



MLS Sport Research

ISSN: 2792-7156

<https://www.mlsjournals.com/Sport-Research>

July - December, 2025

VOL. 5 No. 1



EQUIPO EDITORIAL / EDITORIAL TEAM / EQUIPA EDITORIAL

Editor Jefe / Editor in chief / Editor Chefe

Pedro Ángel Latorre Román. Universidad de Jaén, España
Álvaro Velarde Sotres. Universidad Europea del Atlántico, España

Secretaria / General Secretary / Secretário Geral

Cristina Arazola Ruano. Universidad de Jaén, España

Editores Asociados / Associate Editors / Editores associados

Jerónimo Aragón Vela. Universidad de Jaén, España
Manuel Lucena Zurita. Centro Universitario SAFA Úbeda, España
Marcos Mecías Calvo. Universidad de Santiago de Compostela, España
Diego Marqués Jiménez. Universidad de Valladolid, España
Juan Antonio Párraga Montilla. Universidad de Jaén, España

Consejo Científico Internacional / International Scientific Committee / Conselho Científico internacional

Ángel Gutiérrez Sainz, Universidad de Granada, España.
Víctor Manuel Soto Hermoso, Universidad de Granada, España.
Tomás Izquierdo Rus. Universidad de Granada, España.
Julio A Herrador Sánchez, Universidad Pablo de Olavide, España.
Pedro Sáenz López Buñuel, Universidad de Huelva, España.
Daniel de la Cruz Mangón Pozas, Escuela de magisterio SAFA Úbeda, España.
Francisco Tomás González Fernández, Universidad de Granada, España.
Constanza Palomino Devia, Universidad del Tolima, Colombia.
Pedro Delgado Floody, Universidad de la Frontera, Chile.
Cristian Pablo Martínez Salazar, Universidad de la Frontera, Chile.
María Aparecida Santos e Campos, Universidad Internacional Iberoamericana, Brasil.
Jesús Salas Sánchez, Universidad de la Rioja, España.
Marcos Muñoz Jiménez. Grupo de investigación HUM790, actividad física y deportes, España.
Julio Calleja González, Universidad del País Vasco, España.
Anne Delestrat, Oxford Brookes University, Inglaterra.
Igor Jukic, University of Zagreb, Croacia.
Francesco Cuzzolin, Universidad de Udine, Italia.
Antonio Jesús Bores Cerezal, Universidad Europea del Atlántico, España.
Marcos Chena Sinovas, Universidad de Alcalá, España.
Roberto Barcala Furelos, Universidade de Vigo, España.
Ezequiel Rey Eiras, Universidade de Vigo, España.
Mireia Peláez Puente, Universidad Europea del Atlántico, España.
Bruno Travassos, Universidad de Beira Interior, Portugal.
José Palacios Aguilar, Universidade de A Coruña, España.
Rubén Navarro Patón, Universidad de Santiago de Compostela, España.
Joaquín Lago Ballesteros, Universidad de Santiago, España.
Víctor Arufe Giráldez, Universidad de A Coruña, España.
Alejandro Pérez Castilla, Universidad de Granada, España.

Luis Enrique Roche Seruendo, Universidad San Jorge, España.
Diego Jaén Carrillo, Universidad San Jorge, España.
Alberto Ruiz Ariza, Universidad de Jaén, España.
Amador García Ramos, Universidad de Granada, España.
Sergio López García, Universidad Pontificia de Salamanca, España.
Alexandra Pérez Ferreirós, Universidad Santiago de Compostela, España.
Alexis Padrón Cabo, Universidad de Vigo, España.
Tomás T. Freitas, Universidad Católica de Murcia, España.
Pedro E. Alcaraz, Universidad Católica de Murcia, España.

Patrocinadores:

Funiber - Fundación Universitaria Iberoamericana
Universidad internacional Iberoamericana.
Campeche
(México)
Universidad Europea del Atlántico. Santander
(España)
Universidad Internacional Iberoamericana. Puerto
Rico (EE. UU)
Universidade Internacional do Cuanza. Cuito (Angola)

Colaboran:

Centro de Investigación en Tecnología Industrial de
Cantabria (CITICAN)
Grupo de Investigación IDEO (HUM 660) - Universidad
de Jaén
Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de
Campeche (CITTECAM) – México.

SUMARIO / SUMMARY / RESUMO

- Editorial 5
- Propuesta interdisciplinar para el grado de educación primaria desde el área de la educación física 7
Proposal for the Primary Education Degree from the area of Physical Education
María Teresa Anguís Ortiz, Marina Gómez Lara y Francisco Cañadas Vega
Centro Universitario Sagrada Familia, España.
- Caracterización y comparación de variables cardiorrespiratorias en escalada boulder durante dos rutas de diferente nivel de dificultad.....27
Characterization and comparison of cardiorespiratory variables in boulder climbing during two routes of different difficulty levels
Andrés Santiago Parodi-Feye, et al. Universidad de la República, Uruguay.
- Un proyecto interdisciplinar desde la Educación Física en Educación Primaria, a través de metodologías activas45
An Interdisciplinary Project in Elementary Physical Education Through Active Methodologies
Gustavo Potenciano Priego, Marina Gómez Lara y Francisco Cañadas Vega. Centro Universitario Sagrada Familia, España.
- Atividade física e mente: como o exercício potencia a memória, atenção e saúde mental.....67
Physical Activity and Mind: How Exercise Enhances Memory, Attention, and Mental Health
Rodolfo De Oliveira. Secretaria Municipal de Saúde de Varginha-MG, mBrasil.
- Optimización del rendimiento de futbolistas sub 18 mediante entrenamiento de isometría selectiva en miembros inferiores: revisión del estado del arte.....83
Optimization of performance in under-18 soccer players through selective isometric training in lower limbs: state-of-the-art review
Geovanny Patricio Cárdenas Caicedo y Gabriela Anahí Armijos Guamán. Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.

Editorial

En un contexto en el que el deporte y la actividad física ocupan, cada vez más, un lugar central en la salud, la educación y la sociedad, este nuevo número de *MLS Sport* nace con una idea clara: **el movimiento no es solo acción, es conocimiento, es emoción y es transformación.**

Los trabajos que conforman esta edición nos invitan a mirar la actividad física desde una perspectiva amplia, integradora y profundamente humana. Desde la evidencia científica más rigurosa hasta propuestas educativas innovadoras, todos ellos comparten un denominador común: el convencimiento de que el ejercicio físico tiene un impacto real y medible en la calidad de vida de las personas, independientemente de su edad, nivel o contexto.

La investigación sobre los efectos del ejercicio en la cognición refuerza una idea que hoy ya resulta incuestionable: mover el cuerpo es también entrenar la mente. La mejora de la memoria, la atención y el rendimiento cognitivo, junto con la reducción de síntomas de ansiedad y depresión, sitúan a la actividad física como una herramienta clave para el bienestar integral a lo largo de toda la vida. No se trata solo de rendimiento, sino de salud mental, equilibrio emocional y desarrollo personal.

Desde el ámbito educativo, este número apuesta decididamente por la innovación pedagógica. Las propuestas interdisciplinares en Educación Primaria y en la formación universitaria del futuro profesorado demuestran que la Educación Física puede y debe ser un eje vertebrador del aprendizaje competencial. Metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Servicio o el Trabajo Cooperativo se presentan aquí no como una moda, sino como una respuesta coherente a las necesidades reales del alumnado: aprender haciendo, colaborando y aportando valor a su entorno.

Especial mención merecen las propuestas que integran juego, valores y emprendimiento. La gincana de bienvenida universitaria o los proyectos multidisciplinares en Primaria evidencian que el aprendizaje significativo surge cuando se conecta el conocimiento con la experiencia, la emoción y el compromiso social. Educar a través del movimiento es también educar en liderazgo, cooperación y responsabilidad.

Por último, la investigación aplicada al rendimiento y a la salud nos recuerda la importancia de seguir profundizando en el análisis de las demandas fisiológicas reales de las distintas modalidades deportivas. Tanto el estudio sobre la escalada en boulder como el análisis de la flexibilidad, el dolor lumbar y la práctica de CrossFit subrayan la necesidad de evaluaciones integrales, alejadas de simplificaciones, que ayuden a entrenar mejor, prevenir lesiones y comprender el cuerpo en su complejidad.

Desde *MLS Sport* creemos firmemente que la ciencia, la educación y la práctica deportiva no deben caminar por separado. Este número es una muestra de ello. Invitamos al lector a reflexionar, a cuestionar y, sobre todo, a seguir avanzando hacia un modelo de actividad física más consciente, inclusivo y transformador.

Porque moverse es mucho más que desplazarse: es aprender, es sentir y es crecer.

Dr. Pedro Ángel Latorre Román
Dr. Álvaro Velarde Sotres
Editores Jefes

PROPUESTA INTERDISCIPLINAR PARA EL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DESDE EL ÁREA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

Proposal for the Primary Education Degree from the area of Physical Education

María Teresa Anguís Ortiz

Centro Universitario Sagrada Familia (España)

(mt.anguis00@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0009-2868-185X>)

Marina Gómez Lara

Centro Universitario Sagrada Familia (España)

(marinaglara03@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0008-4109-6922>)

Francisco Cañas Vega

Centro Universitario Sagrada Familia (España)

(francave14@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0007-6818-6947>)

Información del manuscrito:

Recebido/Received: 21/11/24

Revisado/Reviewed: 20/06/25

Aceito/Accepted: 02/09/25

RESUMEN

La propuesta educativa consiste en una gincana temática diseñada para la bienvenida de estudiantes de nuevo ingreso en el Centro Universitario Sagrada Familia, específicamente en los grados de Educación Primaria y Educación Infantil. Esta pretende fomentar la integración, la cooperación y el desarrollo de competencias sociales y emprendedoras en los alumnos implicados, combinando diferentes pruebas en múltiples áreas del conocimiento, como ciencias, historia, lengua, naturaleza y deporte y promoviendo el trabajo en equipo y un ambiente positivo y motivador. La metodología utilizada combina enfoques activos como el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Servicio. Además, se plantea la posibilidad de extender la actividad a centros escolares de Primaria, facilitando prácticas docentes reales y enriqueciendo la experiencia educativa. La planificación incluye fases de preparación, desarrollo y evaluación, promoviendo el liderazgo y la organización entre los alumnos de cursos superiores. En definitiva, se trata de una propuesta interdisciplinar e innovadora que combina juego y aprendizaje, para facilitar el crecimiento profesional y personal de los estudiantes.

ABSTRACT

The educational proposal consists of a themed gymkhana designed to welcome new students to the Sagrada Familia University Center,

Keywords:

Service Learning, Inter-level proposal, Educational innovation

specifically in the Primary and Early Childhood Education programs. It aims to foster integration, cooperation, and the development of social and entrepreneurial skills among the participating students, combining various challenges across multiple areas of knowledge—such as science, history, language, nature, and sports—while promoting teamwork and a positive, motivating environment. The methodology integrates active approaches such as Project-Based Learning, Cooperative Learning, and Service Learning. In addition, the activity could be extended to primary schools, providing real teaching practice and enriching the educational experience. The plan includes phases of preparation, implementation, and evaluation, encouraging leadership and organizational skills among senior students. Overall, it is an interdisciplinary and innovative proposal that blends play and learning to support students' professional and personal growth

Introducción

Con el cambio que está sufriendo estos últimos años la educación gracias a la investigación, es de suma relevancia fomentar e incorporar didácticas que no estén basadas únicamente en la enseñanza de los contenidos descritos en el currículo del Grado de Educación Primaria; sino que también, promuevan y desarrollen valores sociales, morales y éticos necesarios para el desarrollo de la labor docente una vez finalizado el periodo de su formación inicial. Como ya mencionaba Traver y García en 2009, la educación en valores debe partir de la realidad próxima y de la cultura real de los sujetos que intervienen, por lo que resulta esencial que estos se trabajen de una forma práctica, transversal e interdisciplinar a través de propuestas que involucren la interacción social.

Partiendo de este aspecto y utilizando el juego como dinámica socializadora, como medio para la mejora del trabajo en equipo y de las relaciones interpersonales, en un ambiente de alegría y bienestar (Díaz, 2022), se busca proponer una alternativa innovadora e interdisciplinar que facilite al alumnado universitario la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en el área de Educación Física, así como que se visualice como una referencia útil para fomentar su capacidad de desenvolverse en su futuro profesional con mayor efectividad. Además, se trata de influir positivamente en la motivación del alumnado perteneciente al grado universitario de Educación Primaria, puesto que esta permite a los estudiantes adaptarse a los diversos estilos culturales, así como a metodologías activas y asumir con normalidad las diferencias entre sus pares (Makhambetova, Zhiyenbayeva y Ergesheva, 2021).

Así pues, se propone un proyecto educativo interdisciplinar y multidisciplinar que parte desde el Departamento de Educación Física del centro universitario el Servicio de Desarrollo de la Competencia Emprendedora, la Orientación y la Inserción Laboral del Centro Universitario Sagrada Familia para dinamizar las jornadas de bienvenida, a través del desarrollo de una gincana temática dirigida a los alumnos de nuevo ingreso y coordinada por los alumnos de cursos superiores, cuya organización y preparación pretende el fomento tanto de la integración de los estudiantes que deben trabajar en equipo, como de la formación de un vínculo socioafectivo sostenido por los valores necesarios para la cooperación como son la empatía, la tolerancia y el respeto mutuo. De hecho, ~~este proyecto~~ esta propuesta pretende asentar los cimientos de un entorno educativo basado en el trabajo cooperativo, la educación entre iguales y la creación de actitudes positivas hacia el magisterio. Es más, según indica Laguna (2015), ~~este~~ ésta favorece la valoración y autoestima personal del alumnado, la creación de una actitud más positiva hacia los otros y la integración de alumnos con dificultades para socializar. Por otro lado, el alumno organizador va adquirir competencias emprendedoras y de aprender a aprender que generen beneficios una vez egresados.

Marco teórico

La implementación de proyectos interdisciplinarios en la Educación Primaria es esencial para promover un aprendizaje integral que conecte diversas áreas del conocimiento. Este enfoque permite a los estudiantes establecer conexiones significativas entre asignaturas, favoreciendo una comprensión más profunda y contextualizada de los contenidos. Además, la metodología interdisciplinaria potencia el desarrollo del pensamiento crítico, la colaboración y las habilidades sociales, aspectos esenciales para el crecimiento cognitivo, social y emocional en esta etapa educativa. Estudios recientes

han demostrado que el trabajo a través de proyectos interdisciplinarios, especialmente aquellos que incluyen tareas de resolución de problemas y experimentación, contribuye de manera significativa al desarrollo del pensamiento crítico en los alumnos de primaria (Education Sciences, 2025). Asimismo, se ha evidenciado que este enfoque favorece la colaboración entre estudiantes, promoviendo habilidades sociales y emocionales que son fundamentales para su desarrollo integral (Artis Foundation, 2025).

Por otro lado, tal y como se indica en el *Artículo 18. Formación inicial del profesorado* de la Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, la formación inicial del profesorado debe abarcar tanto la adquisición de conocimientos, como el desarrollo de capacidades y aptitudes, siendo el componente esencial la relación permanente e interactiva entre la teoría y la práctica y la preparación para la dirección de los procesos de enseñanza y aprendizaje y de desarrollo personal del alumnado, y cuyo objetivo final es preparar al profesorado para dar respuesta a los retos del sistema educativo que se recogen en la Ley. Por tanto, los estudiantes del grado de Educación Primaria e Infantil deben adquirir durante su formación aquellos conocimientos, competencias, actitudes y aptitudes que les permitan cumplir con las funciones del profesorado señaladas en el artículo 91 del tercer título de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Entre ellas se encuentran las siguientes:

- La promoción, organización y participación en las actividades complementarias, dentro o fuera del recinto educativo, programadas por los centros.
- La contribución a que las actividades del centro se desarrollen en un clima de respeto, tolerancia, participación y libertad para fomentar en los alumnos los valores de la ciudadanía democrática y de la cultura de paz.
- La participación en la actividad general del centro.
- La investigación, la experimentación y la mejora continua de los procesos de enseñanza correspondientes.
- La realización de las funciones anteriores por parte de los profesores, bajo el principio de colaboración y trabajo en equipo.

Además, el artículo 27, “Las programaciones didácticas”, del Decreto 328/2010, de 13 de julio –por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de las escuelas infantiles de segundo grado, de los colegios de Educación Infantil y Primaria, y de los centros públicos específicos de educación especial– refleja que los equipos de ciclo son los encargados de elaborar las programaciones didácticas y el Claustro de Profesorado de aprobarlas. Uno de los aspectos que solicita es la competencia docente en el desarrollo de metodologías que se deben aplicar, por lo que los maestros y maestras han de estar actualizados en los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje existentes, así como formados para la puesta en práctica de los mismos. Por otro lado, el artículo 81 del mencionado Decreto establece lo siguiente respecto a las competencias de los equipos de ciclo:

Son competencias de los equipos de ciclo:

b) Elaborar las programaciones didácticas o, en su caso, las propuestas pedagógicas correspondientes, de acuerdo con el proyecto educativo.

f) Promover, organizar y realizar las actividades complementarias y extraescolares, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente.

g) Mantener actualizada la metodología didáctica, especialmente aquella que favorezca el desarrollo de las capacidades en el alumnado de educación infantil y de las competencias básicas en el alumnado de educación primaria.

Asimismo, en su artículo 66 se definen las competencias del Claustro del Profesorado:

Son competencias del Claustro del Profesorado:

e) Promover iniciativas en el ámbito de la experimentación, de la innovación y de la investigación pedagógica, así como en la formación del profesorado del centro.

l) Proponer medidas e iniciativas que favorezcan la convivencia en el centro

En consecuencia con todo lo anteriormente expuesto, los futuros maestros y maestras deben ser capaces de plantear metodologías de enseñanza innovadoras, entre las que destacan:

- Aprendizaje Servicio (ApS)

Cuando se habla de ApS, se hace alusión a aquellas actividades o experiencias educativas que combinan el servicio a la comunidad con el aprendizaje de conocimientos, habilidades y/o valores. Esta propuesta educativa ocasiona un impacto positivo en el voluntario que las realiza, pues contribuyen a la comprensión compleja de la realidad y a la formación de actitudes y valores personales para la transformación social (García Roca, 1994; Escámez, 2008). (Cid Romero et al. 2025; Garcia Romero & Lalueza, 2019).

Además, estudios como el de Furco (2004), ya reforzaban el impacto positivo que el estudiante experimenta en el desarrollo de conocimientos conceptuales y competenciales, además del aumento de su motivación respecto a la escuela. A nivel vocacional y profesional también obtienen beneficios debido a que mejoran las competencias profesionales y la preparación para el mundo laboral es superior al exponerse a situaciones reales. Por último, también ayuda al clima de aula de los estudiantes favoreciendo el compañerismo, la habilidad para trabajar en equipo y las conductas prosociales.

- Aprendizaje basado en proyectos (ABP)

Según Sosa Cortéz et al. (2025) y Trujillo (2015), el ABP se define como una metodología que permite al alumnado adquirir los conocimientos y las competencias clave en el siglo XXI mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real. Además, García-Varcálcel y Basilotta (2017), defienden que es una forma diferente de trabajo que fomenta la indagación, el aprendizaje individual y autónomo del alumnado, al adquirir un mayor compromiso por el aprendizaje y, también, Blázquez (2016) indica que el trabajo por proyectos fomenta la comunicación y la cooperación entre los agentes que intervienen, puesto que normalmente se realizan en grupos cooperativos.

Durante el desarrollo de un proyecto, los estudiantes tienen la oportunidad de explorar y descubrir sus intereses, formular preguntas relevantes, organizar su trabajo de manera autónoma y buscar información en diversas fuentes. A lo largo del proceso, comparten sus ideas, las comparan con nuevos conocimientos, comunican sus hallazgos y elaboran propuestas basadas en su aprendizaje.

Es por ello que el Aprendizaje Basado en Proyectos representa una metodología activa que estimula el interés y la participación del alumnado. Al promover la autonomía, la investigación y el trabajo en equipo, se convierte en una herramienta pedagógica clave para el desarrollo de competencias.

- Aprendizaje Cooperativo (AC)

Otra de las principales metodologías que promocionan el emprendimiento y el aprender a aprender AC. Sin embargo, a pesar de ser una propuesta didáctica que se utiliza habitualmente en las aulas en los últimos años, resulta complicado establecer una definición sobre esta dado que son varios los aspectos que la envuelven. Según Javier Fernández-Río (2017), este enfoque se define como un modelo pedagógico en el que los estudiantes aprenden con, de y por otros estudiantes a través de un planteamiento de enseñanza-aprendizaje que facilita y potencia esta interacción e interdependencia positivas y en el que docente y estudiantes actúan como co-aprendices. Además, otros

autores como Carlos Velázquez Callado (2018), defienden que este enfoque se basa en la creación de pequeños grupos de trabajo heterogéneos, donde los alumnos cooperan para lograr objetivos comunes, asumiendo la responsabilidad tanto de su propio aprendizaje como del de sus compañeros

Por tanto, se podría concluir que el aprendizaje cooperativo es una herramienta didáctica y metodológica que permite el desarrollo de habilidades sociales e intelectuales, capaz de mejorar el rendimiento académico del alumnado, y para el que se necesitan una serie de recursos, acciones y decisiones docentes relativas a la autonomía, trabajo y consecución de objetivos del alumnado.

