physical activity, they learn about the significance of vegetation and biodiversity. The establishment of green spaces in the educational context stands as a strategic initiative to meld physical education practices with environmental sensitization. Engaging students in activities like tree planting, formation of school gardens, or setting up community gardens, not only encourages active participation in physically demanding tasks but also imparts the importance of regeneration and conservation of natural spaces. These projects, besides enhancing and ameliorating air quality in school and community settings, serve as live laboratories where youth learn about botany, ecology, and sustainability. The tangible transformation of a space, from a barren plot to a verdant oasis, reinforces the concept of responsibility and environmental stewardship, showcasing to students the direct and positive impact of their actions on the environment, and fostering a harmonious and respectful relationship with nature. **SDG Linkage:** Associated with SDG 15 and the goal to combat desertification and encourage biodiversity.

2.5. PHYSICAL EDUCATION AND SUSTAINABLE MOBILITY

Encourage students to commute to school by bicycle or walking. A "Car-Free Day" could be organized, promoting the use of non-motorized means of transportation. Integrating sustainable mobility into physical education represents a contemporary approach to concurrently address physical well-being promotion and environmental impact reduction. By urging students to embrace active transport modes, like walking, cycling, or skating, a daily exercise routine is encouraged while minimizing reliance on motorized vehicles, thus curbing greenhouse gas emissions and enhancing urban air quality. These practices, apart from bolstering cardiovascular health and improving physical

capability, also inculcate in the youth values pertinent to sustainability and environmental care. By weaving activities and lessons on sustainable mobility into physical education curricula, future generations are prepared to confront the challenges of burgeoning cities, fostering healthy and sustainable lifestyles that benefit both the individual and the planet. **SDG Linkage:** This approach aligns with SDG 11 (Sustainable Cities and Communities) and the promotion of sustainable transport systems.

2.6. THEORETICAL STUDY OF SPORTS AND THE ENVIRONMENT

The theoretical study of the intersection between sports and the environment offers crucial insight into how sports practice impacts and is influenced by natural ecosystems. By analyzing topics such as resource use in the production of sports equipment, the ecological footprint of major sporting events, or the adaptability of sports to climate changes, students are faced with a critical reflection on sustainability within the sports realm. This academic perspective, framed within physical education curriculums, provides an opportunity for young people to understand the interconnected nature of sport and the environment. Moreover, by incorporating case studies, research, and debates, a critical awareness of how sports practices can be adapted or reformed to be more respectful of the environment is promoted, thus fostering a sports culture that aligns with the principles of sustainability and ecological responsibility. Students can investigate the environmental impact of different sports, such as golf, which uses large amounts of water and can affect local ecosystems, and propose sustainable alternatives. **Link to SDGs:** Related to SDG 12, promoting understanding and action towards more responsible production and consumption.

2.7. AQUATIC ACTIVITIES AND EDUCATION ON WATER RESOURCES

During swimming classes or activities in lakes or rivers, students can learn about water conservation, the importance of keeping water bodies clean, and aquatic ecosystems. Implementing aquatic activities in an educational setting opens a unique window for raising awareness about the importance and management of water resources. By immersing

students in activities like swimming, diving, or canoeing, they are not only introduced to disciplines that promote coordination, endurance, and physical skills but also given the chance to directly connect with the vital resource that is water. This hands-on experience can be enriched with lessons about the global scarcity of freshwater, the water cycle, and the need for conservation and responsible use of these resources. By experiencing first-hand the beauty and serenity of aquatic environments, students can develop a deeper and personal appreciation of water's value, better understanding its essential role in life and the pressing need to protect it. In this way, physical education becomes a vehicle for conveying not only sports skills but also knowledge and values related to water sustainability. Link to SDGs: Directly related to SDG 6 (Clean Water and Sanitation) promoting the conservation and sustainable use of water resources.