Pavié (2011) considera el concepto de competencia como una combinación dinámica de las capacidades cognitivas y metacognitivas, de conocimiento y de entendimiento, interpersonales, intelectuales y prácticas, así como de los valores éticos. En este sentido, otro de los aspectos relevantes a nivel teórico es la adquisición de competencias necesarias para la formación del docente durante su formación inicial, entre las cuales se encuentran:

- Aprender a Aprender

Según la Comisión Europea (2018), Aprender a Aprender es la habilidad de reflexionar sobre uno mismo, gestionar el tiempo y la información eficazmente, colaborar con otros de forma constructiva, mantener la resiliencia y gestionar el aprendizaje y la carrera propios. También incluye la habilidad de hacer frente a la incertidumbre y la complejidad, contribuir al propio bienestar físico y emocional, expresar empatía y gestionar los conflictos. En la misma línea, Bolívar (2009), Mauri & Rochera (2010) y Teixidó (2010) el trabajo de esta competencia durante la edad escolar, como preparación para enfrentarse a retos y exigencias en contextos específicos, dentro de un mundo cambiante, de manera autónoma y autorregulada durante toda la vida.

Esto supone una importancia capital en la formación docente, quedando recogida en la memoria RUCT de los grados de Educación Infantil y Primaria, como competencia básica.

Por ende, y siguiendo las pautas que se enumeran, la propuesta que se presentará a continuación resultará adecuada para contribuir al desarrollo en esta competencia en el alumnado, puesto que le exigirá una correcta gestión del tiempo y la información, una colaboración coordinada, constructiva y resiliente entre ellos; además de una amplia habilidad para adaptarse y sobrellevar la incertidumbre y la capacidad de comprometerse y responsabilizarse con el proyecto y con el bienestar físico, emocional y mental de sus participantes.

- Competencia emprendedora

La competencia emprendedora es una habilidad clave para el desarrollo integral de las personas y su adaptación a los desafíos actuales. En educación, su objetivo no es solo fomentar la creación de empresas, sino también desarrollar la iniciativa, la creatividad y la capacidad de transformar ideas en acciones concretas. Desde principios del siglo XX, autores como Dewey (1933) y Kilpatrick (1918) promovieron metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos para fortalecer esta competencia, destacando su valor en la formación de ciudadanos activos y comprometidos.

El Parlamento Europeo y el Consejo (2006) han reconocido la iniciativa y el espíritu emprendedor como una de las ocho competencias clave para el aprendizaje permanente. Además, en España, la LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020) refuerza su integración en el currículo escolar, promoviendo su desarrollo transversal en diversas áreas del conocimiento.

Autores como Pertuz-Peralta (2016), resaltan la necesidad de incorporar en la formación y actualización profesional de los docentes estrategias y metodologías que fomenten el espíritu emprendedor, integrando aspectos teóricos y prácticos que permitan al educador impulsar en el aula una cultura de emprendimiento.

Es por ello que la competencia emprendedora no solo impulsa la creación de nuevos proyectos, sino que forma a individuos con capacidad de adaptación, pensamiento crítico y liderazgo. Su inclusión en la educación responde a la necesidad de preparar a los jóvenes para un mundo en constante cambio, promoviendo su autonomía, creatividad y compromiso social.

Asimismo, es necesario aludir al artículo cuatro del Decreto 101/2023, de 9 de mayo, en el que se defiende la integración de distintas experiencias y aprendizajes del alumnado desde una perspectiva global como principio educativo.

Folch Dávila et al. (2020) publican un proyecto interdisciplinar de las áreas de Educación Física, Educación Musical y Educación Visual y Plástica para la formación inicial de los futuros maestros en la Universidad Ramón Llull. Su objetivo es lograr el aprendizaje significativo en el alumnado mediante prácticas reales en las que se trabaja la codocencia, el aprendizaje cooperativo y la evaluación formativa.

Descripción de la propuesta

La propuesta didáctica *Los cuatro reinos* fue el ~~evento~~ proyecto ganador del Concurso de Ideas para la Transformación del Centro Universitario, promovido desde el Servicio de Desarrollo de la Competencia Emprendedora, la Orientación y la Inserción Laboral del Centro Universitario Sagrada Familia.

Dicha propuesta fue seleccionada entre proyectos finalistas, por su propósito de llevar a cabo una práctica educativa que facilitase el aprendizaje de las competencias curriculares propias alumnado que cursaba el grado de Educación Primaria ~~dicho grado~~, fundamentalmente las de emprendimiento y aprender a aprender, así como por las metodologías innovadoras en la que se sustentaba, y por la posibilidad de transferencia a un contexto colegial en Educación Primaria.

Los cuatro reinos es una propuesta lúdica, con un marcado carácter interdisciplinar y multidisciplinar que, si bien se concebía desde el área de Educación Física, quedaba perfectamente globalizada con otras materias del grado relacionadas con las áreas de Ciencias y Matemáticas, de Lengua Castellana y Lengua Extranjera (inglés), de Ciencias Sociales, Historia y Geografía.

La propuesta fue planificada por alumnado de 2º curso del Grado de Educación Primaria, con la intención de ser implementada como Jornada de acogida y actividad de bienvenida e inclusión del alumnado de nuevo acceso al primer curso de los Grados de Educación Infantil y Educación Primaria.

Los beneficiarios principales de esta propuesta son los alumnos de nuevo ingreso en el Centro Universitario Sagrada Familia, así como docentes y alumnos de los grados que intervienen como colaboradores, asumiendo alguna función necesaria para su ejecución, o como jugadores, acompañando a los nuevos estudiantes de primer curso, ya que éstos sólo pueden participar jugando.

Objetivos de la propuesta

Esta propuesta didáctica pretende que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo de los contenidos trabajados en el grado, aumentando su participación activa al llevar a la realidad la metodología del aprendizaje cooperativo, ya que es necesario la cooperación de todos, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje servicio y los alumnos aprenden a aprender por ensayo-error al ejercer la labor de monitores y coordinadores.

Es más, uno de los objetivos más esenciales esperados tras la puesta en práctica de esta propuesta es alcanzar un clima de confianza, empatía y respeto de mayor calidad, de manera que el alumnado de todos los cursos se sienta más integrado entre sí y en la institución, favoreciendo así a la convivencia entre todos los agentes que forman parte del centro educativo. También, sería ideal observar en los alumnos y alumnas de cursos avanzados una actitud en la que predomine la motivación y la iniciativa, claves para la competencia emprendedora.

Desde el punto de vista del alumnado beneficiario, perteneciente al primer curso de grado, el objetivo principal ~~era~~ es:

- Conocer el entorno y los espacios del Centro Universitario, facilitando su inclusión social entre el alumnado de nuevo ingreso y con alumnado de cursos superiores.

Como objetivos secundarios, se ~~pretendía~~ pretende:

- Adquirir competencias blandas como el trabajo en equipo, asunción de responsabilidades, resistencia al fracaso, liderazgo, resolución de problemas y empatía.
- Adquirir una imagen positiva y acogedora del Centro Universitario.

Desde el punto de vista del alumnado organizador y alumnado colaborador, el objetivo principal ~~era~~ es:

- Adquirir competencias propias del grado de Educación Primaria, destacando las de emprendimiento y de aprender a aprender.

Como objetivos secundarios, se ~~pretendía~~ pretende:

- Adquirir competencias organizativas y de planificación.
- Adquirir competencias blandas como el trabajo en equipo, asunción de responsabilidades, resistencia al fracaso, liderazgo, resolución de problemas y empatía.
- Desarrollar la imaginación y la capacidad creativa.
- Adquirir recursos metodológicos aplicables al desempeño docente en centros escolares.

Los principales objetivos esperados pueden ser evaluados a través de la siguiente rúbrica, en la que podemos observar criterios evaluables tanto para ambos grupos de alumnos, beneficiarios de primer curso y organizadores/colaboradores de cursos superiores, como para únicamente uno de ellos.

Metodología

Agentes personales implicados y roles

Para la implementación de la propuesta, se ~~requirieron~~ requieren los siguientes agentes personales.

1. Profesores asesores.

Para el correcto desarrollo del proyecto, al ser interdisciplinar, se optó opta por tomar como asesores a un profesor docente de alguna asignatura del grado relacionada con alguna de las cuatro áreas de conocimiento implicadas en la propuesta.

Funciones:

- Asesorar sobre la adaptación de las distintas pruebas a desarrollar en cada uno de los cuatro reinos, asociados a un área de conocimiento concreta, teniendo en cuenta que estas debían estar orientadas a los universitarios del grado de Educación Primaria.
- Aportar ideas para la mejora.
- Ayuda en la captación de alumnado colaborador.
- Servir de elemento de control en caso de situaciones disruptivas.
- Ayuda a la supervisión de zonas de juego (reinos), en función de su especialidad.

2. Coordinadores del proyecto la propuesta.

Además de ser el equipo de alumnado ganador del concurso de ideas, fueron son los coordinadores del Proyecto la propuesta.

Funciones:

- Diseño del Proyecto.
- Captación de alumnado colaborador.
- Solicitud de permisos para el uso de espacios y materiales.
- Organización de espacios y materiales.
- Compra y distribución de materiales.
- Publicitación del evento.
- Creación del classroom de inscripción de jugadores.
- Organización de los grupos de trabajo, información de normas y pautas de juego, distribución de funciones y distribución de espacios y materiales.
- Supervisión de las tareas y espacios el día de la implementación del Proyecto.

3. Señores/as del reino.

Eran Son los coordinadores de cada una de las cuatro zonas de juego.

Funciones:

- Presentar la temática del área de juego correspondiente.
- Motivar la participación de los participantes.
- Controlar el tiempo y flujo del juego, junto a los caballeros del reino.

Descripción de los personajes: los señores son la máxima autoridad de cada reino o área de juego; por lo tanto, deberán vestir, y parecer poderosos y tratar de representar el área de conocimiento asociada a cada reino. Así pues, irán caracterizados de la siguiente manera:

- Señor de la Comunicación: tiene el pelo y la barba larga de color blanco y lleva puesta una gran túnica azul celeste con numerosos detalles en dorado. Además, porta una bandolera vieja con numerosos pergaminos desgastados de papiro, un bastón de blanco de forma similar a una pluma estilográfica y una corona de laurel.
- Señor de la Sabiduría: su pelo y su barba son cortos y de color castaño oscuro. Lleva puesta una gran túnica blanca con detalles en dorado y porta varios brebajes y pócimas atadas a su cinturón, un bastón de madera trenzado, que imita la rama de un árbol, con un gran cristal en el extremo superior y una corona de laurel.
- Señora de la Naturaleza: su cabello es pelirrojo y lleva puesta una gran túnica verde agua con detalles en dorado. Junto a esto, tiene un collar con una rosa de

los vientos, un par de relojes de bolsillo atados a su cinturón, un bastón de madera trenzado dorado con un sol en su extremo y una pequeña tiara delgada de color dorado.

- Señora del Deporte: su pelo es castaño y va vestida con una grán túnica roja con varios detalles en dorado. Por otra parte, lleva un carcaj y un arco en su espalda, una corona de laurel y un bastón dorado similar a una lanza.

4. Caballeros del reino.

~~Eran~~ Son los monitores de cada una de las pruebas que se ~~organizaban~~ organizan en cada zona de juego.

Funciones:

- Explicar a los participantes las diferentes pruebas realizadas en cada reino.
- Controlar el tiempo y el desarrollo de las pruebas, junto a los señores del reino.

Descripción del personaje: son los protectores de los señores de los reinos y transmiten un aura imponente y seria, pero confiable. Visten una armadura plateada con toques en dorado, que les cubre desde el cuello hasta los pies. Además, portan una espada y un escudo de color similar al acero y con retoques en dorado y, en el caso del escudo, un logo distintivo a la facción que pertenecen: los que son del reino de la Naturaleza un llevan un árbol, los que son del reino de la Comunicación llevan una pluma, los que son del reino de la Sabiduría llevan un sol y los que son del reino del Deporte llevan un carcaj.

5. Viajeros acompañantes.

~~Eran~~ Son los monitores que ~~acompañaban~~ acompañan a cada grupo de jugadores a lo largo de los distintos espacios de juego.

Funciones:

- Guiar a las comunidades a lo largo de todo el recorrido de las pruebas.
- Mantener un ambiente participativo y de respeto entre los participantes.
- Animar y motivar a los participantes.

Descripción del personaje: son los antiguos aventureros que trataron de encontrar el tesoro del Monte Olimpo y conocen sus intrincados senderos, pero sin haberlo conseguido; por lo que han decidido aliarse entre ellos y unir fuerzas con las comunidades para hallarlo. Así pues, llevan puesta una túnica vasta marrón que deja ver las botas de montaña que calzan, un gran cinturón que la sujetan. Además, llevan una bandolera vieja con botellas de agua y un mapa esquemático del área en la que se desarrolla el juego.

6. Guardián del Olimpo.

Su labor ~~era~~ es la de explicar el juego a las comunidades. Es el personaje que inicia y finaliza el juego, explicando la normativa y las pautas a seguir.

Funciones:

- Introducir la temática y objetivo principal del juego.
- Otorgar los resultados al finalizar la actividad.
- Describir la normativa y funcionamiento general del Proyecto a los participantes.

Descripción del personaje: el Guardián es un anciano con una túnica corta verde, el pelo blanco y una gran barba del mismo color. Además, lleva un bastón de madera, similar a la rama de un árbol retorcida, una corona de laurel y un llavero con llaves de gran tamaño unido a su cinturón. Debe tratar de evocar una personalidad desafiante hacia los jugadores, puesto que; al haber custodiado él las cuatro llaves perdidas del tesoro, será el antagonista.

7. Comunidades.

Son los jugadores. ~~Estaban~~ Están organizados por grupos, considerados como una comunidad. En ella se ~~incluían~~ incluye alumnado de nuevo ingreso, alumnado de cursos superiores que ~~quisieran~~ quieran participar como jugadores y profesorado, si ~~decidían~~ decide participar.

Funciones:

- Participar activamente en las actividades y juegos propuestos.
- Seguir el reglamento y organización del Proyecto.

Descripción del personaje: los jugadores no irán tematizados de ninguna forma en especial, puesto que son considerados como seres humanos que tratan de buscar un tesoro oculto en el Monte Olimpo.

Metodologías didácticas aplicadas al desarrollo de la propuesta

En la concepción de la propuesta se recurre a la implementación de metodologías activas, ya que pueden considerarse como un paradigma para la construcción del conocimiento, orientado a cultivar en el estudiante competencias tales como la autonomía, el desarrollo del trabajo colaborativo en equipos multidisciplinarios de reducida dimensión, una actitud participativa, habilidades comunicativas y de cooperación, la resolución de problemas, la creatividad, entre otras. En virtud de su relevancia y trascendencia en el desarrollo integral del alumnado, se entiende que facilitan la consecución efectiva de los objetivos que vertebran esta propuesta. Se destacan las siguientes metodologías:

a) Aprendizaje Basado en Proyectos: ~~utilizada~~ se utiliza para la creación y el desarrollo de la propuesta. Este método de aprendizaje ~~propiciaba~~ propicia la aprehensión de nuevos conocimientos, considerándose un elemento indispensable para la consecución de aprendizajes significativos, fomentando el aprendizaje activo, involucrando a los estudiantes en la creación de un producto final que evidencie la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

b) Aprendizaje Cooperativo: Esta metodología, dotada de un notable potencial educativo, estimula aspectos tales como la comunicación interpersonal entre pares, la responsabilidad individual y colectiva, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo. Por consiguiente, su implementación en el marco de ~~este proyecto~~ esta propuesta se revela de gran utilidad para la consecución de estos propósitos, tanto para el grupo de alumnos participantes como para el grupo de alumnado organizador.

c) Aprendizaje Servicio: Esta metodología se erige como una de las modalidades de emprendimiento que guarda una estrecha vinculación con el cambio social y cívico; de hecho, se encuentra intrínsecamente relacionada con las competencias ética y de servicio a la comunidad. En el contexto de la presente propuesta, se aspira a que los alumnos organizadores presten un servicio de valor al resto de la comunidad estudiantil, constituyendo una experiencia de aprendizaje significativa tanto para los organizadores como para los beneficiarios. Este enfoque promueve el desarrollo de competencias en los organizadores, quienes deberán planificar, gestionar la actividad y ofrecer el servicio de manera efectiva. Por otro lado, el público receptor del servicio se beneficiará de la experiencia práctica derivada de la misma.

Descripción del producto final

Dado que el artículo presente alude a una propuesta didáctica no llevada a cabo, resulta imposible recoger unos resultados concluyentes. Asimismo, la Ley Orgánica

3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE), establece en su articulado y en los documentos curriculares asociados que las propuestas didácticas deben centrarse en situaciones de aprendizaje que promuevan el desarrollo de competencias clave en el alumnado. Aunque no se especifica de manera explícita, para evaluar adecuadamente el desarrollo de competencias y aprendizajes, es recomendable que las situaciones de aprendizaje incluyan un producto final que evidencie los logros del alumnado. Este enfoque facilita la observación y evaluación de los aprendizajes alcanzados y permite una retroalimentación efectiva del proceso educativo.

El juego es De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el producto final propuesto estaría basado en una gincana rotativa, desarrollada en cuatro espacios distintos, considerados cada uno un reino. Cada reino va relacionado con un área de conocimiento distinta, debiendo superar en cada uno de ellos varias pruebas, propias del área de conocimiento citado.

A cada reino se le asignan un Señor/a del reino y tantos Caballeros del reino como pruebas haya.

Las comunidades deben asistir de inicio a cada reino, debiendo haber, de partida, el mismo número de comunidades en cada reino.

La jornada comienza en un aula del centro, ambientada para el evento, en la que aparece una persona disfrazada justo cuando cada comunidad se haya acomodado bajo la supervisión de los Caballeros acompañantes. Dicho personaje representa el guardián del Olimpo, el cual ha llegado hasta allí para informar de la guerra que acaba de estallar entre sus cuatro reinos y, muy preocupado, solicita la ayuda de las comunidades para devolver la Paz al Olimpicio. Esto sólo será posible si alguna comunidad logra recuperar la llave capaz de unificar los reinos.

Esta será otorgada a aquella comunidad que consiga superar todas las pruebas que cada reino les imponga con la máxima puntuación posible.

Tras introducir al alumnado en la dinámica y la temática, se reparten las comunidades entre los distintos reinos, de manera que en cada reino se encuentre jugando el mismo número de ellas durante treinta minutos.

En cada reino, habrá cuatro pruebas distintas, relacionadas con la materia propia del reino. Cada comunidad asignada a un reino, debe comenzar por una prueba distinta y tratar de puntuar el máximo en cada una de ellas, rotando por todas cada 5 minutos. Al finalizar este tiempo, los equipos reciben las puntuaciones por parte del Señor del reino y rotan al siguiente reino que le corresponda, debiendo cumplimentar todas las rotaciones en dos horas de tiempo total.

Los reinos serán los siguientes:

- Reino de la Comunicación (Lengua Castellana y Lengua Extranjera)

Personajes: además del guardián del olimpo, se necesitan cuatro caballeros acompañantes y dos caballeros del reino, estos deberán llevar un identificativo de que pertenecen a esta área, como ~~por ejemplo~~ pueden ser letras repartidas por el disfraz.

Espacio necesario: planta del edificio asignada a los estudiantes universitarios. Pruebas: una vez finalizada la gincana, los equipos participan en una actividad narrativa. Mediante un sorteo, cada equipo recibe tres elementos clave: un sujeto, una acción (verbo) y el final de un cuento. Con estos elementos, junto a los objetos obtenidos en la gincana, los participantes tienen diez minutos para crear e interpretar una historia. La creatividad y la estructura del relato son aspectos fundamentales para la puntuación final. Si la historia es original, divertida y

correctamente estructurada, el equipo recibe cinco puntos adicionales, fomentando así la expresión oral y el trabajo en equipo en un entorno dinámico y educativo.

Materiales: los objetos que se van a distribuir a lo largo de toda la gincana y posteriormente los recortes de papel con los diferentes sujetos, verbos y finales.

Duración: la primera parte de la actividad tendrá una duración de veinte minutos y la segunda de diez minutos.

- Reino de la Sabiduría (Ciencias y Matemáticas)

Personajes: ~~Además del~~ guardián del olimpo, ~~se necesitan~~ cuatro caballeros acompañantes y dos caballeros del reino, ~~estos~~ los cuales deberán llevar un identificativo de que pertenecen a esta área, como ~~por ejemplo~~ pueden ser números repartidos por el disfraz.

Espacio necesario: merenderos y patio del centro universitario

Pruebas: esta área se dividirá en dos partes. La primera consta de un concurso sobre experimentos científicos, diseñado para introducir a los participantes en una situación de aprendizaje útil para su futura labor docente. A través de esta dinámica, los equipos ponen a prueba sus conocimientos y habilidades científicas de manera práctica y divertida. Para ello se le indicará a cada grupo con una semana de antelación que deben de buscar y preparar un experimento científico de nivel de educación primaria. Cada grupo deberá de llevarlo a cabo y exponer su significado ante todos los demás.

Una vez finalizado el concurso, se desarrollan diferentes juegos de lógica hasta completar el tiempo disponible. Uno de estos retos puede ser ~~por ejemplo~~ el clásico problema del lobo, la oveja y la lechuga. Tras resolverlo deberán representar con mímica la solución. Esta actividad no solo fomenta el razonamiento lógico, sino también la cooperación y la expresión corporal de los participantes.

Materiales: los equipos están informados de dicho concurso con antelación, ya que este día cada uno debe llevar el material necesario para su respectivo experimento. Además, harán falta las tarjetas con los diferentes juegos de lógica. Duración: el concurso tendrá una duración 20 minutos (entre preparación y exposición) y la segunda parte tendrá una duración de 10 minutos.

- Reino de la Naturaleza (Sociales, Geografía e Historia)

PersonajesTambién hay que tener en cuenta a los ocho personajes históricos pertenecientes a la segunda prueba.

Espacio necesario: varias pistas localizadas en las instalaciones de SAFA.

Pruebas: en esta área se llevan a cabo tres actividades diferentes. La primera actividad consiste en encontrar y situar correctamente en un mapa del mundo diversos elementos geográficos, tales como capitales, monumentos emblemáticos y ríos, los cuales están representados mediante imágenes ocultas en distintas zonas. Los participantes deben correr y colaborar de manera cooperativa para ubicar la mayor cantidad de ilustraciones en un corto período de tiempo, y al finalizar, cada equipo recibe una puntuación basada en la precisión de sus aciertos. A continuación, la competencia continúa con un reto que involucra a ocho monitores, cada uno disfrazado de un personaje histórico, en el que los jugadores deben buscar cartas escondidas que contienen relatos e información sobre estas figuras. El objetivo es relacionar correctamente cada carta con su respectivo personaje y, posteriormente, localizar al monitor correspondiente para entregarle el sobre. El equipo que logre asociar la mayor cantidad de cartas

obtiene una puntuación extra. La actividad final es una dinámica interactiva de preguntas culturales e históricas, en la que cada respuesta correcta suma un punto, haciendo que la información recogida durante las actividades anteriores se convierta en la base para este desafío final. Esta propuesta integral fomenta el trabajo en equipo, la rapidez mental y el interés por el patrimonio cultural e histórico, combinando el aprendizaje con la emoción de la competencia en una experiencia enriquecedora para todos los participantes.

Materiales: mapa del mundo y elementos gráficos (capitales, monumentos y ríos), sobres y cartas, y finalmente las tarjetas con las preguntas.

Duración: la duración de la primera actividad es de 10 minutos como máximo, la segunda de 20 minutos y la tercera de 10 minutos.

- **Reino del Deporte (Educación Física)**

Personajes: cuatro caballeros acompañantes y dos caballeros del reino, **estos** los cuales deberán llevar un identificativo en el disfraz que indique que pertenecen a esta área, como **por ejemplo** pueden ser pelotas o balones.

Espacio necesario: pabellón o gimnasio del centro universitario.

Pruebas: los juegos de esta área se realizan en un espacio el cual se divide en cuatro zonas, ya que en cada una de ellas se sitúa una actividad, un monitor y un equipo para lograr la mayor puntuación posible en cinco minutos y, al finalizar dicho tiempo, los equipos rotan a la siguiente zona de juego que les corresponda. El primer juego reside en transportar pelotas de una pared a otra a través de unas tablas de esquí, para las cuales se requiere de una gran coordinación en equipo; el segundo, en el transporte del máximo número de ladrillos, formando una torre con ellos, sobre unas picas; el tercero, en derribar tantas botellas de plástico como sean posibles mediante una pelota de tenis y el cuarto, en el desplazamiento de pelotas en equipo a través de un soporte formado por cubos de plástico.

Materiales: pelotas y tablas de esquí, ladrillos y picas, botellas de plástico y pelotas de tenis y finalmente cubos de plástico.

Duración: un total de 20-25 minutos.

Una vez que todos los equipos han jugado en todos los reinos, se reúnen todas las comunidades en un lugar de la institución, acompañados por los Caballeros acompañantes para realizar la clausura de la jornada y anunciar al equipo ganador a través del Guardián del Olimpo.

En cuanto a la rotación de la gincana, elemento característico de ésta, se ejecutará cada media hora de la siguiente manera: los equipos que hayan realizado los juegos del Reino de la Comunicación pasan a los del Reino de la Sabiduría, los que se encontraban en este último se desplazan al Reino de Naturaleza, los participantes que estaban en dicho reino pasan al Reino del Deporte y los que acaban de jugar en éste rotan al de la Comunicación. También, el capitán de cada grupo de jugadores dispone de un mapa del centro en el que se identifican las distintas zonas de juego y se encuentran señalados los recorridos que deben seguir para desplazarse a éstas, así como el orden de los reinos que les corresponde en su participación.

La duración de actividad será de aproximadamente de 160 minutos:

- 20 minutos para la presentación y explicación de la jornada.
- 120 minutos de tiempo total de juegos realizados en las diferentes áreas
- 20 minutos de clausura de la dinámica.

En consecuencia, sería conveniente comenzar la jornada a las once de la mañana, ya que, posteriormente, puede ser ideal iniciar una pequeña convivencia en algún

espacio del centro habilitado para compartir un pequeño aperitivo entre todos, tanto alumnos como profesores, aportando cada grupo un plato de comida y un par de bebidas.

Finalmente, si esta experiencia es superada con éxito, puede ser trasladada a una escuela de Educación Primaria. De esta manera, a través de un convenio entre la institución y algún colegio, los estudiantes universitarios pueden poner en práctica su aprendizaje, adaptando juegos de *Educación Física* tanto a las diferentes áreas *presentes* como a las edades de cada ciclo de Primaria. En este caso, los niños toman el rol de jugadores y los futuros maestros y maestras actúan como coordinadores o monitores.

Condicionantes organizativos

En cuanto a la organización del proyecto, se deben contemplar varios factores. Por un lado, sería recomendable considerar la fecha más apropiada *sería* a finales de octubre, puesto que para entonces ya ha ingresado todo el alumnado en la Universidad y, por tanto, es el momento ideal para recibir a los nuevos estudiantes con una dinámica especial, sin interrumpir el calendario de exámenes y evitando la inquietud que les supone el final de cada cuatrimestre.

Por otro lado, para conseguir que el proyecto sea más conocido y, por tanto, aumente la participación de miembros del alumnado y del profesorado en él, resulta adecuado realizar algunas acciones *publicitarias* promocionales en el centro universitario. Así pues, se puede hacer uso de las redes sociales del centro y de una aplicación de mensajería, en el caso de que se utilice, para compartir elementos llamativos, como infografías o carteles, e información relativa a la organización y desarrollo del proyecto. Por otra parte, también se pueden colocar posters informativos en las zonas más concurridas del centro, tales como la cafetería, el pasillo principal o la puerta de acceso a este, o bien, se pueden realizar recordatorios diarios o semanales a través de la cadena de radio a disposición del centro, nuevamente, si se dispone de ésta. Por último, y quizás como punto más importante, se debe ofrecer, al menos, una charla informativa al alumnado universitario que cumpla los requisitos para poder participar, puesto que este será el medio de concienciación más eficaz.

Se habilitará un formulario de Google para la inscripción del alumnado, de forma que quede recogida toda la información de contacto con los participantes.

También se habilitará un formulario de evaluación de la actividad, para poder considerar la idoneidad de la misma, una vez finalizada.

Fases de la propuesta

1. Fase de creación

En primer lugar, los responsables del proyecto deben dar a conocer las jornadas a través de su publicitación e información. Para ello, se pueden utilizar los diferentes medios disponibles en el centro universitario: telegram, classroom y radio de la universidad. Además, es ideal colocar posters informativos por las paredes del centro, así como que los responsables ofrezcan charlas informativas a todos los cursos del grado, las cuales tendrán lugar en cada una de las aulas en el horario lectivo; por tanto, los responsables deben pedir permiso al profesorado para dedicar diez minutos, del tiempo asignado a los docentes para impartir sus materias, a explicar las jornadas. El objetivo de informar a todos los integrantes del centro sobre el proyecto es lograr la captación de estudiantes y docentes para, por un lado, ejercer de coordinadores, organizadores y monitores en las jornadas o, por otro lado, para participar como jugadores. Dicha captación se registrará a través de un cuestionario de google, en el que cada persona ha de introducir sus datos personales, el curso y grado al que pertenece, su correo

electrónico institucional y el rol con el que desea participar. Una vez cerrado el plazo de inscripción, los responsables son los encargados de organizar a los participantes jugadores en equipos, cumpliendo con el requisito de que cada equipo esté integrado por alumnos y alumnas de diferentes cursos y grados, así como de contactar con aquellos que se ofrecen a ser coordinadores y monitores, agrupando a éstos en grupos de trabajo por áreas. Tras la selección, se publicará el listado de los equipos, tanto de jugadores como de organizadores, coordinadores y monitores, en los distintos medios de comunicación del centro universitario y, por supuesto, en todo momento se ha de facilitar el correo institucional de los responsables del proyecto a todos los miembros pertenecientes a la universidad, así, todas las personas podrán contactar con ellos para consultar cualquier duda o inconveniente que surja en relación con las jornadas.

2. Fase de programación

Una vez organizados todos los participantes por equipos de jugadores o coordinadores y monitores, se han de llevar a cabo tres reuniones para el diseño y elaboración del proyecto. La primera reunión es orientada a la revisión de los juegos sugeridos por área, siempre con accesibilidad a propuestas de mejora. También, en ella se comprobará que el itinerario del a gymkana es correcta, así como que el número de las actividades y los espacios habilitados para ellas son adecuadas al número de equipos de jugadores registrados y, por último, cada grupo de trabajo, formado por coordinadores y monitores según área, realizará una lista de materiales y disfraces necesarios para la elaboración de los juegos relacionados con la temática del proyecto y con sus materias de conocimiento.

En cuanto a la segunda reunión, los responsables son los encargados de llevar a ésta todos los materiales apuntados en las listas obtenidas de la primera reunión, los cuales se distinguen entre: materiales prestados en préstamo, materiales comprados y materiales reciclados. Obviamente, los materiales prestados en préstamo, como pueden ser los disfraces, y los reciclados, como, por ejemplo, las cajas de cartón, serán aportados por todos los coordinadores y monitores; sin embargo, los comprados son llevados únicamente por los responsables, cuyo gasto es asociado a la dirección del centro universitario. Durante dicha reunión, con todos los materiales presentes, se crearán todos los juegos con su decoración correspondiente.

Para finalizar, la tercera reunión es dedicada a especificar los roles de actuación y los pasos a seguir durante el día de la realización de las jornadas. Además, se llevará a cabo un ensayo de la Gincana, comenzando por la introducción de la temática con el guardián del olimpo explicando la guerra entre los reinos y cómo alcanzar la Paz, para posteriormente recorrer todo el itinerario de la Gincana rotativa, estableciendo los materiales en cada zona de juego y repasando brevemente cada actividad y, finalmente, revisando la instalación en la que se festejará al equipo ganador y tendrá lugar la clausura del evento. Es más, en ella también se ha de decidir cuál es el espacio al que acudir durante el día de la jornada en el caso de que ocurra algún imprevisto, accidente o inconveniente durante la actividad.

3. Fase de implementación

Llegado el día de las jornadas, todas las personas implicadas como coordinadores y monitores deben llegar al centro universitario dos horas antes al comienzo de la actividad. Durante dicho tiempo, deben disfrazarse, maquillarse, instalar la decoración y los materiales de los juegos en cada zona según los reinos y, por último, recordar brevemente los roles de actuación, la organización, el itinerario, el espacio de emergencia y el diseño de la Gincana. De esta manera, cuando sea la hora de empezar la jornada, todos los monitores y coordinadores deben estar preparados en sus puestos con

toda la información clarificada, mientras que los responsables del proyecto junto a los Caballeros acompañantes recogerán a las distintas comunidades, equipos de jugadores, para trasladarlos a la zona de juego en la que posteriormente aparecerá el Guardián del Olimpo. Las comunidades siempre estarán bajo la supervisión de los Caballeros, los cuales les irán orientando en todo el proceso. Si en algún momento aparece cualquier duda, incidente o accidente, los Caballeros dirigirán a su equipo a la zona de emergencia para contactar con los responsables del proyecto y, así, incorporar la mejor solución posible.

Una vez que todas las comunidades hayan rotado por los diferentes reinos y llegado al lugar de la clausura del evento, se comprobará cuál de ellos ha logrado restaurar la Paz, se anunciará el premio obtenido y, posteriormente, se dará comienzo al aperitivo compartido entre todos los participantes de las jornadas, fortaleciendo así la convivencia entre ellos.

4. Fase de evaluación

Como es recomendable tras cada jornada, conferencia, evento... Se debe solicitar la opinión de los participantes de cara a mejorar el diseño del proyecto para su próxima puesta en práctica en los cursos posteriores. Por ello, se publicará tanto en telegram como en classroom un formulario de google en el que, de manera anónima, los alumnos y docentes valorarán algunas cuestiones como, por ejemplo, el tiempo dedicado a la jornada, la organización de ésta, aspectos a mejorar, si la temática ha resultado atractiva o no... Dichos datos serán recogidos en un documento, ya que se partirá de ellos para la elaboración de próximos eventos.

Conclusiones

El impacto de esta propuesta es amplio y beneficioso para todos los involucrados. Haciendo un estudio de los objetivos previstos, se podría considerar que con la puesta en práctica del evento se reafirmarian las capacidades para crear experiencias de aprendizaje significativas e impulsando su motivación, mientras que por otro lado contribuye a visibilizar la institución que acepte llevarla a cabo, destacando sus valores diferenciales y fortaleciendo su atractivo para futuros alumnos.

Es más, al reunir a todos los cursos de los grados y las distintas áreas de aprendizaje en la realización de una misma experiencia a través de la cooperación, se fomenta la convivencia entre los propios alumnos y los docentes y estudiantes, promoviendo un ambiente de colaboración y aprendizaje mutuo.

En otras palabras, los alumnos de nuevo ingreso disfrutan y desarrollan relaciones entre sí fundamentales para su futuro académico, mientras que el resto de los universitarios, adquieren experiencia práctica en innovación educativa, refuerzan su actitud docente y crean vínculos afectivos tanto entre ellos como con el personal del centro. Esto genera un clima de confianza y respeto, permitiendo que el alumnado perciba la institución como un verdadero espacio de formación y crecimiento. Los docentes, a su vez, fortalecen su relación con los alumnos fuera del aula, afectando considerablemente a la compresión de las futuras necesidades de los alumnos y a que puedan recibir una orientación más personalizada.

Limitaciones

Al ser el proyecto una propuesta no desarrollada, es imposible generar una discusión al respecto, ya que no hay resultados evidenciados. Se trata de una propuesta didáctica y no de un estudio de investigación. No obstante, se considera que los objetivos propuestos son realmente

alcanzables en el caso de poner en práctica la propuesta en la institución, aunque es cierto que no se puede garantizar el éxito de cada uno de sus criterios evaluables al no haber sido probada con anterioridad.

La propuesta exige un alto grado de responsabilidad y dedicación, pues su realización depende de la participación voluntaria de alumnos y docentes dispuestos a emplear gran parte de su tiempo libre en la planificación de actividades, elaboración de materiales, organización de espacios y difusión. La falta de compromiso de algún integrante puede generar desequilibrios en la organización y exigir un mayor tiempo de preparación fuera del horario lectivo. A ello se suma el esfuerzo económico que implica para la institución, aunque se intente reducir el gasto mediante el uso de materiales prestados o reciclados. Asimismo, la compleja coordinación entre numerosos participantes constituye otra dificultad, ya que todos dependen unos de otros y requieren disponer de información clara y actualizada. De no ser así, la cooperación se ve afectada y pueden producirse malentendidos que comprometan el éxito de la jornada.

Al involucrar a todo el centro universitario, la jornada interrumpe el horario lectivo, lo que puede afectar el cronograma académico si no es notificada al equipo docente con la suficiente anterioridad. Además, su organización requiere una planificación exhaustiva y la celebración de múltiples reuniones previas, las cuales podrían ocupar recreos o franjas horarias dedicadas a la realización de otras actividades académicas de los participantes. Por lo que la coordinación de horarios entre los monitores y voluntarios puede llegar a resultar compleja e incluso podría generar dificultades en la asistencia a algunas clases.

Otro reto importante es la captación de un número suficiente de voluntarios para garantizar el correcto desarrollo de la jornada. La disponibilidad y el compromiso de los estudiantes son factores clave para el éxito de la propuesta. No obstante, si se logra una organización efectiva, la actividad representa una oportunidad excepcional e irrepetible de aprendizaje y crecimiento, tanto para el alumnado como para los docentes, así como para la comunidad educativa en su conjunto.

En el caso de querer trasladar el proyecto a un centro escolar, es necesario que se establezcan convenios entre el centro universitario y dicho centro, debiéndose establecer seguros de responsabilidad civil y garantías completas de seguridad en la ejecución.

Prospectiva

Si la puesta en práctica de esta jornada resulta exitosa, ésta puede ser llevada a cabo en un centro escolar de Educación Primaria como propuesta de continuidad de una forma similar a la presentada. Para ello, las actividades de la gincana se pueden adaptar al nivel de cada uno de los ciclos de Educación Primaria y, esta vez, todos los universitarios tomarían el rol de docentes mientras que los equipos de jugadores están formados por los alumnos y alumnas del colegio. Si se lograse esto, se garantizaría el desarrollo de prácticas reales y significativas que integrarían las competencias, conceptos y contenidos del currículo del grado de Educación Primaria. También puede llevarse a la práctica en otros ambientes educativos como campamentos de verano o escuelas deportivas.

Por último, una de las fortalezas de la propuesta es su flexibilidad temática, lo que permite adaptar la actividad a diferentes áreas del conocimiento. Esta versatilidad, no solo enriquece el aprendizaje, sino que también ofrece la oportunidad de trabajar

cualquier área, competencia o habilidad en función de los intereses y las necesidades de los participantes.

Referencias

- Artis Foundation. (2025). *Los proyectos de aprendizaje interdisciplinarios en la formación docente*. Scielo México. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662012000300009&script=sci_arttext
- Bell Rodríguez, R. F., Orozco Fernández, I. I., & Lema Cachinell, B. M. (2022). Interdisciplinariedad, aproximación conceptual y algunas implicaciones para la educación inclusiva. *Revista Uniandes Episteme*, 9(1), 101–116. Recuperado a partir de <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2518>
- Cid-Romero, E., Blasco-Serrano, A. C., Dieste-Gracia, B., & Arranz-Martínez, P. (2025). Aprendizaje-servicio como estrategia para la ciudadanía global. Creando sinergias entre centros sociolaborales y universidad. *Revista Iberoamericana De Estudios De Desarrollo = Iberoamerican Journal of Development Studies*, 1-34. https://doi.org/10.26754/ojs_ried/ijds.10445
- Education Sciences. (2025). *Scientific thinking promotes the development of critical thinking in primary education*. MDPI. <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/9/1174>
- El trabajo cooperativo. (2018). *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 1(2). <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4156>
- España. (2010). *Decreto 328/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la organización y el funcionamiento de las enseñanzas de formación profesional en el sistema educativo*. Boletín Oficial del Estado, 193, 66553-66572. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-15956>
- Fernández-Río, J. (2017). El ciclo del aprendizaje cooperativo: Una guía para implementar de manera efectiva el aprendizaje cooperativo en educación física. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 32(2), 264-269. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6352316>
- Folch Dávila, C., Córdoba Jiménez, T., & Ribalta Alcalde, D. (2020). La performance: Una propuesta interdisciplinar de las áreas de educación física, educación musical y educación visual y plástica en la formación inicial de los futuros maestros. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 613-619. <https://dau.url.edu/bitstream/handle/20.500.14342/1741/74187-240899-1-PB.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., & Basilotta Gómez-Pablos, V. (2017). *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria*. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. DOI: <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- García Romero, D., & Laluez, J. L. (2019). *LEARNING AND IDENTITY PROCESSES IN UNIVERSITY SERVICE-LEARNING: A THEORETICAL REVIEW*. *Educación XX1*, 22(2). <https://doi.org/10.5944/educxx1.22716>
- Gargallo López, B., Pérez-Pérez, C., García-García, F. J., Giménez Beut, J. A., Portillo Poblador, N. (2020). La competencia aprender a aprender en la universidad: Propuesta de modelo teórico. *Educación XX1*, 23(2), 203-225. DOI: <https://doi.org/10.5944/educXX1.23367>

- González, M., & Rodríguez, J. (2019). La competencia de aprender a aprender en el marco de la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(2), 57-72. <https://rieoei.org/RIE/article/view/3183/3985>
- Lucena Zurita, M. (2020). *Fundamentos y experiencias para el desarrollo de la competencia emprendedora desde un centro universitario de magisterio*. Didacbook.
- Martí, J. A. T., & López, R. G. (2004). La enseñanza-aprendizaje de la actitud de solidaridad en el aula: una propuesta de trabajo centrada en la aplicación de la técnica puzzle de Aronson. *Revista española de pedagogía*, 419-437. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1051429>
- MEFP. (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE).
- Moya-Mata, I y Peirats, J (2019). Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física en Primaria, un estudio de revisión. REIDOCREA, 8(2), 115-130.
- Orozco, E. A., Ruiz, M. D. P. S., & Vivar, D. M. (2018). Qué es y qué no es aprendizaje cooperativo. *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(1), 205-220. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6536516>
- Pavié, A. (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 67-80
- Pertuz-Peralta, V. P., Rojas-Caicedo, G. Y., Navarro-Rodríguez, A., & Quintero, L. T. (2016). Perfil docente y fomento de la cultura del emprendimiento: búsqueda de una relación. *Educación y Educadores*, 19(1), 29-45. <https://www.redalyc.org/journal/834/83445564002/html/>
- Puig Rovira, J. M., Gijón Casares, M., Martín García, X., & Rubio Serrano, L. (2011). Aprendizaje-servicio y educación para la ciudadanía. *Revista de Educación*, (2011-03). DOI: 10.4438/1988-592X-0034-8082-RE
- Sosa Cortez, K. R., Tenorio Ordóñez, D. J., Pico Holguín, B. M., Yuquilema Carrillo, S. T., & Benalcázar Samaniego, L. G. (2025). *El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como Herramienta para el Desarrollo de Habilidades del Siglo XXI. Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 9(1), 6133-6148. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16329
- Traver Martí, J. A., & García López, R. (2004). La enseñanza-aprendizaje de la actitud de solidaridad en el aula: Una propuesta de trabajo centrada en la aplicación de la técnica puzzle de Aronson. *Revista Española de Pedagogía*, 62(229), 419-438. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1051429>
- Universidad de Jaén. (2018). *Memoria del grado en Educación Primaria*. https://www.ujaen.es/estudios/oferta-academica/sites/segundonivel_oferta_academica/files/uploads/node_pagina_de_grado/2018-06/memoria-grado-educacion-primaria.pdf
- Velázquez Callado, C. (2018). El aprendizaje cooperativo en educación física: Planteamientos teóricos y puesta en práctica. *Acción motriz*, 20, 7-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=643570>