2.8. YOGA, MINDFULNESS, AND CONNECTION WITH NATURE

Practicing yoga or meditation outdoors allows students to connect with their surroundings, fostering a deeper and more conscious relationship with nature. Yoga and mindfulness practices, beyond their known benefits for the mind and body, serve as essential bridges to strengthen the individual's connection with nature. Through postures, breathing techniques, and meditation, practitioners are guided towards a state of full awareness, where the perception of the environment and the recognition of oneself in relation to the universe are intensified. Conducting these practices outdoors, whether in forests, beaches, or parks, amplifies this connection, allowing the individual to feel the Earth's energy, the whisper of the wind, or the rhythm of the waves. This integration with natural elements fosters a deep appreciation and respect for the environment, as by connecting with oneself, the interdependence with the ecological environment is recognized. In this way, yoga and mindfulness, when practiced in harmony with nature, become powerful tools to cultivate environmental awareness rooted in the recognition of the union between humans and the vast fabric of life. Link to SDGs: Although indirectly, these practices can promote peace, justice, and strong institutions, in line with SDG 16.

As observed, Physical Education, traditionally focused on the development of motor skills and health promotion, has the potential to play a crucial role in shaping environmentally conscious citizens. By combining theory and practice and aligning with the SDGs, PE can be a powerful tool to address the environmental challenges of the 21st century, instilling in young people values and practices that endure in their adult lives.

3. PHYSICAL EDUCATION: PROMOTING ENVIRONMENTAL AWARENESS THROUGH SUSTAINABLE COMPETENCIES

Given the urgent need to address the complex environmental, social, and economic issues facing our planet, education emerges as a key pillar to foster change towards a more sustainable future. In this context, UNESCO has played a leading role in promoting Education for Sustainable Development (ESD). Aiming to provide clear guidance and reference for educators and institutions, UNESCO developed the "Competencies for Sustainable Development", a set of skills, attitudes, and values essential to be cultivated in individuals so that they can actively and effectively contribute to the construction of sustainable societies (Rieckmann, 2018). This reference serves as a fundamental framework to integrate sustainability into various educational areas, including physical education (Baena-Morales et al., 2023).

Physical education has evolved beyond its traditional focus on mere physical performance, adopting a crucial role in the comprehensive training of individuals aware of current environmental challenges. Through practical and theoretical activities, PE can cultivate essential competencies that lead to greater environmental awareness and a commitment to sustainability. Regarding Systems Thinking, PE can address this concept by exploring how our actions in a sport or activity can affect the environment. For instance, a simple walk in the woods can become a lesson on the interconnection between species, the importance of keeping trails clean, and how deforestation affects local and global ecosystems. Related to anticipatory competencies: PE can teach students to

foresee the environmental impacts of their actions. For example, planning an outdoor sports day might include a discussion on how to choose locations with minimal environmental impact or how to properly collect and recycle waste generated during the event. In summary, the normative competency could be addressed through the choice of sustainable sports materials, such as balls made from recycled materials or ethically manufactured sports clothing, allowing students to reflect on how their consumption decisions can affect the environment and society. On the other hand, strategic competency, if organizing a "green" sports event, such as a marathon, promoting the use of public transportation or bicycles to get to the location, distributing water in reusable containers, and promoting sustainable eating habits, is a practical example of how PE can instill sustainability-focused planning. Related to the collaboration competency, developing a project in which students work together to create a school garden or sustainable play space can teach them the importance of teamwork, empathy, and mutual commitment to an environmentally responsible goal. Critical thinking could be addressed through class debates on the ecological footprint of major sporting events or the impact of sports tourism in natural areas, students can develop a critical attitude towards established practices and seek more sustainable alternatives. Improving self-awareness, through reflection activities after a yoga or meditation session in nature, students can connect with their surroundings, reflecting on their place in the world and their responsibility towards it. Finally, integrated problem-solving might be enhanced perhaps by designing campaigns to promote ecological sports in the community or creating solutions to reduce waste at sports events; students put into practice various competencies to address real sustainability issues. Therefore, PE, by merging physical movement with environmental awareness, not only shapes healthy bodies but also conscious minds. By integrating these competencies into its curriculum, PE positions itself as a fundamental tool in building a more sustainable and conscious future.