Caracterización y comparación de variables cardiorrespiratorias en escalada boulder durante dos rutas de diferente nivel de dificultad

Characterization and comparison of cardiorespiratory variables in boulder climbing during two routes of different difficulty levels

Andrés Santiago Parodi-Feye

Universidad de la República (Uruguay)

(andresparodi2005@yahoo.com) (<https://orcid.org/0000-0003-3498-352X>)

Sofía Barriola

Universidad de la República (Uruguay)

(sofi.bbaridon@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0002-1228-7005>)

Juan Manuel Casais-Kortysz

Universidad de la República (Uruguay)

(juan.casais.k@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0009-5824-452X>)

Manuela Lev-Rodríguez

Universidad de la República (Uruguay)

(manulevro@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0009-6218-3504>)

Bruno Escajal

Universidad de la República (Uruguay)

(brunoescajal@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0009-6908-5472>)

Carlos Magallanes

Universidad de la República (Uruguay)

(camagallanes@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-9506-6947>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 15/07/25

Revisado/Reviewed: 12/11/25

Aceptado/Accepted: 15/12/25

RESUMEN

La evidencia sobre variables fisiológicas en la escalada boulder es relativamente escasa. En el presente estudio se estudiaron las respuestas cardiorrespiratorias en diferentes niveles de esta modalidad. Catorce escaladores experimentados (6 mujeres; edad = 32.8 ± 6.2 años) realizaron un test progresivo maximal en cicloergómetro, determinándose el VO_2 , frecuencia cardíaca (FC) y volumen minuto respiratorio (VMR) picos, así como los umbrales VT1 y VT2. Posteriormente, los sujetos realizaron esfuerzos de escalada de niveles V1 y V3, de cuatro minutos cada uno, donde se midieron los valores de VO_2 , FC y VMR picos, así como los promedios de VO_2 relativo de cada minuto. La comparación entre esfuerzos se realizó mediante ANOVA de medidas repetidas. Respecto al VO_2 y el VMR, se observó una diferencia significativa entre el resultado maximal y los niveles V1 y V3 ($p < 0.05$); aunque no entre ambos niveles ($p > 0.05$). En relación a FC, las diferencias en ningún caso alcanzaron significancia ($p > 0.05$). En ambas modalidades los valores de VO_2 correspondientes al primer minuto

Palabras clave:

Escalada boulder, escalada deportiva, metabolismo aeróbico, umbrales ventilatorios

estuvieron por debajo del VT1. Para V1, el promedio de los minutos 2 y 3 se encontró en zona interumbral; mientras que el minuto 4 coincidió con el VT2. En V3, el promedio del minuto 2 se observó en zona interumbral, mientras que el minuto 3 coincidió con el VT2. Este último fue superado en el minuto 4. La disociación observada entre FC y VO₂, indican que la FC por sí sola no constituiría un indicador fiable de la carga de esfuerzo.

ABSTRACT

Keywords:

Boulder climbing, sport climbing, aerobic metabolism, ventilatory thresholds

Evidence on physiological variables in bouldering climbing is relatively scarce. In the present study, cardiorespiratory responses were studied at different levels of this modality. Fourteen experienced climbers (6 women; age = 32.8±6.2 years) performed a maximal progressive test on a cycloergometer, determining peak VO₂, heart rate (HR) and respiratory minute volume (RMV), as well as VT1 and VT2 thresholds. Subsequently, the subjects performed climbing efforts of levels V1 and V3, of four minutes each, where peak VO₂, HR and RMV values were measured, as well as the relative VO₂ averages for each minute. Comparison between efforts was performed by repeated measures ANOVA. Regarding VO₂ and RMV, a significant difference was observed between the maximal result and the V1 and V3 levels ($p < 0.05$); although not between the two levels ($p > 0.05$). In relation to HR, the differences did not reach significance in any case ($p > 0.05$). In both modalities, VO₂ values corresponding to the first minute were below VT1. For V1, the average of minutes 2 and 3 was in the interthreshold zone, while minute 4 coincided with VT2. For V3, the minute 2 average was observed in the interthreshold zone, while minute 3 coincided with VT2. The latter was exceeded in minute 4. The dissociation observed between HR and VO₂ indicates that HR alone would not be a reliable indicator of exertion load.

Introducción

La escalada deportiva, incluida por primera vez como deporte olímpico en los juegos de Tokio 2020, ha experimentado un importante crecimiento a nivel global en los últimos años. De hecho, la Federación Internacional de Escalada Deportiva (International Federation of Sport Climbing [IFSC], 2020) estima que para el año 2019 al menos 140 países contaban con paredes adaptadas para la práctica de este deporte, incluyendo a más de 44.5 millones de practicantes en todo el mundo en sus modalidades indoor y outdoor. Con la mencionada incorporación y consolidación de esta disciplina en los juegos olímpicos, es esperable que estas cifras se hayan incrementado aún más. En lo que respecta a Uruguay, si bien no hay cifras oficiales de practicantes, existen al menos seis gimnasios dedicados a su enseñanza y competencia (Asociación Uruguaya de Escalada [AUDE], 2025). Sin embargo, y a pesar de su creciente popularidad, son relativamente escasos los trabajos que han analizado y comparado variables fisiológicas vinculadas al rendimiento en distintos niveles de dificultad de la modalidad boulder. Asimismo, hasta donde llega el conocimiento de los autores no hay antecedentes realizados en Uruguay.

Las características del esfuerzo de escalada (involucrando la contracción simultánea de grandes grupos musculares, en forma continua y durante un período de tiempo de varios minutos) hacen que la capacidad cardiovascular y respiratoria se constituyan como determinantes fundamentales para el logro de la máxima performance (Callender et al., 2021). En este sentido, se ha registrado un componente aeróbico significativo ($\approx 75\%$ del VO_2 máx) y demandantes respuestas cardiorrespiratorias durante el esfuerzo, que persisten incluso varios minutos durante la recuperación (Mermier et al., 1997). Sin dejar de reconocer la importante contribución de las vías energéticas no dependientes del oxígeno, la escalada deportiva ha sido tradicionalmente considerada como un deporte de resistencia aeróbica (Gómez et al., 2017).

El propósito del presente estudio fue caracterizar y comparar respuestas fisiológicas cardiorrespiratorias de dos rutas de escalada boulder de diferente dificultad, en particular V1 y V3. Se estableció como objetivo secundario, la determinación de la precepción de esfuerzo (Rate of Perceived Exertion, RPE) correspondiente al total de la ruta, así como su posible diferencia según el nivel considerado. Los resultados obtenidos podrían representar un aporte novedoso, ayudando a determinar y diferenciar las demandas fisiológicas acaecidas durante el esfuerzo en ambas modalidades; siendo además un insumo potencialmente beneficioso para escaladores, entrenadores e investigadores en el área, en su búsqueda de estrategias que optimicen los procesos de entrenamiento y rendimiento en este deporte.

Método

El presente proyecto fue aprobado por el comité de ética del Instituto Superior de Educación Física (ISEF) de la Universidad de la República (Udelar), Uruguay (resolución nro. 5/2021 del 18 de mayo de 2021).

Sujetos

Los sujetos fueron seleccionados por conveniencia, debido al vínculo de una de las autoras del presente trabajo (M.L.), en su calidad de docente y escaladora, con la institución deportiva donde se llevó adelante el estudio. Fueron establecidos como

criterios de inclusión: i) ser escaladores mayores de edad (>18 años), practicantes de escalada deportiva en su modalidad boulder con al menos un año de experiencia; ii) tener un nivel autopercebido superior a V3; iii) no ser fumador; y iv) no presentar patologías osteoarticulares, respiratorias o de cualquier otro tipo que pudieran afectar el rendimiento de escalada.

Se seleccionaron inicialmente 22 voluntarios de ambos sexos. Todos ellos fueron informados oralmente y en forma escrita sobre los objetivos y características del estudio, luego de lo cual leyeron y firmaron un consentimiento informado.

Procedimientos

Evaluaciones de laboratorio

Las evaluaciones iniciales fueron realizadas en el Laboratorio de Fisiología del Ejercicio perteneciente al Instituto Superior de Educación Física (ISEF), Udelar, sede Parque Batlle, Montevideo. En primer lugar, luego de obtener datos del sujeto referidos a su edad, sexo, y nivel autopercebido de escalada, se determinó su masa corporal y porcentaje de masa grasa utilizando un sistema de bioimpedancia eléctrica (InBody-120, InBody Co., Corea), así como su altura mediante un estadiómetro portátil (SECA 213, SECA, Alemania).

Posteriormente, los sujetos realizaron una prueba de esfuerzo incremental máxima en cicloergómetro (Cyclus 2; RBM elektronik-automation GmbH, Leipzig, Alemania). El protocolo se inició con una fase de calentamiento de dos minutos de duración, durante la cual los sujetos pedalearon a una cadencia de entre 30 y 40 rpm, generando una potencia de 20W. Finalizada esta etapa, se les solicitó que mantuvieran en todo momento una cadencia igual o superior a 50 rpm, mientras el software del dispositivo incrementaba la potencia en forma gradual y continua, a razón de 25W por minuto. El test finalizaba cuando el sujeto alcanzaba la fatiga, o era incapaz de sostener la cadencia mínima establecida.

Durante dicho esfuerzo, se realizó en forma continua un análisis directo de gases respiratorios, respiración a respiración, utilizando un ergoespirómetro (Cortex Metalyzer 3B; CORTEX Biophysik GmbH, Leipzig, Alemania). Adicionalmente también se midió la FC, utilizando una banda con sensor (Polar H7; Polar Electro Inc., Finlandia), colocada alrededor del tórax a la altura del proceso xifoideo. Los datos fueron recibidos mediante tecnología bluetooth 4.0, e interpretados por el software correspondiente (MetaSoft Studio). El mismo permitió además la determinación de los umbrales VT1 y VT2.

Durante la realización de las evaluaciones la temperatura fue en todo momento controlada por un sistema de aire acondicionado entre 22 y 24°C (promedio 23,3°C); mientras que la humedad ambiente fue de $53 \pm 6.1\%$.

Evaluaciones de campo

En días posteriores a la evaluación de laboratorio, y dentro del margen de una semana luego de la misma, se realizaron las evaluaciones en un gimnasio de escalada. La misma consistió en la realización continua de una ruta de nivel V1 durante un tiempo de 4 minutos, seguido de una pausa activa autogestionada de baja intensidad de 20 minutos, y posteriormente la realización de otra ruta de 4 minutos, en este caso de nivel V3. Se les solicitó a los participantes un desarrollo continuo de la actividad, evitando detenerse en las presas por más de 3 segundos, ya sea para colocarse magnesio en las manos o para

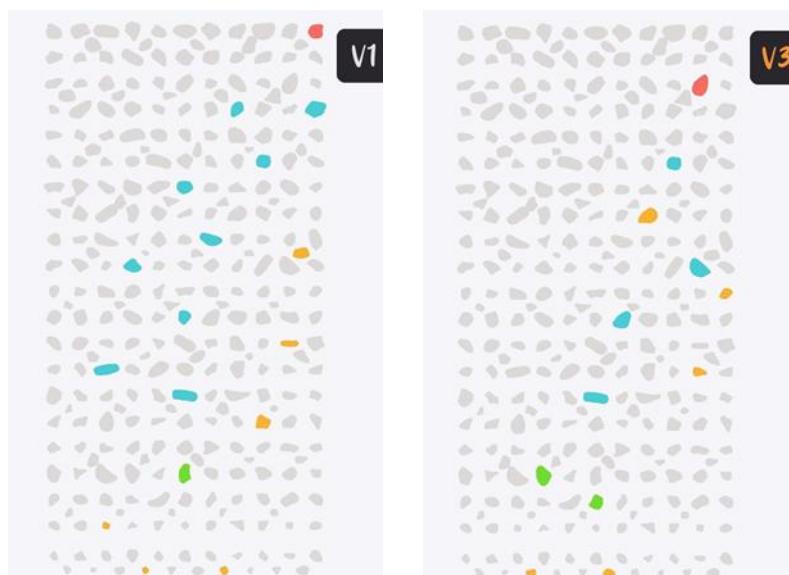
tomar un descanso. Se les pidió además que, durante el tiempo estipulado, escalaran la ruta la mayor cantidad de veces que les fuera posible.

Previo al inicio de la evaluación, cada deportista realizó una entrada en calor de cinco minutos de duración. Considerando que en todos los casos se trataba de deportistas con suficiente experiencia en la modalidad boulder, se permitió que tanto la intensidad como los ejercicios empleados durante la misma fuera definido por cada sujeto. Adicionalmente, inmediatamente previo a la realización tanto de la ruta V1 como de la ruta V3, se solicitó a los deportistas que permanecieran en reposo total durante tres minutos, sentados frente a la pared y visualizando mentalmente la realización del esfuerzo subsiguiente.

En la figura 1 se representan los agarres definidos para el presente estudio en cada una de las modalidades. Las presas verdes corresponden al lugar donde deben colocarse las manos al momento de comenzar; las amarillas sólo pueden ser utilizadas por los miembros inferiores; las azules son libres para cualquier parte del cuerpo; y la roja responde a la presa top (la última del camino, la cual debe recibir el contacto estable de las dos manos).

Figura 1

Representación gráfica de las rutas realizadas por las y los escaladores para ambas modalidades.



En todo momento durante el esfuerzo, los sujetos utilizaron un ergoespirómetro portátil (Metamax 3B-R2) (figura 4), el cual según indicaciones del fabricante fue calibrado previo a cada ejecución. En forma adicional, se utilizó un sensor de FC de banda Polar H7 (Polar Electro Inc., Finlandia), en forma similar a lo realizado en el test de laboratorio.

Además, inmediatamente luego de concluida la realización de cada uno de los bloques de cuatro minutos (V1 y V3), se les preguntó qué tan intenso habían percibido el esfuerzo de toda la ruta, tanto a nivel de disnea como de fatiga muscular, utilizando a este propósito la escala de Borg modificada (con valores de 0 a 10, donde 0 representa *sin esfuerzo percibido*, y 10 *máximo esfuerzo*).

Durante las evaluaciones, la temperatura dentro del gimnasio fue de $26.2 \pm 0.9^\circ\text{C}$; mientras que la humedad fue de $52.3 \pm 9.7\%$.

Análisis estadístico

Los resultados para las variables continuas son presentados como media \pm desvío estándar; mientras que para las variables ordinales son presentados como mediana (desvío intercuartil). Para la determinación de las posibles diferencias en los valores de las variables continuas analizadas en los diferentes tipos de esfuerzo (test maximal de laboratorio, escalada nivel V1 y escalada nivel V3) se utilizó el test estadístico ANOVA de medidas repetidas, previa determinación de los supuestos de normalidad (test de Shapiro-Wilk) y esfericidad (test de Mauchly). En caso de no cumplirse con el primero de estos supuestos, se utilizó el test de Friedman para medidas repetidas. En caso de violación del segundo supuesto, se utilizó la corrección de Greenhouse – Geisser. En caso de observar diferencias estadísticamente significativas, se realizó un análisis post-hoc utilizando el test de Bonferroni. Para determinar la posible diferencia en las percepciones de esfuerzo (variable ordinal) entre las rutas de nivel V1 y V3, se utilizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

En todos los casos se estableció un nivel de significancia de $p < 0.05$. Los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el software libre JASP (versión 0.19.3; Equipo JASP 2024, Universidad de Ámsterdam).

Resultados

De los 22 sujetos inicialmente seleccionados para el estudio, solo 14 fueron finalmente incluidos en el análisis de los datos. La principal causa de exclusión correspondió a la imposibilidad de completar al menos una de las instancias de evaluación programadas, debido a limitaciones de disponibilidad horaria. En la tabla 1 se presentan las características de los sujetos que formaron parte del estudio, en su totalidad y diferenciados por sexo.

Tabla 1

Características de los participantes

	Mujeres (n = 6)	Hombres (n = 8)	Totales de la muestra (n = 14)
Edad (años)	33.8 \pm 5.9	32.0 \pm 6.7	32.8 \pm 6.2
Masa (kg)	58.0 \pm 4.3	75.3 \pm 9.3	67.9 \pm 11.5
Altura (cm)	164.8 \pm 6.5	177.8 \pm 5.1	172.2 \pm 8.6
IMC (kg/m ²)	21.4 \pm 1.9	23.8 \pm 2.6	22.8 \pm 2.6
Masa grasa (%)	17.7 \pm 4.7	12.1 \pm 4.2	14.5 \pm 5.1
Exp. esc. (años)	4.2 \pm 1.2	6.6 \pm 6.8	5.6 \pm 5.2
Frec. ent. (s/s)	2.7 \pm 0.6	3.0 \pm 1.1	2.9 \pm 0.9
VO ₂ máx (ml/kg.min)	42.8 \pm 5.0	47.6 \pm 7.3	45.6 \pm 6.7

Abreviaciones: Exp. esc. = experiencia de escalada; Frec. ent. (s/s) = Frecuencia de Entrenamiento (sesiones por semana)

En la tabla 2 se muestran variables fisiológicas medidas en condiciones de laboratorio mediante un test progresivo en rampa, así como durante el esfuerzo de escalada en las modalidades V1 y V3. Adicionalmente, los resultados de VO₂ pico relativo, FC pico y ventilación pico se muestran en las figuras 2 a 4, respectivamente.

Tabla 2

Variables fisiológicas medidas en laboratorio y en esfuerzo de escalada en las modalidades V1 y V3 (n = 14)

	Laboratorio	V1	V3	Valor p
VO ₂ pico relativo (ml/kg.min)	43.7 ± 6.1	37.6 ± 3.9	39.6 ± 4.8	< 0.001*
FC pico (lpm)	174.7 ± 18.0	167.1 ± 13.3	169.6 ± 10.9	0.2
VMR pico (l/min)	110.6 ± 21.1	76.8 ± 15.0	81.9 ± 21.1	< 0.001*

Nota: los datos de Laboratorio corresponden a un test progresivo en rampa maximal. * indica significancia estadística (p < 0.05). Abreviaciones: FC = Frecuencia cardíaca; VMR = Volumen Minuto Respiratorio

En todas las variables analizadas, los valores registrados en condiciones de laboratorio fueron superiores a los observados durante los esfuerzos de escalada, siendo estos últimos a su vez mayores en la modalidad V3 en comparación con V1. El análisis post-hoc para los valores de VO₂ pico relativos y VMR pico, determinó una diferencia significativa entre el resultado obtenido en el laboratorio y la modalidad V1 (p < 0.001 para ambas variables) y entre el laboratorio y la modalidad V3 (p = 0.015 y p < 0.001 para VO₂ y ventilación respectivamente). Por el contrario, no se observaron diferencias significativas entre los valores de las modalidades V1 y V3 (p = 0.2 y p = 1.0 para VO₂ y ventilación respectivamente). En lo que atañe a la FC pico, las diferencias observadas en ningún caso alcanzaron significancia estadística (p > 0.05); si bien los valores resultaron superiores en el test progresivo maximal en comparación con la modalidad V1 (96% del máximo) y V3 (97% del máximo).

Figura 2

VO₂ pico relativo obtenido mediante un test progresivo en rampa en laboratorio (Lab), y en las modalidades de escalada V1 y V3. Las barras indican un intervalo de confianza del 95%

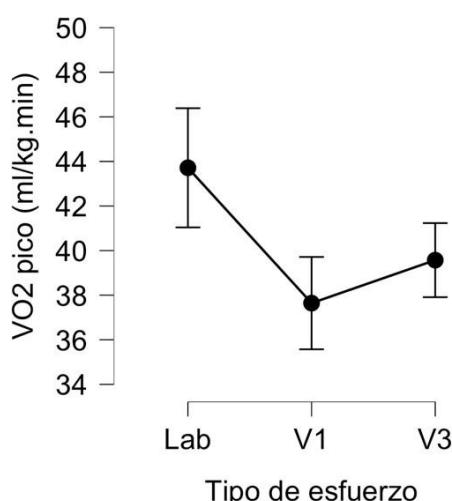
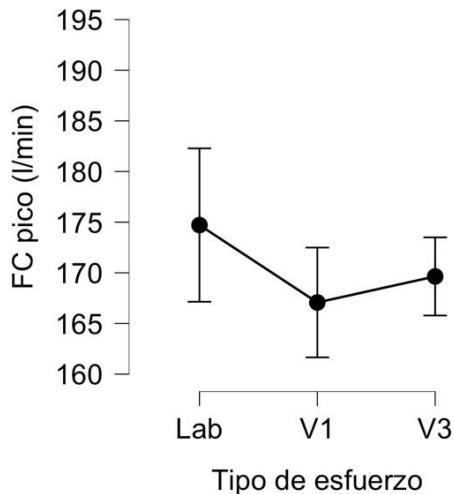
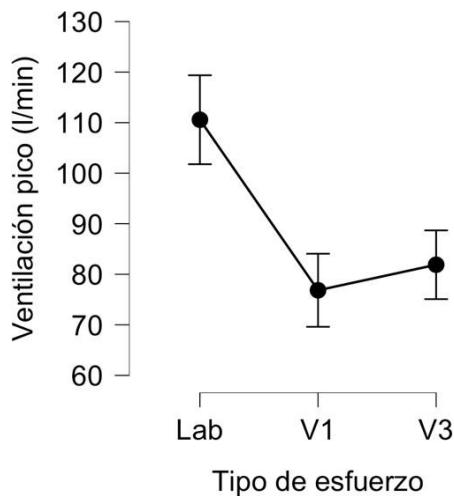


Figura 3

Frecuencia cardíaca pico relativa obtenida mediante un test progresivo en rampa en laboratorio (Lab), y en las modalidades de escalada V1 y V3. Las barras indican un intervalo de confianza del 95%

**Figura 4**

Volumen Minuto Respiratorio pico obtenido mediante un test progresivo en rampa en laboratorio (Lab), y en las modalidades de escalada V1 y V3. Las barras indican un intervalo de confianza del 95%



En la tabla 3 se muestra para ambas modalidades de escalada, el promedio y desvío estándar de las variables VO_2 relativo, FC y VMR, diferenciados para cada uno de los cuatro minutos de esfuerzo (correspondientes a la duración total de cada ruta). En forma adicional, en las figuras 5 y 6 se representan los promedios de VO_2 relativo para cada minuto de escalada, en relación con los umbrales ventilatorios primero (VT1, 27.2 ml/kg.min) y segundo (VT2, 35.7 ml/kg.min) y el VO_2 pico, medidos en el test progresivo en rampa realizado en laboratorio, para V1 y V3 respectivamente.