4. CONCLUSION

In the intricate fabric of challenges faced by contemporary society, the environmental crisis and the urgency of sustainable development stand out as central elements on the global agenda. Against this backdrop, there emerges a pressing need to redefine and redirect educational strategies, expanding their reach to cultivate a global citizenship that is aware of and committed to sustainability. Physical education, in this context, is no exception. UNESCO, with its establishment of the "Competencies for Sustainable Development", has provided a clear structure reflecting the interconnection between education and sustainable development. These competencies are not just a set of skills, attitudes, and values; they represent the roadmap for educational institutions, teachers, and students to actively engage in building a future more respectful and harmonious with our planet. Through the exploration of different modes and practices within physical education, we've seen how it's possible and essential to integrate environmental awareness into the curriculum. From ecological excursions highlighting the beauty and fragility of nature to innovative sports like plogging, which combines physical activity with environmental responsibility, physical education becomes fertile ground for sowing the seeds of transformative change. The theoretical study of the relationship between sports and the environment, the inclusion of role-playing and simulations, and the promotion of sustainable mobility, among others, are tangible examples of how physical education can be a vehicle for awareness and action. Also, by creating green spaces in educational institutions or adopting practices of yoga and mindfulness, a deeper and more respectful connection with nature is promoted, fostering self-awareness and reflection. However, it is important to emphasize that beyond the incorporation of these activities and practices, what is essential is the focus and intention behind them. UNESCO's competencies, from systems thinking to integrated problem-solving, are not just boxes to check on an educational checklist. They represent a call to action, a genuine commitment to building a world where human well-being harmonizes with the health of the planet. In conclusion, it's vital to recognize that, while physical education plays a crucial role, the task of cultivating environmental

awareness and promoting sustainable development is shared. It requires the collaboration and commitment of all sectors of society, from educators to policymakers, media, and businesses. Physical education, with its potential to merge movement, reflection, and action, can be a guiding light on this journey, showing that every step, every jump, and every gesture counts in building a sustainable future. With a clear vision, commitment, and collaboration, we can transform physical education into a powerful tool for change, fostering more conscious, active, and responsible future generations for our planet.

5. REFERENCES

- Baena-Morales, S., & Fröberg, A. (2023). Towards a more sustainable future: simple and effective recommendations to integrate planetary health into education. *The Lancet Planetary Health*.
- Baena-Morales, S., & González-Villora, S. (2022). Physical education for sustainable development goals: reflections and comments for contribution in the educational framework. *Sport, Education and Society*. <https://doi.org/10.1080/13573322.2022.2045483>
- Baena-Morales, S., Merma-Molina, G., & Ferriz-Valero, A. (2023). Integrating education for sustainable development in physical education: fostering critical and systemic thinking. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/ijsh-10-2022-0343>
- Barbiero, G., & Berto, R. (2021). Biophilia as Evolutionary Adaptation: An Onto- and Phylogenetic Framework for Biophilic Design. *Frontiers in Psychology, 12*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.700709>
- Barrera-Bassols, N., & Toledo, V. M. (2005). Ethnoecology of the Yucatec Maya: Symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography, 4*(1), 9–41. <https://doi.org/10.1353/lag.2005.0021>
- Carson, R. (1996). *Silent Spring*. In *Thinking About the Environment*. Routledge.
- Cheng, Y., Awan, U., Ahmad, S., & Tan, Z. (2021). How do technological innovation and fiscal decentralization affect the environment? A story of the fourth industrial revolution and sustainable growth. *Technological Forecasting and Social Change, 162*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120398>
- Evans, N. S., Stevenson, R. B., Lasen, M., Ferreira, J. A., & Davis, J. (2017). Approaches to embedding sustainability in teacher education: A