Tabla 3

Variables fisiológicas diferenciadas para cada minuto de esfuerzo, en ambas modalidades de escalada ($n = 14$)

	Escalada modalidad V1			
	M1	M2	M3	M4
VO ₂ relativo (ml/kg.min)	22.5 ± 2.9	32.5 ± 2.3	34.9 ± 2.7	35.7 ± 3.9
FC (lpm)	146.8 ± 13.0	162.0 ± 12.4	165.5 ± 12.7	166.6 ± 13.3
VMR (l/min)	39.2 ± 7.4	57.0 ± 7.6	66.4 ± 9.9	74.5 ± 13.6
	Escalada modalidad V3			
	M1	M2	M3	M4
VO ₂ relativo (ml/kg.min)	22.5 ± 2.8	33.2 ± 3.2	35.8 ± 2.8	38.4 ± 3.6
FC (lpm)	148.2 ± 12.8	163.1 ± 10.5	166.5 ± 11.5	170.3 ± 11.8
VMR (l/min)	40.5 ± 7.8	61.7 ± 12.8	72.4 ± 14.5	81.9 ± 20.3

Abreviaciones: M = minuto; VMR = Volumen Minuto Respiratorio

Figura 5

VO₂ relativo promedio alcanzado en cada minuto de esfuerzo para V1, en relación a los valores promedio de VT1, VT2 y VO₂ pico observados en un test progresivo en rampa en el laboratorio. Abreviaciones: M = minuto; VT = umbrales ventilatorios.

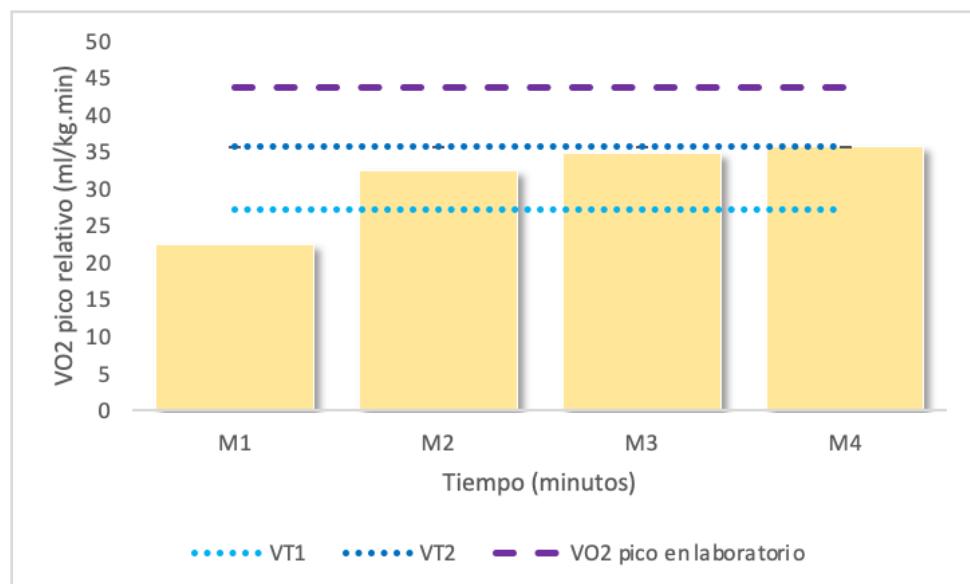
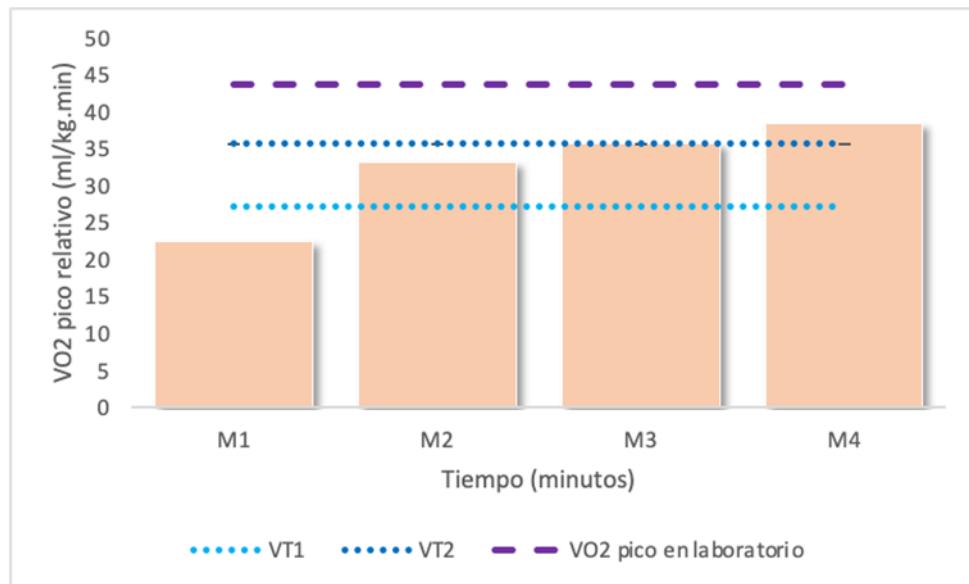


Figura 6

VO₂ relativo promedio alcanzado en cada minuto de esfuerzo para V3, en relación a los valores promedio de VT1, VT2 y VO₂ pico observados en un test progresivo en rampa en el laboratorio. Abreviaciones: M = minuto; VT = umbrales ventilatorios



En ambas modalidades de escalada, y para todas las variables consideradas, se observó un incremento muy notorio de los valores del minuto 1 al minuto 2, y a posteriori un incremento sucesivo menos marcado hasta alcanzar un máximo en el último minuto de esfuerzo.

Particularmente en lo que atañe al VO₂ relativo, en ambas modalidades los valores promedio para el primer minuto se observaron por debajo del umbral VT1 (zona 1 según el modelo trifásico de Skinner y McLellan [1980]). En el caso de la modalidad V1, el valor promedio de los minutos 2 y 3 se encontró en la zona interumbral (zona 2 del modelo); mientras que el valor promedio del minuto 4 coincidió con el umbral VT2, correspondiendo con el 81% del VO₂ pico alcanzado en el laboratorio. En el caso de la modalidad V3, el valor promedio del minuto 2 se observó en la zona interumbral, mientras que el valor promedio del minuto 3 coincidió (prácticamente) con el umbral VT2. Este último fue luego superado en el minuto 4, alcanzando el 88% del VO₂ pico y dentro de la zona 3 del mencionado modelo.

En la tabla 4 se muestran los valores correspondientes a la RPE según escala de Borg modificada, para ambas modalidades y tanto en lo que atañe a disnea como a fatiga muscular global.

Tabla 4

Sensación subjetiva de esfuerzo (RPE) para las modalidades V1 y V3 (n = 14)

Modalidad V1	Modalidad V3	Valor p
--------------	--------------	---------

Disnea	7.0 (3)	7.5 (3.75)	0.3
Fatiga muscular	7.5 (3)	8.0 (2)	0.6

Nota: Los datos son presentados como mediana (desvío intercuartil). Corresponden a la sensación de esfuerzo medida por escala de Borg modificada, para la totalidad de la ruta. La significancia estadística se determinó mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Para ambas rutas, el valor reportado de fatiga muscular resultó ser ligeramente superior que el reportado para la disnea, aunque con una dispersión grande y sin que la diferencia alcance significancia estadística ($p > 0.05$). Asimismo, la modalidad V3 resultó ser en este sentido más exigente que la modalidad V1, aunque nuevamente las diferencias fueron leves y no significativas ($p > 0.05$).

Discusión

En el presente trabajo se analizaron variables respiratorias y cardiovasculares en escaladores de ambos sexos de la modalidad boulder, comparando los niveles V1 y V3. Hasta donde llega el conocimiento de los autores, este sería el primer estudio con estas características en Uruguay. Adicionalmente, a nivel internacional se han realizado estudios con protocolos similares (de Moraes Bertuzzi et al., 2007; Sheel et al., 2003) pero centrados en la escalada deportiva, existiendo una escasez de datos sobre la modalidad boulder.

Los resultados indican que tanto el VO_2 pico relativo como el VMR pico observados durante la ruta, fueron significativamente menores ($p < 0.05$) que los alcanzados en el test progresivo maximal (81% y 88% del máximo para V1 y V3 respectivamente). En relación a la demanda respiratoria, este hecho refleja la condición submaximal del esfuerzo de escalada en las rutas analizadas. Por el contrario, en lo que atañe a la FC pico, no se observaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los tres tipos de esfuerzo; siendo los valores alcanzados durante la escalada menores pero muy cercanos (> 95%) del obtenido en condiciones maximales.

Estas observaciones indicarían una pérdida de la linealidad entre FC y VO_2 durante la escalada, con un incremento desproporcionado de la primera en relación al segundo. En este sentido, no se verificaría la linealidad entre ambas variables que sí se observa en test progresivos en cinta ergométrica o cicloergómetro, así como en deportes de resistencia cardiovascular como el ciclismo o la carrera de fondo (López Chicharro et al., 2013).

Esta observación también fue reportada por Mermier et al. (1997) y por Sheel et al. (2003) en escaladores de ambos sexos de competencia experimentados o de nivel elite, así como por de Moraes Bertuzzi et al. (2007) en escaladores de elite y recreacionales, durante la realización de rutas de diferentes grados de dificultad relativa (fácil, moderado o difícil). En estas condiciones se observaron incrementos de la FC hasta un 40% por encima del porcentaje del VO_2 correspondiente.

Dejando de lado el posible estrés psicológico ocasionado el empleo del analizador de gases al cual los y las deportistas no estaban habituados, una posible explicación a este hecho podría estar dada por el miedo a la caída y la ansiedad. Sin embargo, con respecto al primero es de destacar que en la modalidad boulder la altura de la pared es reducida

(15 pies o 4.5m), a lo que se agrega la presencia de una superficie suficientemente acolchonada como para recibir al deportista con mínimo riesgo. En relación a lo segundo, Fryer et al. (2012) observaron que los niveles de ansiedad somática y cognitiva previos al inicio de la ruta no tenían un rol significativo a este respecto, al menos en escaladores con cierto grado de experiencia como es el caso del presente trabajo. Esto podría explicarse por la capacidad de los escaladores experimentados para diferenciar el riesgo percibido del riesgo real.

Otra posible causa para la pérdida de relación FC / VO₂ podría estar relacionada con el uso durante la escalada de contracciones isométricas intermitentes, particularmente a nivel de los miembros superiores, limitando el flujo sanguíneo de los músculos activos. Dichas contracciones están determinadas fundamentalmente por agarres realizados en un nivel superior al del plano del corazón, lo que suscita un incremento en la actividad nerviosa simpática muscular, mediada por vía metaborefleja; concomitantemente determinando un incremento en la FC (Michikami et al., 2002). Adicionalmente, durante el presente estudio los descansos durante el esfuerzo fueron limitados, no dando tiempo para que los escaladores pudieran sacudir y relajar sus manos y miembros superiores; lo que eventualmente podría haber reducido el incremento desproporcionado de la FC (Fryer et al., 2012).

La modalidad boulder, en comparación con otras modalidades como la escalada de dificultad o *lead*, requiere esfuerzos de menor duración, pero mayor esfuerzo muscular localizado, a lo que se agrega una participación considerable del metabolismo no dependiente de oxígeno en conjunción con las fuentes aeróbicas de obtención de energía metabólica (Callender et al., 2021). En concordancia con esto, en un estudio con escaladores recreacionales y de elite, realizado en pared de 10m de altura y con rutas de nivel fácil, moderado y difícil (de 25 movimientos en promedio), se determinó que para ambos grupos y para las tres rutas utilizadas el metabolismo energético preponderante era el aeróbico u oxidativo, seguido por una muy importante contribución del metabolismo aláctico no dependiente de oxígeno o de los fosfágenos, y una menor contribución del metabolismo láctico no dependiente de oxígeno o glucolítico. En todos los casos, se determinó que la producción de ATP considerando el aporte acumulado de las vías no dependientes de oxígeno (lácticas y alácticas) fue superior a la de las vías aeróbicas (de Moraes Bertuzzi et al., 2007). Todo esto contribuiría a un incremento desproporcionado de la FC, así como de la presión arterial (Callender et al., 2021).

Este hecho, aunado a que los resultados indican que los deportistas no alcanzaron un estado estable durante el tiempo que demandó el esfuerzo, llevan a proponer que la FC no constituiría la mejor herramienta para estimar la intensidad de la carga aeróbica en este tipo de trabajos. Esto fue también sugerido por Mermier et al. (1997), quienes indicaron que la relación FC / VO₂ que se verifica en esfuerzos de tipo aeróbico no debería ser utilizada en el análisis de la escalada, o para la prescripción de intensidad de la carga de entrenamiento para este deporte. En este sentido, otras herramientas como la RPE o la monitorización de la saturación de O₂ muscular utilizando sensores portátiles, podrían representar una mejor opción.

La importante contribución de las contracciones de predominio isométricas, particularmente a nivel de los músculos flexores de los dedos, así como de la cintura escapular, ha llevado a categorizar a esta modalidad de escalada como un deporte de fuerza más que de resistencia cardiovascular y respiratoria (Kuepper et al., 2009). En relación a esto, se ha sugerido que los escaladores recreacionales no requieren un nivel elevado de capacidad aeróbica relativa (Watts et al., 2000). En concordancia, los escaladores y escaladoras del presente estudio presentaron niveles de VO_{2máx} ligeramente superiores a los estimados para adultos saludables inactivos (mujeres: 38.6

ml/kg.min vs 42.8 ml/kg.min; varones: 47.2 ml/kg.min vs 47.6 ml/kg.min; hipocinéticos y escaladores respectivamente) (Barrios Vergara et al., 2018); pero inferiores a los observados en deportistas adultos de resistencia en pruebas maximales en cicloergómetro (mujeres: 49.1 ml/kg.min vs 42.8 ml/kg.min; varones: 51.9 ml/kg.min vs 47.6 ml/kg.min; deportistas de resistencia y escaladores respectivamente) (Wiecha et al., 2023).

Incluso se ha determinado que escaladores de nivel elite presentan $\dot{V}O_2$ máx promedio de entre 52 y 55 ml/kg.min (Watts, 2004), similar al observado en gimnastas (España-Romero et al., 2009) pero que resulta notoriamente inferior a lo reportado para deportistas de resistencia como ciclistas de elite (>68 ml/kg.min) (Kuepper et al., 2009). Es de mencionar que dichos valores se obtuvieron en test progresivos realizados en cinta ergométrica o cicloergómetro, lo que implica esfuerzos a los cuales los escaladores podrían no haber estado habituados; algo que debe ser tenido en cuenta al momento de interpretar los resultados.

Considerando la mencionada demanda de esfuerzo muscular, sería previsible que la fatiga localizada en los músculos flexores del antebrazo constituya un determinante más importante en el rendimiento que la fatiga sistémica (predominantemente de naturaleza aeróbica), como se sugirió en estudios previos (Schöffl et al., 2004, 2006; Sheel, 2004). En concordancia con esto, en el presente trabajo la RPE muscular para el total de la ruta resultó superior, para ambos niveles, a la RPE aeróbica (en términos de disnea). Sin embargo, es de destacar que las diferencias en los promedios fueron mínimas (0.5 puntos en ambos casos) y no significativas ($p > 0.05$). Esto indicaría que, en lo que atañe al rendimiento en esfuerzos similares a los del presente trabajo, el entrenamiento de la resistencia muscular (particularmente de la logia anterior del antebrazo y de los músculos de la cintura escapular) resultaría de similar relevancia que la mejora de la resistencia aeróbica. Sin embargo, el hecho de que los sujetos no tuvieran experiencia previa con el uso de la escala de Borg modificada, u otras similares, implica que estos resultados deban ser considerados con cautela.

En relación a la diferencia observada entre los niveles de escalada V1 y V3, como era de esperar se obtuvieron valores mayores para todas las variables analizadas ($\dot{V}O_2$ pico, FC pico y VMR pico) en el segundo con respecto al primero. No obstante, las diferencias no alcanzaron significancia estadística, lo que lleva a sugerir que la demanda fisiológica no difiere en forma importante entre ambas rutas estudiadas. En contraposición, Mermier et al. (1997) estudiando escaladores experimentados de ambos sexos hallaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la FC, concentración de lactato sanguíneo, $\dot{V}O_2$ y gasto calórico al comparar entre diferentes niveles de dificultad de escalada. Sin embargo, y a diferencia del presente estudio, en dicho trabajo se utilizaron paredes con diferentes grados de inclinación para incrementar la dificultad (90, 106 y 151 grados), lo que podría explicar las mencionadas diferencias.

En lo que atañe a las demandas fisiológicas observadas en el presente trabajo diferenciadas por minuto de esfuerzo, si bien sus valores se incrementaron sucesivamente desde el primer hasta el último minuto de la ruta, sus valores fueron notoriamente menores en el primer minuto con respecto a los tres restantes, y sin llegar a alcanzar un estado estable claro al completar el esfuerzo. Considerando el modelo trifásico de la cinética del $\dot{V}O_2$, los hallazgos indicarían que durante el primer minuto los sujetos se encontraban predominantemente en la fase I o componente cardiodinámico, representado por bajos niveles relativos de $\dot{V}O_2$. Adicionalmente, en los tres minutos finales los hallazgos indicarían que los escaladores y escaladoras se encontraban en la fase II o componente primario de dicho modelo, observándose un aumento lento pero continuo en el $\dot{V}O_2$ (componente lento de la cinética del $\dot{V}O_2$), sin llegar a alcanzar la fase

III o estado estable (Harvey, 2011). Esta dinámica resulta esperable, ya que durante la mayor parte del esfuerzo los deportistas se hallaban en intensidades por encima del VT1, y cercanas (o incluso superando) el VT2. A estas intensidades de esfuerzo, cuatro minutos podrían no resultar suficientes para alcanzar la mencionada estabilidad fisiológica.

Adicionalmente, el hecho de que los y las deportistas alcanzaran intensidades cercanas al VT2 durante un porcentaje significativo del tiempo total de esfuerzo, daría cuenta de una importante contribución del sistema glucolítico durante la ruta. Esto está en concordancia con lo reportado por Callender et al. (2021), quienes indican que el boulder de competencia demanda un esfuerzo cardiorrespiratorio importante, evidenciado por porcentajes elevados del VO₂máx y un prolongado tiempo de esfuerzo por encima del VT1. Adicionalmente, de Moraes Bertuzzi et al. (2007) encontraron valores pico de lactato en sangre capilar cercanos a 4.0 mMol/L en escaladores recreacionales (4.4 ± 1.6 mMol/L) y de elite (3.9 ± 1.8 mMol/L) para una ruta de dificultad fácil y difícil, respectivamente. Si bien la relación entre la lactatemia y el VT2 puede variar en forma significativa entre sujetos, se ha establecido que en este último umbral la concentración de lactato en sangre es de aproximadamente 4.0 mMol/L (Faude et al., 2009). En este sentido los deportistas se encontrarían cercanos a su VT2, correspondiéndose esto con los hallazgos del presente estudio.

Dichos resultados indicarían que, durante las rutas estudiadas, tanto en lo que atañe al nivel V1 como V3 la obtención de energía metabólica depende en gran medida del sistema glucolítico. Si bien es necesario ser cautelosos con la interpretación de estos resultados ya que la determinación de los umbrales es dependiente del protocolo utilizado, estos hallazgos podrían representar un aporte al momento de planificar la preparación física de los escaladores y escaladoras.

El presente estudio tuvo limitaciones, destacándose entre ellas haber contado con una muestra de tamaño relativamente reducido. No obstante, se debe considerar que investigaciones previas similares han utilizado muestras de tamaño comparable. Adicionalmente, hubiera sido deseable contar con deportistas con experiencia en realización de test que involucren el empleo de analizadores de gases, así como en la utilización de escalas de sensación subjetiva de esfuerzo. Además, es necesario mencionar que dos de los escaladores participaron del estudio luego de entre cuatro y seis semanas de inactividad deportiva, siendo esto en todos los casos no ocasionado por lesiones deportivas. Por último, en relación al empleo de ergoespirómetros portátiles, se ha sugerido que el movimiento excesivo y la hiperventilación asociados al esfuerzo podrían afectar el registro del equipo (McArdle et al., 2015). De todas formas, consideramos que el tipo de esfuerzos analizados en el presente trabajo no determinaron una pérdida en la exactitud de las mediciones registradas.

Conclusiones

En el presente trabajo se estudiaron las respuestas fisiológicas agudas, en particular aquellas vinculadas a la contribución del metabolismo aeróbico, durante la realización de dos rutas de diferente dificultad en la escalada boulder. Se observó una marcada disociación entre la FC y el VO₂, posiblemente relacionada con el predominio de contracciones isométricas intermitentes en los miembros superiores. Estos resultados refuerzan la idea de que, en esta disciplina, la FC por sí sola no constituye un indicador fiable de la carga de esfuerzo, siendo recomendable complementar su monitoreo con otras herramientas.

Asimismo, se destaca una contribución significativa del metabolismo glucolítico no dependiente de O₂ en la producción de energía, incluso en rutas de baja o moderada dificultad. Esto subraya la necesidad de incluir estrategias de entrenamiento orientadas al desarrollo y optimización de esta vía energética, en procura del óptimo rendimiento.

Considerando el crecimiento en los últimos años de la popularidad de la escalada deportiva, tanto a nivel global como en Uruguay, creemos necesaria la realización de más estudios de carácter científico en esta área. En este sentido, sería recomendable la realización de trabajos similares en boulder y otras modalidades, con una mayor cantidad de sujetos, que impliquen la realización de test progresivos maximales adaptados a la realidad técnica de este deporte, y que incorporen el análisis de variables fisiológicas complementarias, como la lactatemia y en particular la espectroscopía funcional del infrarrojo cercano (NIRS) para la monitorización del nivel de O₂ muscular.

Esta tecnología no invasiva permitiría obtener información más precisa sobre la dinámica de oxigenación local, especialmente en los músculos flexores de los dedos, altamente exigidos durante el esfuerzo. Su aplicación podría contribuir a una mejor comprensión de los mecanismos fisiológicos involucrados en el rendimiento y la fatiga en escaladores de distintos niveles, así como constituir una herramienta útil para la programación y control de la intensidad del entrenamiento.

Agradecimientos

Manifestamos nuestro agradecimiento a todos los escaladores y escaladoras que participaron del presente estudio. Sin todo el tiempo y esfuerzo que nos dedicaron, nada de esto hubiera sido posible.

Agradecemos especialmente a la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República (Udelar) por el apoyo financiero otorgado en el marco del Programa de Grupos I+D, en cuyo contexto se llevó a cabo el presente trabajo.

Referencias

- Asociación Uruguaya de Escalada. (2025). Dónde escalar en Uruguay. <https://aude.com.uy/>
- Barrios Vergara, M., Ocaranza Ozimica, J., Llach Fernandez, L., Osorio Fuentealba, C., Giner Costagliola, V., y Sacomori, C. (2018). VO₂ Indirect Maximum and Fitness Age of Sedentary and Non-Sedentary. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 18(71), 493-505. <https://doi.org/10.15366/rimcaf2018.71.006>
- Callender, N., Hayes, T., y Tiller, N. (2021). Cardiorespiratory demands of competitive rock climbing. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 46, 161-168. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0566>
- de Moraes Bertuzzi, R. C., Franchini, E., Kokubun, E., y Kiss, M. A. (2007). Energy system contributions in indoor rock climbing. European Journal of Applied Physiology, 101(3), 293-300. <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0501-0>
- España-Romero, V., Artero, E.G., Ortega, F.B., Jiménez-Pavón, D., Gutiérrez, A., Castillo, M.J., y Ruiz, J.R. (2009). Aspectos fisiológicos de la escalada deportiva. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 9(35), 264-298.

- Faude, O., Kindermann, W., y Meyer, T. (2009). Lactate threshold concepts: how valid are they? *Sports Medicine*, 39(6), 469–490. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939060-00003>
- Fryer, S., Dickson, T., Draper, N., Eltom, M., Stoner, L., y Blackwell, G. (2012). The effect of technique and ability on the VO₂–heart rate relationship in rock climbing. *Sports Technology*, 5(3-4), 143-150. <https://doi.org/10.1080/19346182.2012.755538>
- Gómez, C. G., Rodríguez, D. A. S., Carvalho, W. R. G., Mostarda, C.T., Gambassi, B. B., Rodrigues, B., Silva, F.F., Higino, W. P., y Souza, R. A. (2017). La Práctica de la Escalada Deportiva Contribuye al Mejoramiento de la Modulación Autónoma en Individuos Jóvenes. *Journal of Exercise Physiology online*, 20(2), 84-91.
- Harvey, J. (2011). A Review: Analyzing How VO₂ Kinetics Limit Exercise Performance. *Journal of Exercise Physiology online*, 14(3), 67-73.
- International Federation of Sport Climbing. (2020). IFSC Releases Its 2019 Annual Report. <https://climbingbusinessjournal.com/ifsc-releases-its-2019-annual-report/>
- Kuepper, T., Morrison, A., Gieseler, U., y Schoeffl, V. (2009). Sport climbing with pre-existing cardio-pulmonary medical conditions. *International Journal of Sports Medicine*, 30(06), 395-402. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1112143>
- López Chicharro, J., Vicente Campos, D., y Cancino, J. (2013). *Fisiología del Entrenamiento Aeróbico. Una Visión Integrada*. Editorial Médica Panamericana
- McArdle, W. D., Katch, F. I., y Katch, V. L. (2015). *Fisiología del ejercicio: Nutrición, rendimiento y salud*. (8^a ed.). Wolters Kluwer Health España.
- Mermier, C. M., Robergs, R. A., McMinn, S. M., y Heyward, V. H. (1997). Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing. *British Journal of Sports Medicine*, 31(3), 224-228. <https://doi.org/10.1136/bjsm.31.3.224>
- Michikami, D., Kamiya, A., Fu, Q., Niimi, Y., Iwase, S., Mano, T., y Suzumura, A. (2002). Forearm elevation augments sympathetic activation during handgrip exercise in humans. *Clinical Science*, 103, 295 – 301. <https://doi.org/10.1042/cs1030295>
- Schöffl, V., Klee, S., y Strecker, W. (2004). Evaluation of physiological standard pressures of the forearm flexor muscles during sport specific ergometry in sport climbers. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 422–425. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2002.003996>
- Schöffl, V., Möckel, F., Köstermeyer, G., Roloff, I., y Küpper, T. (2006). Development of a performance diagnosis of the anaerobic strength endurance of the forearm flexor muscles in sport climbing. *International Journal of Sports Medicine*, 27, 205–211. [http://doi.org/10.1055/s-2005-837622](https://doi.org/10.1055/s-2005-837622)
- Sheel, A. W. (2004). Physiology of sport rock climbing. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 355–359. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2003.008169>
- Sheel, A. W., Seddon, N., Knight, A., Mckenzie, D. C., y Warburton, D. E. R. (2003). Physiological Responses to Indoor Rock-Climbing and Their Relationship to Maximal Cycle Ergometry. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(7), 1225-1231. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000074443.17247.05>
- Skinner, J. S., y McLellan, T. H. (1980). The transition from aerobic to anaerobic metabolism. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51(1), 234–248. <https://doi.org/10.1080/02701367.1980.10609285>
- Watts, P. B. (2004). Physiology of difficult rock climbing. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 361-372. <https://doi.org/10.1007/s00421-003-1036-7>
- Watts, P. B., Daggett, M., Gallagher, P., y Wilkins, B. (2000). Metabolic Response During Sport Rock Climbing and the Effects of Active Versus Passive Recovery. *International Journal of Sports Medicine*, 21, 185-90. <https://doi.org/10.1055/s-2000-302>
- Wiecha, S., Kasiak, P. S., Cieśliński, I., Takken, T., Palka, T., Knechtle, B., Nicolaidis, P. T., Małek, L. A., Postuła, M., Mamcarz, A., y Śliż, D. (2023). External validation of VO₂max

prediction models based on recreational and elite endurance athletes. PLoS One, 18(1), e0280897. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280897>

Un proyecto interdisciplinar desde la Educación Física en Educación Primaria, a través de metodologías activas

An Interdisciplinary Project in Elementary Physical Education Through Active Methodologies

Gustavo Potenciano Priego

Centro Universitario Sagrada Familia (España)

(mt.anguis00@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0009-2868-185X>)

Marina Gómez Lara

Centro Universitario Sagrada Familia (España)

(marinaglara03@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0008-4109-6922>)

Francisco Cañas Vega

Centro Universitario Sagrada Familia (España)

(francave14@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0007-6818-6947>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 11/04/25

Revisado/Reviewed: 11/11/25

Aceptado/Accepted: 01/12/25

RESUMEN

El presente artículo presenta una propuesta de proyecto de innovación educativa para ser implementado en el tercer ciclo de Educación Primaria, basado en un planteamiento multidisciplinar e interdisciplinario entre las materias de Educación Física, Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, Lengua Castellana y Literatura y Educación Artística, a través de metodologías innovadoras como el Aprendizaje Servicio, el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Trabajo Cooperativo. La principal propuesta innovadora que propone es el trabajo de valores universales, sociales y de emprendimiento. Para la consecución de dicho proyecto se definirán, en primera instancia, los aspectos teóricos que lo fundamentan, para después hacer un desarrollo de todos los componentes curriculares, las tareas innovadoras que lo componen y los productos intermedios y producto final distinto a lo habitual. El proyecto finalizará con una propuesta evaluativa competencial, acorde a la legislación educativa.

ABSTRACT

This article presents a proposal for an educational innovation project to be implemented in the third cycle of Primary Education, based on a multidisciplinary and interdisciplinary approach among the subjects of Physical Education, Natural, Social, and Cultural Environment, Spanish Language and Literature and Artistic Education, through innovative methodologies such as Service-Learning, Project-Based Learning, and Cooperative Work. The main innovative proposal is the work on

Keywords:

Physical Education,
interdisciplinarity, values,
inclusion, health, active learning
methods.

universal, social, and entrepreneurial values. For the achievement of this project, the theoretical aspects that support it will be defined in the first instance, followed by a development of all the curricular components, the innovative tasks that compose it, and the intermediate products and final product different from the usual. The project will conclude with a competency-based evaluative proposal, in accordance with educational legislation.

Introducción

El presente artículo detalla el diseño de un proyecto pedagógico multidisciplinar e interdisciplinar, concebido para la etapa de Educación Primaria. El proyecto integra coherentemente diversas áreas instrumentales, desde la Educación Física, integrada con otras áreas como Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, Lengua Castellana y Literatura y Educación Artística. La aplicación de la multidisciplinariedad, aplicando varias disciplinas en un estudio y la interdisciplinariedad, integrando metodologías e instrumentos para la resolución de problemas, lo que supone una estrategia para enriquecer el aprendizaje del alumnado, permitiendo abordar diferentes disciplinas conjuntamente y generando grandes beneficios para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El proyecto se fundamenta en el desarrollo de los valores universales, cuya enseñanza en los centros educativos se encuentra respaldada por la Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE, 2020), que pretende la integración de dichos valores de manera transversal. En el documento se enfatiza la necesidad de implementar una educación integral, basada en metodologías activas que promuevan experiencias significativas para el alumnado. En este sentido, el proyecto se basará en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje-Servicio (ApS) y el Aprendizaje Cooperativo (AC) como principales metodologías innovadoras. Su uso tiene como objetivo fundamental que el alumnado sea el protagonista de su propio aprendizaje, favoreciendo su participación activa, colaboración y la aplicación práctica de conocimientos, desarrollando competencias blandas como el trabajo en equipo, la capacidad de liderazgo, la resolución de conflictos, el emprendimiento y el aprender a aprender, generándole autonomía.

El proyecto pedagógico está diseñado para su implementación en 5º curso de Educación Primaria. Con la intención de desarrollar competencias clave esenciales para el crecimiento personal del alumnado de Educación Primaria, específicamente la Competencia Emprendedora y la Competencia Personal, Social y de Aprender a Aprender, las cuales se observarán a lo largo de este documento. Adicionalmente, el proyecto se asocia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 10 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), denominado “Reducir la desigualdad en y entre los países”.

Marco teórico

En la realización de proyectos en la etapa de Educación Primaria, se deben tener en cuenta aspectos que enriquezcan el aprendizaje del alumnado, incluyendo la aplicación de estrategias o métodos que sean necesarios. Dicho de otro modo, cuando los docentes quieren llevar a la práctica experiencias o proyectos, es aconsejable que vayan más allá de una mera programación de una situación de aprendizaje. Bajo estas circunstancias, la aplicación de multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad ayudarán a abarcar distintas disciplinas y conllevarán consigo grandes beneficios para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De manera aclaratoria, Paoli Bolio (2020) define la multidisciplinariedad como la participación de varias disciplinas en un estudio, conservando cada una su metodología. Esta colaboración entre disciplinas permite entender un fenómeno analizado desde el conocimiento que brinda cada una de las asignaturas, ya sean científicas, empíricas o sociales. No obstante, en la línea de García Gómez (2017), se debe diferenciar este

concepto con el de interdisciplinariedad, según lo establecido por Mujica Sequerra (2021), quien establece que la multidisciplinariedad es la unión no integradora de múltiples disciplinas, donde cada una conserva su metodología sin transformaciones o desarrollo de otras. Por su parte, la interdisciplinariedad hace referencia al conjunto de disciplinas relacionadas entre sí, integrando las metodologías, instrumentos, teorías y técnicas para la diversidad de solución de problemáticas.

Rodríguez (2023) reflexiona sobre la interdisciplinariedad y la transversalidad curricular bajo el enfoque de la nueva Ley de Educación. En la idea de proyecto propuesto, se pretenden trabajar una serie de valores universales que se desarrollan en la etapa de Educación Primaria, los cuales son fundamentales para la convivencia de las futuras generaciones y la participación activa de un buen ciudadano. A fin de lograr esto y basándose en la legislación vigente, concretamente en la LOMLOE (2020), se hace referencia a la importancia de la enseñanza de valores universales en los colegios. Con otras palabras, como aparece referenciado en el artículo 18 correspondiente a la organización, en su apartado 3:

Se incluirán contenidos referidos a la Constitución española, al conocimiento y respeto de los Derechos Humanos y de la Infancia, a la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial, a la igualdad entre hombres y mujeres, al valor del respeto a la diversidad y al valor social de los impuestos, fomentando el espíritu crítico y la cultura de paz y no violencia (LOMLOE, 2020, p.122887).

Asimismo, en su artículo 19 correspondiente a los principios pedagógicos, en su apartado 2, se indica:

Sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las áreas de la etapa, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, la competencia digital, el fomento de la creatividad, del espíritu científico y del emprendimiento se trabajarán en todas las áreas. De igual modo, se trabajarán la igualdad de género, la educación para la paz, la educación para el consumo responsable y el desarrollo sostenible y la educación para la salud, incluida la afectivo-sexual. Asimismo, se pondrá especial atención a la educación emocional y en valores y a la potenciación del aprendizaje significativo para el desarrollo de las competencias transversales que promuevan la autonomía y la reflexión (LOMLOE, 2020, p.122888).

La propuesta de una educación integral, desarrollada a través de situaciones de aprendizaje, requiere del uso de metodologías activas para crear experiencias significativas para el alumnado (Escarabajal y Martínez, 2023). Como indica Defaz (2020), para la puesta en práctica, se utilizarán un conjunto de estrategias cuyo objetivo es centrarse en el protagonismo del alumno, favoreciendo un aprendizaje efectivo, su participación activa, la colaboración, así como la aplicación de práctica de conocimientos. Para ello, los docentes tienen una labor de guía y están encargados de orientarlos y atender sus necesidades. Dentro de este ámbito metodológico, Arabit-García (2023), Gutiérrez et al (2023) y Paños (2017), exponen los beneficios de las metodologías activas, destacando las principales, en función de los beneficios que se obtienen en su implementación.

Si bien la literatura destaca varias metodologías, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tiene una mención destacada. Se caracteriza por ser una estrategia donde el alumnado debe diseñar, elaborar y completar un proyecto que ayude a solucionar un problema de la vida real, aunando varias asignaturas para trabajar un tema común durante el mismo periodo de tiempo, desarrollando un producto final interdisciplinar (Jiménez, 2015). Por otro lado, para Calvo-Varela et al. (2019) o García-Tudela (2022), el

Aprendizaje-Servicio (ApS) genera el desarrollo de valores sociales muy específicos. Es una metodología pedagógica que combina en un solo proceso el aprendizaje de contenidos y saberes básicos, competencias y valores con la realización de servicios a la comunidad que lo convierten en un experiencia de aprendizaje transversal. Por último, Fernández (2006) destaca la metodología de aprendizaje cooperativo, en la que el alumnado trabaja dividido en grupos reducidos de aprendizaje, evaluándose la productividad grupal y estableciendo una interdependencia positiva, exigencia individual, interacción personal, habilidades interpersonales y de trabajo en equipo y reflexión grupal.

Cabe mencionar que con el desarrollo de este tipo de proyectos, el alumnado de Educación Primaria adquiere competencias clave que son esenciales para su educación integral. Asimismo, estas competencias claves o habilidades transversales, las cuales están dispuestas en la vigente Ley orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE, 2020), específicamente recogidas en el Perfil de Salida, tienen también como finalidad la preparación de las nuevas generaciones para el éxito en el mundo actual que se encuentra en cambio constante.

Por consiguiente, en el diseño de proyectos basados en este tipo de metodologías se desarrollarán en mayor medida, la competencia emprendedora y la competencia personal, social y de aprender a aprender.

Por un lado, siguiendo las pautas del Portal del Sistema Educativo Español (EDUCAGOB, 2020) la competencia emprendedora está centrada en desarrollar ideas innovadoras y convertirlas en proyectos de valor para la sociedad como aspecto fundamental. Gracias a esto, se desarrolla y se mejora la toma de decisiones, asumir riesgos y responsabilidades, afrontar incertidumbres con determinación, flexibilidad y capacidad de adaptación. En términos reales, la utilización de metodologías activas ayudan a estimular esta competencia. Asimismo, otro objetivo es desarrollar una mirada en el alumnado para observar el mundo con atención, identificando problemas y desafíos para crear soluciones creativas, otorgando una mejora de la imaginación, de la creatividad y del pensamiento estratégico. La competencia personal, social y de aprender a aprender aspira a orientar el desarrollo de habilidades esenciales para el éxito en todos los ámbitos de la vida, las habilidades necesarias para afrontar los distintos retos del aprendizaje continuo. Igualmente, se centra en el desarrollo y crecimiento personal del alumnado y de cómo se relaciona con el resto de individuos. En definitiva, la enseñanza de esta competencia, así como de la anterior, debe realizarse desde las primeras etapas de formación.

Paralelamente a las competencias que se desarrollan, otro aspecto fundamental en la sociedad actual se trata de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos objetivos, también conocidos como Objetivos Globales, fueron desarrollados por la Asamblea General de la ONU para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030, todas las personas disfruten de paz y prosperidad (LOMLOE, 2020). Asimismo, al igual que las competencias claves, en la etapa de Educación Primaria, la legislación vigente, es decir, la LOMLOE, destaca los siguientes apartados:

A todos estos objetivos establecidos en la LOE y acorde con los objetivos europeos, que continúan siendo válidos aún, y precisando de actualización, se les suman otros planteamientos de la reciente Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en lo relativo a la educación. (...) Reconoce la importancia de atender al desarrollo sostenible de acuerdo con lo establecido en la Agenda 2030. Así, la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial ha de incardinarse en los planes y programas educativos de la totalidad de la enseñanza obligatoria,

incorporando los conocimientos, capacidades, valores y actitudes que necesitan todas las personas para vivir una vida fructífera, adoptar decisiones fundamentadas y asumir un papel activo –tanto en el ámbito local como mundial– a la hora de afrontar y resolver los problemas comunes a todos los ciudadanos del mundo. (...) De igual modo, se trabajarán la educación para el consumo responsable y el desarrollo sostenible, la educación para la salud, incluida la afectivo-sexual. Asimismo, se pondrá especial atención a la educación emocional y en valores, entre los que se incluye la igualdad entre hombres y mujeres como pilar de la democracia (LOMLOE, 2020, p.122869-122873).

La validez de este tipo de experiencias y proyectos tiene significatividad, como puede observarse en la afluencia de experiencias publicadas anteriormente (Carcas y Garafulla, 2024; Moya-Mata y Peirats-Chacón, 2019; Ramos-Verde y Bañolas-Díaz, 2022), proyectos en los que se trabajan aspectos como la inclusión en el deporte o en el colegio, hábitos saludables en las aulas; experiencias en las que se trabajan valores universales en los deportes, etc. todos desarrollados por educadores en etapas como Educación Primaria o Educación Secundaria Obligatoria.

No obstante, en la elaboración de este artículo, se busca la programación de proyecto que englobe varios de los aspectos mencionados anteriormente en una única experiencia, en el cual se trabajen todos estos ámbitos de manera conjunta, y más concretamente, en los colegios de Educación Primaria.

Desarrollo del proyecto interdisciplinar

El proyecto *Aprendemos valores* está pensado para ser implementado en 5º curso de la etapa de Educación Primaria. Dicha propuesta parte de la asignatura de Educación Física, pero como propuesta multidisciplinar e interdisciplinar con otras áreas de conocimiento como Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural y Lengua Castellana y Literatura, de forma fundamental, incluyendo saberes básicos de las tres asignaturas, globalizados a través del uso de las metodologías activas Aprendizaje Cooperativo, Aprendizaje-Servicio y Aprendizaje Basado en Proyectos. Todo lo mencionado anteriormente finalizará con un producto final consistente en una exposición *La Feria de los Valores*, diseñada por alumnado de 5º curso de Educación Primaria dirigida al alumnado de 3º curso de su mismo centro educativo.