- synthesis of the literature. *Teaching and Teacher Education*, 63, 405–417. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.01.013>
- Falkner R. (2016). The Paris Agreement and the new logic of international climate politics. *International Affairs*, 92(5), 1107–1125. bit.ly/3ZRhJXq
- Fernández, J. L. U. (2013). El Cambio Climático: sus causas y efectos medioambientales. *Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, 50, 71–98.
- Hansen, M. M., Jones, R., & Tocchini, K. (2017). Shinrin-yoku (Forest bathing) and nature therapy: A state-of-the-art review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph14080851>
- IPCC. (2021). *Sixth Assessment Report (First draft)* (Issue September). bit.ly/3FaIKSJ
- Jeffry, L., Ong, M. Y., Nomanbhay, S., Mofijur, M., Mubashir, M., & Show, P. L. (2021). Greenhouse gases utilization: A review. *Fuel*, 301. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.121017>
- Lewis, S. L., & Maslin, M. A. (2015). Defining the Anthropocene. *Nature*, 519(7542), 171–180. <https://doi.org/10.1038/nature14258>
- Lynch, T. (2019). Physical education and wellbeing: Global and holistic approaches to child health. In *Physical Education and Wellbeing*.
- Mohammadi, D., Hardevkaur, M., Singh, J., Roselezam, W., & Yahya, W. (2015). A brief discussion on human/nature relationship. *International Journal of Humanities and Social Science*, 5(6), 90–93. www.ijhssnet.com
- Olsson, D., Gericke, N., & Chang Rundgren, S. N. (2016). The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools – assessing pupils’ sustainability consciousness. *Environmental Education Research*, 22(2), 176–202. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1005057>
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14(3), 681–695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>
- Rajoo, K. S., Karam, D. S., & Abdullah, M. Z. (2020). The physiological and psychosocial effects of forest therapy: A systematic review. *Urban Forestry and Urban Greening*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126744>
- Rieckmann, M. (2018). Learning to transform the world: key competencies in Education for Sustainable Development. In *Issues and trends in education for sustainable development* (pp. 39–60). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261445>

- Rieckmann, M., Mindt, L., & Gardiner, S. (2017). *Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Romanello, M., Di Napoli, C., Drummond, P., Green, C., Kennard, H., Lampard, P., Scamman, D., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Ford, L. B., Belesova, K., Bowen, K., Cai, W., Callaghan, M., Campbell-Lendrum, D., Chambers, J., van Daalen, K. R., Dalin, C., Dasandi, N., ... Costello, A. (2022). The 2022 report of the Lancet Countdown on health and climate change: health at the mercy of fossil fuels. *The Lancet*, *400*(10363), 1619–1654. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01540-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01540-9)
- Sachs, J. ., Schmidt-traub, G., Kroll, C., Durand-Delacre, D., & Teksoz, K. (2017). SDG Index and Dashboards Report 2017. In *Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN)*.
<https://www.sdindex.org/reports/sdg-index-and-dashboards-2017/>
- Santos-Pastor, M. L., Ruiz-Montero, P. J., Chiva-Bartoll, O., Baena-Extremera, A., & Martínez-Muñoz, L. F. (2022). Environmental Education in Initial Training: Effects of a Physical Activities and Sports in the Natural Environment Program for Sustainable Development. *Frontiers in Psychology*, *13*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.867899>
- Sessions, G. (1987). The deep ecology movement: a review. *Environmental Review*, *11*(2), 105–125. <https://doi.org/10.2307/3984023>
- The Brundtland Commission. (1987). *Our Common Future*.
<https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
- UNESCO. (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de Aprendizaje. In *Isbn 978-92-3-300070-4*.
- United Nations. (1992). *United Nations Conference on Environment and Development*. <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>
- United Nations. (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. In *A New Era in Global Health*.
<https://doi.org/10.1891/9780826190123.ap02>
- Washington, H. (2015). Demystifying sustainability: Towards real solutions. In *Demystifying Sustainability: Towards Real Solutions*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315748641>
- Welch, R., Taylor, N., & Gard, M. (2021). Environmental attunement in health, sport and physical education. *Sport, Education and Society*, *26*(4), 339–348. <https://doi.org/10.1080/13573322.2021.1890009>