Contextualización

La elaboración de este proyecto está pensado para ser implementado en un colegio concertado de una población rural de Jaén, con una población de 35.000 habitantes. Dicho centro educativo se localiza en una zona urbana situada en una localidad con un nivel económico medio, así como una amplia variedad de recursos culturales como museos locales, biblioteca local, un centro polideportivo municipal, etc. De hecho, este colegio favorece una relación con agentes externos a éste como el Ayuntamiento, Cruz Roja Española, Protección Civil, ONGs y asociaciones locales, etc.

En el colegio se incluyen diversos proyectos de centro como el Programa Ecoescuelas o el Programa Educativo para la promoción de Hábitos de Vida Saludable, así como planes y proyectos educativos tales como Planes de Compensación Educativa, Plan de Igualdad de Género en Educación, entre otros.

En relación a sus instalaciones con las que cuenta el centro, el alumnado dispone del espacio y recursos necesarios para trabajar en las distintas asignaturas, contando en Educación Física con un gimnasio, un pabellón, una pista polideportiva; y de forma

general, servicio de comedor, biblioteca, etc. Asimismo, posee adaptaciones inclusivas como rampas para facilitar el acceso a alumnos que presentan necesidades educativas especiales. También, se dispone de un aula de compensación educativa, que permite que el centro pueda adecuarse a las necesidades de los alumnos que requieran de ayuda, adaptándose así a todo tipo de alumnado.

En concreto, el nivel de 5º de Educación Primaria consta de dos líneas, conformadas por grupos heterogéneos. La primera clase está compuesta por 11 alumnas y 9 alumnos, mientras que la segunda clase está formada por 10 alumnos y 10 alumnas. El nivel académico que presentan los alumnos por lo general es de rendimiento medio-alto y, en cuanto a las relaciones interpersonales de ambos cursos, no presentan alumnado disruptivo y, a pesar de que se suelen relacionar de forma afín, no suelen mostrar inconvenientes en relacionarse con el resto de compañeros. De hecho, el colegio, dentro de sus cánones metodológicos, utiliza el intercambio de alumnos de distintos grupos del mismo nivel educativo, siendo capaces de pasar tiempo con compañeros de las otras clases en momentos como el recreo o en la participación de actividades dentro y fuera del horario lectivo. Entre estos alumnos, se destacan a dos alumnos que presentan necesidades educativas especiales: uno de ellos presenta un cuadro de espina bifida, debiendo moverse en sillas de ruedas. Y, por otro lado, otro alumno presenta TDAH, en la que se destaca un problema de concentración y atención si se le requiere durante períodos prolongados de tiempo.

Componentes curriculares del proyecto

Objetivos del proyecto

Generalmente, la especificidad de las asignaturas y la obligación de los cumplimientos curriculares suele ocasionar que el docente genere tareas que, exclusivamente, consigan objetivos específicos de la materia, no abordando de forma concreta e intencional otros, que si bien son fundamentales y tienen un gran impacto en la educación integral del alumnado, suelen darse por entendidos o se trabajan superficialmente por motivos como la falta de tiempo o desinterés, muy a pesar de quedar recogidos de forma explícita en la actual legislación andaluza conocida como Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Esta intervención didáctica tiene como objetivo principal:

1. Concienciar y adquirir valores educativos fundamentales de manera transversal, a través del trabajo de competencias blandas mediante metodologías cooperativas y de trabajo consensuado.

De forma específica, se procurará:

- 1.1. Desarrollar hábitos higiénicos y saludables a través del aprendizaje de las normas básicas de nutrición y alimentación.
- 1.2. Desarrollar y concienciar sobre el valor de la empatía y el bien común, a través de tareas cooperativas.
- 1.3. Desarrollar y concienciar en la aceptación de todos y todas, sin considerar discriminaciones de género, clase social, religión ni ideas, procurando la inclusión.
- 1.4. Desarrollar y concienciar sobre el valor del juego limpio y el cumplimiento de las reglas, como medio para la convivencia social desde el entorno cercano.

1.5. Desarrollar y concienciar sobre el espíritu emprendedor, generando competencias blandas como el trabajo en equipo, la capacidad de consenso, la asunción de responsabilidades, la resolución de problemas, el liderazgo y la resistencia a la frustración y las inconveniencias.

Por último, en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la UNESCO para su aprendizaje en el alumnado de Educación Primaria, se pretende específicamente el desarrollo del objetivo 10, que promueve la reducción de las posibles desigualdades que puede sufrir la sociedad, ya sea por motivos como sexo, discapacidad, orientación sexual, clase, etnia, etc.

Competencias

Competencias clave pretendidas

1. Competencia en comunicación lingüística, a través de tareas que suponen una interacción personal, debiendo interpretar, comprender y valorar mensajes orales y escritos, de forma eficaz, cooperativa, creativa, ética y respetuosa.
2. Competencia digital, procurando incrementar la alfabetización digital, mediante el uso ético, responsable y equilibrado de las nuevas tecnologías aplicadas al proyecto desarrollado.
3. Competencia personal, social y aprender a aprender, de forma que permita el desarrollo personal del alumnado, gestionar el tiempo, la programación de tareas, la organización grupal, la resolución de problemas, la asunción consciente y equilibrada del riesgo, el liderazgo y la resolución de problemas.
4. Competencia emprendedora, utilizando los conocimientos y destrezas propias para poner una idea en valor y al servicio del resto, tener iniciativa, detectar necesidades y oportunidades y obtener pensamiento estratégico.

Competencias específicas por materias, asociadas a los saberes básicos y a los criterios de evaluación

1. Propias del área de Educación Física (EFI):

- 1.1. Competencia específica 1: Adoptar un estilo de vida activo y saludable, practicando regularmente actividades físicas, lúdicas y deportivas, adoptando comportamientos que potencien la salud física, mental y social, así como medidas de responsabilidad individual y colectiva durante la práctica motriz, para interiorizar e integrar hábitos de actividad física sistemática que contribuyan al bienestar.

Se asocia a esta competencia el saber básico EFI.3.A.1. Salud física: efectos físicos beneficiosos de un estilo de vida activo. Alimentación saludable e hidratación. Educación postural en situaciones cotidianas. Cuidado del cuerpo: higiene personal y el descanso tras la actividad física. Educación postural en acciones motrices específicas. Responsabilidad personal en el cuidado del cuerpo.

Además, se asocia al criterio de evaluación 1.1.a. Identificar los efectos beneficiosos a nivel físico y mental de la actividad física, lúdica y deportiva como paso previo para su integración en la vida diaria, analizando situaciones cotidianas.

Se busca desarrollar y fomentar una salud integral, abordando algunos temas como la alimentación saludable, la participación activa o el cuidado del cuerpo. Este enfoque abarca aspectos relevantes para el desarrollo y bienestar del alumnado.

1.2. Competencia específica 2: Adaptar los elementos propios del esquema corporal, las capacidades físicas, perceptivo-motrices y coordinativas, así como las habilidades y destrezas motrices, aplicando procesos de percepción, decisión y ejecución adecuados a la lógica interna y a los objetivos de diferentes situaciones, para dar respuesta a las demandas de proyectos motores y de prácticas motrices con distintas finalidades en contextos de la vida diaria.

Se relaciona con el saber básico EFI.3.D.2: Habilidades sociales: estrategias de trabajo en equipo para la resolución constructiva de conflictos en situaciones motrices colectivas. Respeto y tolerancia a las diferencias individuales, adjudicación de roles, liderazgo, aceptación de responsabilidades.

Asimismo, el criterio de evaluación escogido es el 2.1.a. Participar en proyectos motores de carácter individual, cooperativo o colaborativo, definiendo metas, secuenciando acciones, observando los cambios durante el proceso y generando producciones motrices de calidad, analizando el grado de ajuste al proceso seguido y al resultado obtenido

Se asocia con el desarrollo de habilidades metacognitivas, que incluyen la planificación estratégica, la ejecución secuencial de acciones, la adaptación y la evaluación de resultados. Estas habilidades se desarrollan a través de estas prácticas heterogéneas, con énfasis en modalidades mixtas e inclusivas.

1.3. Competencia específica 3: Desarrollar procesos de autorregulación e interacción en el marco de la práctica motriz, con actitud empática e inclusiva, haciendo uso de habilidades sociales y actitudes de cooperación, respeto, inclusión, trabajo en equipo y deportividad, con independencia de las diferencias etnoculturales, sociales, de género y de habilidad de los participantes, para contribuir a la convivencia social y al compromiso ético en los diferentes espacios en los que se participa.

Se relaciona con el saber básico EFI.3.D.3. Concepto de fairplay o «juego limpio». Acciones que muestren una amenaza a la práctica deportiva. Hábitos no adecuados, conductas violentas, manipulación del juego.

Se asocia, a su vez, al criterio de evaluación 3.2.a. Respetar las normas consensuadas, así como las reglas de juego, actuando con deportividad y juego limpio, afrontando los conflictos de forma dialógica y con asertividad.

A través de esta competencia, se combinan aspectos personales, sociales y éticos, con el objetivo de fomentar el diálogo, la empatía y la resolución de conflictos, promoviendo valores como son el respeto, la inclusión y la cooperación en el deporte y la vida diaria. Por tanto, a lo largo de esta competencia trabajaremos aspectos fundamentales para el crecimiento y desarrollo personal del alumnado, ya que abarca dimensiones física, emocional y social.

1.4. Competencia específica 4: Reconocer y practicar diferentes manifestaciones lúdicas, físico-deportivas y artístico-expresivas propias de la cultura motriz, valorando su influencia y sus aportaciones estéticas y creativas a la cultura tradicional y contemporánea, para integrarlas dentro del repertorio de actuaciones motrices que se utilizan regularmente en la vida cotidiana.

Se relaciona con los saberes básicos:

EFI.3.E.4. Deporte e igualdad y perspectiva de género: sexismo en el deporte amateur y profesional.

EFI.3.E.5. Deportes olímpicos y paralímpicos, historia e instituciones asociadas a los Juegos Olímpicos y Paralímpicos. La cultura del esfuerzo para conseguir una meta.

Ambos saberes están asociados al criterio de evaluación 4.2.a. Practicar juegos y deportes de otras culturas, debatiendo sobre los estereotipos de género o capacidad y adoptando una actitud crítica ante comportamientos sexistas.

2. Propias del área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural (CMN):

2.1. Competencia específica 4: Conocer y tomar conciencia del propio cuerpo, de las emociones y sentimientos propios y ajenos, desarrollando hábitos saludables fundamentados en el conocimiento científico para conseguir el bienestar físico, emocional y social.

Se relaciona con el saber básico CMN.3.A.2.3. Pautas para una alimentación saludable y sostenible: menús saludables y equilibrados. La importancia de la cesta de la compra y del etiquetado de los productos alimenticios para conocer sus nutrientes y su aporte energético.

Se asocia al criterio de evaluación 4.2.a. Valorar hábitos de vida saludables, partiendo del conocimiento y la localización y funciones de los aparatos y sistemas que intervienen en las funciones vitales de relación, nutrición y reproducción, estableciendo relaciones entre ellos y valorando la importancia de una alimentación variada, equilibrada y sostenible, el ejercicio físico, el contacto con la naturaleza, el descanso, la higiene, la prevención de enfermedades y accidentes, y el uso adecuado de las tecnologías.

Se busca fomentar la adquisición de hábitos, estilos y comportamientos de vida saludables, siendo elementos esenciales para el crecimiento, el desarrollo y el bienestar integral del individuo, abarcando sus dimensiones física, emocional y social.

3. Propias del área de Lengua Castellana y Literatura (LCL):

3.1. Competencia específica 3: Producir textos orales y multimodales, con coherencia, claridad y registro adecuados, para expresar ideas, sentimientos y conceptos; construir conocimiento; establecer vínculos personales; y participar con autonomía y una actitud cooperativa y empática en interacciones orales variadas.

Relacionado con el saber básico LCL.3.B.3.3. Producción oral: elementos de la prosodia y de la comunicación no verbal. Construcción, comunicación y valoración crítica de conocimiento mediante la planificación y producción de textos orales y multimodales con progresiva autonomía

Asimismo, se destaca el criterio 3.1.a. Producir textos orales y multimodales de manera progresivamente autónoma, coherente y fluida, en contextos formales sencillos y utilizando correctamente recursos verbales y no verbales básicos.

3.2. Competencia específica 6: Buscar, seleccionar y contrastar información procedente de dos o más fuentes, de forma planificada y con el debido acompañamiento, evaluando su fiabilidad y reconociendo algunos riesgos de manipulación y desinformación, para transformarla en conocimiento y para comunicarla de manera creativa, adoptando un punto de vista personal y respetuoso con la propiedad intelectual.

Relacionado con el saber básico LCL.1.B.3.6. Alfabetización mediática e informacional: estrategias para la búsqueda de información en distintas

fuentes documentales y con distintos soportes y formatos. Reconocimiento de autoría. Comparación, organización, valoración crítica y comunicación creativa de la información. Uso progresivamente autónomo de la biblioteca, así como de recursos digitales del aula.

Asimismo, se destaca, en este caso, el criterio de evaluación 6.1.a. Localizar, seleccionar y contrastar información de distintas fuentes, incluidas las digitales, citándolas, iniciándose en la evaluación de su fiabilidad y recreándolas mediante la adaptación creativa de modelos dados.

Se considera fundamental que el alumnado desarrolle competencias en la adquisición, gestión, evaluación y comunicación de la información, fomentando un análisis crítico y una perspectiva personal, junto con una ética y responsabilidad en la propiedad intelectual, mediante el reconocimiento de las fuentes primarias que fundamentan su trabajo. Por tanto, se propone un proceso de acompañamiento que guíe al alumnado, de forma cooperativa, hacia la autonomía en la planificación y en la búsqueda de información en contextos personales, sociales o educativos, para su futura transformación y comunicación. Consecuentemente, todos estos aspectos se encuentran reflejados en el contenido y competencia.

4. Propias del área de Educación Artística (EAR):

4.1. Competencia específica 3: 3. Expressar y comunicar de manera creativa ideas, sentimientos y emociones, experimentando con las posibilidades del sonido, la imagen, el cuerpo y los medios digitales, para producir obras propias.

Se relaciona con los saberes básicos:

EAR.3.C.5. Técnicas, materiales y recursos informáticos y tecnológicos: su aplicación para la captura, creación, manipulación y difusión de producciones plásticas y visuales.

EAR.3.D.5. Construcción de instrumentos elaborados con materiales reutilizables, reciclables y sostenibles con el medio ambiente.

Se asocia al criterio de evaluación 3.2.a. Producir algunas propuestas para expresar con creatividad ideas, sentimientos y emociones a través de diversas manifestaciones artísticas, utilizando los diferentes lenguajes e instrumentos a su alcance, mostrando confianza en las propias capacidades y perfeccionando la ejecución.

Metodología

Para el planteamiento de este proyecto, se hará uso de las metodologías activas. Se puede destacar que la metodología activa surge, según Aiche (2011), para la construcción del conocimiento busca formar en el estudiante habilidades tales como autonomía, desarrollo del trabajo en pequeños equipos multidisciplinares, actitud participativa, habilidades de comunicación y cooperación, resolución de problemas, creatividad y otros. Por tanto, debido a su relevancia y trascendencia en el alumnado, se considera que facilitará la puesta consecución de los objetivos de este proyecto. Se destacan las siguientes metodologías:

a) Aprendizaje Basado en Proyectos: como afirma César Coll (1988), es un método de aprendizaje que facilita la comprensión de nuevos conocimientos, y lo considera indispensable para lograr aprendizajes que sean significativos. En este caso, se

- buscará ofrecer una experiencia de aprendizaje al alumnado de 4º de primaria. Para ello, se fomenta el aprendizaje activo, involucrando a los estudiantes en la creación de un producto final que demuestra la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
- b) Aprendizaje Cooperativo: esta metodología con gran potencialidad educativa fomenta aspectos como la comunicación entre compañeros, responsabilidad individual y colectiva, comunicación o trabajo en equipo. Por tanto, su implementación en este proyecto será de gran utilidad para conseguir estos propósitos; en particular, uno de sus beneficios clave será el apoyo pedagógico al alumno con TDAH para la mejora de su concentración mediante estrategias colaborativas con sus compañeros.
- c) Aprendizaje Servicio: es una de las metodologías de emprendimiento que más se acerca al cambio social y cívico; de hecho, está relacionado con las competencias ética y de servicio a la comunidad. En este caso, se busca que los alumnos presten un servicio al resto de alumnos del colegio, sirviendo de aprendizaje tanto para los organizadores como los beneficiarios que lo reciben. Este enfoque promueve el desarrollo de competencias en los organizadores, puesto que deberán planificar, gestionar la actividad y ofrecer el servicio. Por otro lado, el público que recibe el servicio se beneficiará de la experiencia práctica.

El producto final

Todo lo mencionado anteriormente se implementará en un producto final: La Feria de los Valores, diseñada por alumnado de 5º curso de Educación Primaria, expuesta y dirigida al alumnado de 3º curso de su mismo centro educativo.

Es pertinente destacar que la feria contará con cuatro secciones diferenciadas, cada una asociada a un valor elegido relacionado con el área de Educación Física, ubicadas en distintos espacios contiguos. Asimismo, respecto a la distribución del alumnado de 5º de Primaria, se cuenta con dos clases de 20 alumnos, sumando un total de 40. Dentro de cada aula, se distribuirá el alumnado en cuatro agrupaciones heterogéneas de 5 personas, que se asignarán al diseño de una de las secciones cada uno. Por tanto, se organizarán cuatro grupos de 10 personas (cinco de cada clase), que deben diseñar cada uno, una de las secciones de la Feria de los Valores.

La organización de grupos será diseñada por los docentes, de forma que se compongan de manera coherente y compensada, asignando de forma aleatoria la sección que le corresponda diseñar.

Se hará coincidir la fecha de la celebración de la Feria de los Valores con el día de la Tolerancia (16 de noviembre), de forma que este producto final pueda relacionarse como clausura de evento llevado a cabo en el centro con motivo de la celebración de este día.

Dichas secciones de desarrollan a continuación:

- 1ª Sección: Rumbo a una vida saludable

Contenido: Para esta zona se preparará un taller de alimentación saludable. Se basa en la preparación y degustación de recetas saludables que, en este caso, se tratarán de brochetas de fruta.

Con respecto a la participación del alumnado, previamente desde la asignatura de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultura como en la de Educación Física, estudiarán e investigarán sobre los alimentos saludables y cómo organizarlos para que afecten positivamente en la salud, promoviendo hábitos de vida saludables.

Para la preparación del taller, se establecerán algunas tareas intermedias necesarias:

- Investigar sobre los nutrientes de las frutas para elegir las más adecuadas.
- Investigar sobre las frutas apropiadas a la temporada en la que se celebre la Feria.
- Investigar sobre los beneficios de los alimentos saludables y la pirámide alimenticia.
- Ayudar en la organización de la intendencia, generando una planificación de materiales, productos y cantidades, así como la logística organizativa. Es relevante señalar que la fruta que se dispondrá en esta sección, será proporcionada por el comedor escolar del centro, así como pelada y cortada en trozos gracias a la colaboración de los padres del AMPA.
- Preparar físicamente el taller.

Producto intermedio 1. Preparar murales sobre alimentación saludable y pirámide alimenticia utilizando las TICs. Crear un texto escrito que deben aprenderse para poder exponerlo ante el grupo de niños de 3º antes de comenzar con el taller de alimentación saludable.

Producto intermedio 2. Preparar la ambientación y la decoración del taller, acorde a su contenido.

Producto intermedio 3. Prepararse un disfraz con materiales reciclados acordes al contenido del taller.

Producto final: Taller de alimentación saludable. Se organizará por parejas de niños de 5º, disfrazados según su criterio, y atendidas por un parent o madre voluntaria. Cada pareja debe atender a un grupo de 4 niños de 3º curso, realizando una exposición teórica sobre alimentación saludable previamente estudiada y preparada.

Una vez finalizada esta, se realizará un taller de elaboración de brochetas de fruta y su posterior degustación, en las que el alumnado de 5º curso ayudará y guiará al alumnado de 3º curso a prepararlas.

Duración total del taller: 25 min. Una vez finalizado, el grupo de 3º curso rotará al taller siguiente.

Material: material de decoración, mesas, manteles, recipientes para la fruta cortada, pinchos de madera, guantes de plástico, servilletas y bayetas. Es bueno tener una fregona y cubo cercano para ir limpiando los posibles altercados que se vayan produciendo.

Competencias desarrolladas: en el área de Lengua Castellana y Literatura, las competencias específicas 3 y 6; en el área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, la competencia específica 4; en el área de Educación Física, la competencia específica 1; en el área de Educación Artística, la competencia específica 3.

Saberes básicos trabajados: LCL.1.B.3.6.; LCL.3.B.3.3.; EFI.3.A.1.; CMN.3.A.2.3.; EAR.3.C.5.

Tiempo programado para el diseño: 8 horas, incluyendo las tareas de motivación del taller, investigación y creación de productos intermedios.

- 2ª Sección: Diversión sin barreras

Contenido: En esta zona, se realizará un deporte adaptado para personas con alguna discapacidad de movilidad, desarrollándose un aspecto fundamental como es la inclusión en el deporte. En este caso, se trabajará el baloncesto paralímpico.

Con respecto a la participación del alumnado, previamente desde la asignatura de Educación Física, se informarán e investigarán sobre cómo se realiza el baloncesto paralímpico y las normas que tiene dicho deporte.

Para la preparación de dicha sección, se establecerán algunas tareas intermedias necesarias:

- Investigar sobre el deporte y cómo realizarlo.
- Investigar sobre las reglas básicas del deporte paralímpico.
- Investigar y reflexionar modificaciones para adaptar el deporte paralímpico a su edad.
- Investigar sobre la utilización de las sillas de ruedas.
- Preparar físicamente el taller.

Producto intermedio 1. Preparar murales sobre las normas del deporte paralímpico utilizando las TICs. Crear un texto escrito que deben aprenderse para poder exponerlo ante el grupo de niños de 3º antes de comenzar a jugar al deporte.

Producto intermedio 2. Realizar las canastas, que se usarán en el deporte, con materiales reciclados. Además, preparar la ambientación y la decoración de la sección, acorde a su contenido.

Producto intermedio 3. Prepararse un disfraz con materiales reciclados acordes al contenido del taller.

Producto final: Deporte paralímpico adaptado a niños entre 8 y 12 años. Se organizará por agrupaciones de 3-4 niños de 5º, disfrazados según su criterio, y atendidos por un parent o una madre voluntaria y un coordinador de la asociación de las que provienen de las sillas de ruedas. Cada agrupación debe atender 8 niños de 3º curso, realizando una exposición teórica sobre el deporte paralímpico y de sus normas que previamente han estudiado y preparado.

Una vez finalizada, se realizará una breve explicación sobre el funcionamiento de las sillas de ruedas y, por último, el alumnado de 3º realizará el deporte paralímpico adaptado bajo la supervisión de los alumnos de 5º.

Duración total del taller: 25 min. Una vez finalizado, el grupo de 3º curso rotará al taller siguiente.

Material: se necesitará para esta actividad son las sillas de ruedas proporcionadas por la asociación o centro de salud, balones de baloncesto del centro y las canastas elaboradas por el alumnado, así como el material reciclado para realizar las mismas. Asimismo, habrá un botiquín cerca para poder atender posibles heridas o lesiones.

Competencias desarrolladas: en el área de Lengua Castellana y Literatura, las competencias específicas 3 y 6; en el área de Educación Física, las competencias específicas 2 y 4; en el área de Educación Artística, la competencia específica 3.

Saberes básicos: LCL.1.B.3.6.; LCL.3.B.3.3. EFI.3.D.2.; EFI.3.E.4.; EFI.3.E.5.; EAR.3.C.5.

Tiempo programado para el diseño: 8 horas, incluyendo las tareas de motivación del taller, investigación y creación de productos intermedios.

- 3ª Sección: Campeones eternos

Contenido: En esta sección, se realizará una exposición de referentes en el mundo del deporte con la cual se pretende enseñar valores fundamentales en cualquier individuo, así como son la perspectiva de género y la no discriminación.

Con respecto a la participación del alumnado, desde la asignatura de Lengua Castellana y Literatura, investigarán sobre distintos referentes del mundo deportivo que hayan destacado por sus logros y, especialmente, por valores destacables a lo largo de su trayectoria profesional como la superación, disciplina, etc.

Para poder realizar la elaboración del taller, se deberán realizar las siguientes tareas intermedias:

- Buscar deportistas que han sido reconocidos en el mundo deportivo a lo largo de la historia. Estos referentes deben ser tanto hombres y mujeres como personajes paralímpicos.
- Investigar sobre la biografía y aspectos relevantes de dichos referentes.
- Buscar los valores que predominan en esos referentes como pueden ser la superación, solidaridad, la rivalidad sana, el trabajo en equipo, etc.
- Preparar físicamente el taller.

Producto intermedio 1. Preparar murales sobre los referentes con su imagen utilizando las TICs. Asimismo, deberán crear un texto escrito que deben aprenderse para poder exponerlo ante el grupo de niños de 3º.

Producto intermedio 2. Preparar la ambientación y la decoración del taller, acorde a su contenido.

Producto intermedio 3. Prepararse un disfraz que vaya acorde al contenido del taller, en este caso, simularán ser los referentes trabajados.

Producto final: Taller sobre referentes del deporte. Se organizará conjuntamente entre todos los niños de 5º, disfrazados según el referente al que expongan, y atendidos por un parent o madre voluntario. Todos atenderán al grupo entero de niños de 3º curso, realizando una exposición sobre el deportista elegido por cada niño de 5º por turnos, previamente estudiada y preparada. Durante la exposición de un referente, el resto de alumnos de 5º se encargarán de mantener silencio.

Duración total del taller: 25 min. Una vez finalizado, el grupo de 3º curso rotará al taller siguiente.

Material: se necesitará para esta actividad el material escolar para crear los murales, prendas recicladas para el disfraz a utilizar, el material para la ambientación del taller y sillas del centro para que los alumnos de 3º se sienten durante la exposición.

Competencias desarrolladas: en el área de Lengua Castellana y Literatura, las competencias específicas 3 y 6; en el área de Educación Física, las competencias específicas 3 y 4; en el área de Educación Artística, la competencia específica 3.

Saberes básicos: LCL.3.B.3.3.; LCL.1.B.3.6.; EFI.3.D.3.; EFI.3.E.4.; EFI.3.E.5.; EAR.3.C.5.

Tiempo programado para el diseño: 8 horas, incluyendo las actividades de investigación, diseño de murales y creación de productos intermedios.

- 4ª Sección: Reglas de Honor

Contenido: En esta sección, se llevará a cabo un juego cuyas reglas y normas han sido previamente modificadas y adaptadas por el alumnado de 5º, de modo que sea un juego que sea lo más justo posible. En este caso, se trabajará el juego de las sillas adaptado.

Con respecto a la participación del alumnado, previamente desde la asignatura de Educación Física, investigarán sobre normas, valores y reglas éticas que rigen el deporte, como el juego limpio (fair play), la superación, el respeto y el trabajo en equipo, etc.

Para la preparación de dicha sección, se establecerán algunas tareas intermedias necesarias:

- Investigar sobre los valores que se desarrollan en los juegos.
- Investigar sobre juegos tradicionales y sus normas, observando que existen normas que pueden ser inadecuadas o injustas.
- Reflexionar sobre las normas que se cambiarían para que el juego de las sillas sea más educativo, se fomente el juego limpio, etc.

- Ayudar en la generación de la lista de materiales que se requieren, preparar la organización de la actividad.
- Preparar físicamente el taller.

Producto intermedio 1. Modificar las normas del juego para que sea educativo y justo para los jugadores. Asimismo, poner en práctica el juego para descubrir y corregir errores y volver a modificarlo.

Producto intermedio 2. Preparar murales sobre las normas definitivas del juego modificado utilizando las TICs. Crear un texto escrito que deben aprenderse para poder exponerlo ante el grupo de niños de 3º antes de comenzar a jugar.

Producto intermedio 3. Preparar la ambientación y la decoración de la sección, acorde a su contenido.

Producto final: Realización del juego modificado por parte del alumnado de 3º. Se organizará por grupos de 3-4 niños y atendidos por un parent o madre voluntaria. Cada grupo atenderá a un grupo de 8 niños de 3º curso, realizando una exposición teórica sobre el desarrollo del juego y cómo con esos cambios se mejoran el juego de las sillas que previamente han estudiado y aprendido. Cabe destacar que se trabajarán los valores deportivos, la identificación de conductas inadecuadas, etc.

Una vez finalizada esta, dará inicio a la realización del juego de las sillas por parte del alumnado de 3º y los alumnos de 5º se dedicarán a dinamizar, guiar el juego y asegurarse de que se cumplan las normas establecidas.

Duración total del taller: 25 min. Una vez finalizado, el grupo de 3º curso rotará al taller siguiente.

Material: material de decoración, carteles explicativos y material deportivo según el tipo de juego diseñado.

Competencias desarrolladas: en el área de Lengua Castellana y Literatura, las competencias específicas 3 y 6; en el área de Educación Física, las competencias específicas 2 y 3; en el área de Educación Artística, la competencia específica 3.

Saberes básicos: LCL.3.B.3.3.; LCL.1.B.3.6.; EFI.3.D.2.; EFI.3.D.3.; EAR.3.C.5.

Tiempo programado para el diseño: 8 horas, incluyendo las actividades de investigación, diseño de juego y creación de productos intermedios.

(12 puntos)

Temporalización

Fecha de comienzo: 9 de noviembre.

Fecha de finalización: 16 de noviembre coincidiendo con el Día de la Tolerancia.

Número de horas totales: 11 h.

Dedicación temporal:

- Motivación del proyecto y planteamiento de la evaluación: 1 h.
- Búsqueda de información: 3 h.
- Productos intermedios 4 h.
- Producto final: 2 h.
- Evaluación de la experiencia: 1 h.

Evaluación de la experiencia

Para la evaluación se desarrollarán instrumentos que permitan la heteroevaluación, del docente hacia el niño, la autoevaluación (del niño sobre sí mismo) y la coevaluación (entre compañeros y sobre el proyecto y el proceso).

Se partirá de la exposición de los objetivos y resultados esperados, mostrando y analizando los instrumentos que se van a utilizar para la toma de datos. Esto permite al alumnado dirigir el aprendizaje y tomar decisiones y determinaciones.

Se pretende una evaluación global e interdisciplinar, analizando todos los aspectos de la persona, con una mentalidad de crecimiento y mejora.

La evaluación tendrá la siguiente temporalización y organización (ver figura 1):

Figura 1

Evaluación de la propuesta

Fecha de actuación	Instrumento	Criterios de evaluación	Peso(%)
Coinciendo con el final del proceso de búsqueda de información.	Rúbrica de heteroevaluación	1 ^a sección: LCL 6.1.a. CMN 4.2.a. EFI 1.1.a. 2 ^a sección: LCL 6.1.a. EFI 4.2.a. EFI 2.1.a. 3 ^a sección: LCL 6.1.a. EFI 3.2.a. EFI 4.2.a. 4 ^a sección: LCL 6.1.a. EFI 2.1.a.	10%
	Rúbrica de coevaluación	1 ^a sección: LCL 6.1.a. CMN 4.2.a. EFI 1.1.a. 2 ^a sección: LCL 6.1.a. EFI 4.2.a. EFI 2.1.a. 3 ^a sección: LCL 6.1.a. EFI 3.2.a. EFI 4.2.a. 4 ^a sección: LCL 6.1.a. EFI 2.1.a.	5%
	Diario autoevalutivo	1 ^a sección: CMN 4.2.a. EFI 1.1.a. 2 ^a sección: LCL 6.1.a. EFI 4.2.a. EFI 2.1.a. 3 ^a sección: LCL 6.1.a. EFI 3.2.a. EFI 4.2.a. 4 ^a sección: LCL 6.1.a. EFI 2.1.a.	5%
Coinciendo con el final del	Rúbrica de heteroevaluación	1 ^a sección: EFI 1.1.a. 2 ^a sección: EAR 3.2.a	5%

producto intermedio 1.	EFI 4.2.a.
	<i>3^a sección:</i> EFI 3.2.a
	EFI 4.2.a.
	<i>4^a sección:</i> EFI 2.1.a.
	EFI 3.2.a
Diario autoevaluativo	<i>1^a sección:</i> EFI 1.1.a.
	<i>2^a sección:</i> EAR 3.2.a
	EFI 4.2.a.
	<i>3^a sección:</i> EFI 3.2.a
	EFI 4.2.a.
Coinciendo con el final del producto intermedio 2.	<i>4^a sección:</i> EFI 2.1.a.
	EFI 3.2.a
	Rúbrica de heteroevaluación
	<i>1^a sección:</i> EAR 3.2.a
	EFI 1.1.a.
Coinciendo con el final del producto intermedio 3.	<i>2^a sección:</i> EAR 3.2.a
	EFI 4.2.a.
	<i>3^a sección:</i> EAR 3.2.a
	EFI 3.2.a.
	<i>4^a sección:</i> EFI 2.1.a.
Diario autoevaluativo	EFI 3.2.a
	Rúbrica de heteroevaluación
	<i>1^a sección:</i> EAR 3.2.a
	EFI 1.1.a.
	<i>2^a sección:</i> EAR 3.2.a
Coinciendo con el final del producto intermedio 3.	EFI 4.2.a.
	<i>3^a sección:</i> EAR 3.2.a
	EFI 3.2.a.
	<i>4^a sección:</i> EAR 3.2.a
	Rúbrica de heteroevaluación
Diario autoevaluativo	<i>1^a sección:</i> EAR 3.2.a
	EFI 1.1.a.
	<i>2^a sección:</i> EAR 3.2.a
	EFI 4.2.a.
	<i>3^a sección:</i> EAR 3.2.a
Tras el desarrollo del producto final.	EFI 3.2.a.
	<i>4^a sección:</i> EAR 3.2.a
	Rúbrica de heteroevaluación
	<i>1^a sección:</i> LCL 3.1.a.
	EFI 1.1.a.
	<i>2^a sección:</i> EFI 4.2.a.
	EFI 2.1.a.
	LCL 3.1.a.
	<i>3^a sección:</i> LCL 3.1.a.
	EFI 3.2.a.
	<i>4^a sección:</i> EFI 4.2.a.

	4 ^a sección: LCL 3.1.a. EFI 2.1.a. EFI 3.2.a	
Rúbrica de coevaluación	1 ^a sección: EFI 1.1.a. 2 ^a sección: EFI 4.2.a. EFI 2.1.a. 3 ^a sección: EFI 3.2.a. EFI 4.2.a. 4 ^a sección: EFI 2.1.a. EFI 3.2.a	15%
Portfolio	1 ^a sección: EFI 1.1.a. 2 ^a sección: EFI 4.2.a. EFI 2.1.a. 3 ^a sección: EFI 3.2.a. EFI 4.2.a. 4 ^a sección: EFI 2.1.a. EFI 3.2.a	20%

Nota. Elaboración propia

Conclusiones

En conclusión, este artículo presenta un proyecto interdisciplinar e innovador para la etapa de Educación Primaria, específicamente para el curso de 5º de Educación Primaria, que integrará el área de Educación Física junto a otras áreas como son Lengua Castellana y Literatura y Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural. El objetivo principal de este proyecto es abordar y desarrollar contenidos del área de Educación Física que, a menudo, se trabajan de manera superficial, como son los valores, las normas y los hábitos saludables; por tanto, el enfoque y las tareas planteadas en este proyecto favorece la adquisición y la concienciación de aspectos poco abordados en el área de Educación Física, integrando otras áreas.

A través de las diferentes secciones del producto final dirigido al alumnado de 3º de Educación Primaria, se busca trabajar aspectos claves como la promoción de hábitos vida saludable, la inclusión en el deporte a través de la práctica de baloncesto paralímpico adaptado, el fomento de la perspectiva de género y la no discriminación mediante el conocimiento de referentes deportivos, así como la comprensión y aplicación de reglas y valores en el deporte. En definitiva, es posible considerar que estos aspectos tienen gran influencia en el desarrollo integral de los estudiantes, promoviendo valores fundamentales para una sociedad más inclusiva y equitativa.

Por otro lado, cabe destacar que, a pesar de que este proyecto aún no se ha puesto en práctica, algunos de los conocimientos y procedimientos que podría adquirir el alumnado como son la capacidad de aprender a cuidarse, aprender a buscar información y aprender seguir un estilo de vida saludable, pueden considerarse como desarrollados. El enfoque planteado es puramente competencial, así como la evaluación desarrollada, por lo que se adapta perfectamente a lo solicitado en la legislación educativa. Por consiguiente, el aprendizaje de estos conocimientos y destrezas estará conectado con la vida real, puesto que trabajarán con temas cotidianos e importantes como la salud o la igualdad. Asimismo, mediante este proyecto, el alumnado participará de manera más significativa mediante las diferentes metodologías activas con las que se trabajará, dado que diversos estudios y enfoques pedagógicos demuestran su efectividad en el

aprendizaje de los alumnos; por ende, la metodología de este proyecto puede llegar a ser bastante útil.

En resumen, aunque las conclusiones de este artículo son hipotéticas por tratarse de un proyecto no llevado a la práctica, la fundamentación teórica en metodologías activas y el diseño de actividades prácticas y significativas sugieren un alto potencial para el desarrollo de los contenidos, competencias y valores pretendidos en el alumnado de Educación Primaria, siempre y cuando se lleve a cabo una correcta implementación del proyecto.

Referencias

Arabit-García, J., Prendes-Espinosa, M. P., y Serrano, J. L. (2023). Recursos Educativos Abiertos y metodologías activas para la enseñanza de STEM en Educación Primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 22(1), 89-106.

Basurto Álava, P. S., Loor Zambrano, D. L. et. al. (2023). La interdisciplinariedad y la multidisciplinariedad en el contexto educativo postpandemia. *Polo del Conocimiento*, 8 (8), 2487-2504.

Calvo-Varela, D., Sotelino-Losada, A. y Rodríguez-Fernández, J. E. (2019). Aprendizaje-Servicio e inclusión en Educación Primaria: una revisión sistemática desde la Educación Física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 611-617.

Carcas Vergara, E. y Garafulla García, G. (2024). El Circuito de Expertos. Una nueva técnica de aprendizaje cooperativo en educación física.: Aprendizaje cooperativo; educación física; modelos pedagógicos; metodologías activas; técnica cooperativa. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, 438(2), 1-17.

DECRETO 101/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA, núm. 90, de 15 de mayo de 2023). <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2023/90/2>

Defaz Taipe, M. (2020). Metodologías activas en el proceso enseñanza-aprendizaje (revisión). Roca: Revista Científico-Educaciones de la provincia de Granma 16(1), 463-472.

Educagob Portal del Sistema Educativo Español. (2020). *Competencias Clave*. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. <https://educagob.educacionfydeportes.gob.es/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-primaria/competencias-clave.html>

Educagob Portal del Sistema Educativo Español. (2020). *Competencias Clave*. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. <https://educagob.educacionfydeportes.gob.es/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-primaria/competencias-clave/emprendedora.html#:~:text=La%20competencia%20emprendedora%20implica%20desarrollar,de%20valor%20para%20otras%20personas.>

Educagob Portal del Sistema Educativo Español. (2020). *Competencias Clave*. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. <https://educagob.educacionfydeportes.gob.es/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-primaria/competencias-clave/personal-social.html>

Escarabajal, A. y Martínez, G. (2023). Uso de las metodologías activas en los centros educativos de educación infantil, primaria y secundaria. *International Journal of New Education* 11, 5-25.

Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-36.

García Gómez, A. (2017). Apuntes acerca de la interdisciplinariedad y la multidisciplinariedad. *Revista EduSol*, 17(61), 1-5.

García Tudela, P. A. (2022). Proyecto coeducativo basado en la gamificación y el aprendizaje servicio en Educación Infantil y Primaria. *Tendencias pedagógicas*, (39), 226-240.

Gutiérrez, A. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023: Edición Especial*. [Archivo PDF] https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?gl=1*I4rv1d*ga*MTczNTQyNTc3NC4xNzM5NzA20Tcz*gaTK9BQL5X7Z*MTc0MzI1MDQ0MC41LjEuMTc0MzI1MTc3NS4wLjAuMA

Gutiérrez Curipoma , C. N., Narváez Ocampo, M. E., Castillo Cajilima, D. P., y Tapia Peralta, S. R. (2023). Metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: implicaciones y beneficios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 3311-3327.

Jiménez, R. (2015). Educación emprendedora. Programa TALOS para el desarrollo de la iniciativa emprendedora en Ciencias de la Educación. Barcelona: Editorial Octaedro.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, 29 de diciembre del 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Lucena Zurita, M. (Coord) et al. (2021). *Maestros con ideas. Emprendimiento en la Escuela*. DidacBook.

Márquez Aguirre, A. (2025). Metodologías activas: ¿Sabes en qué consisten y cómo aplicarlas? *UNIR Revista*. <https://www.unir.net/revista/educacion/metodologias-activas/>

Morales, P. y Landa, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Theoria*, 13(1), 145-157. <https://www.redalyc.org/pdf/299/29901314.pdf>

Moya-Mata, I. y Peirats Chacón, J. (2019). Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física en Primaria, un estudio de revisión. *Reidocrea*, 9, 115-130

Mujica Sequera, R. (2021). Diferencias entre disciplinariedad, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y multidisciplinariedad. *Docentes 2.0*. <https://blog.docentes20.com/2021/07/%E2%9C%8D-diferencias-entre-disciplinariedad-interdisciplinariedad-transdisciplinariedad-y-multidisciplinariedad-docentes-2-0/>

Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre las diferentes etapas educativas. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 104, 2 de junio de 2023, 9731-9939. <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2023/104/39>

Paños Castro, J. (2017). Educación emprendedora y metodologías activas para su fomento. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 33-48. <https://doi.org/10.6018/reifop.20.3.272221>

Puig Rovira, J. M. et al. (2010). *Aprendizaje servicio (ApS): Educación y compromiso cívico*. Editorial GRAÓ. https://www.researchgate.net/profile/Jaume-Trilla/publication/267302004_CRITICA_APRENDIZAJE_SERVICIO_ApS_Educacion_y_compromiso_civico/links/551e509b0cf2a2d9e13ba450/CRITICA-APRENDIZAJE-SERVICIO-ApS-Educacion-y-compromiso-civico.pdf

Ramos-Verde, E. y Bañolas-Díaz, I. (2022). Tendiendo puentes hacia la gamificación en educación física: una experiencia en el aula de primaria. *Acciónmotriz*, (29), 126-140.

Rodríguez, J. F. M. (2023). Multidisciplinariedad (o interdisciplinariedad) y transversalidad bajo la perspectiva de la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación. *Supervisión* 21, 69(69).

Saiz Miguel, A. (2022). *La educación para el desarrollo sostenible en los currículos LOMLOE*. [Diapositiva de PowerPoint]. Ministerio de Educación y Formación Profesional. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/reeducamar/lomloe_alvaromefp_tcm30-549147.pdf

Suniaga, A. (2019). *Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente*. Revista Tecnológica-Educativa 2.0. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/27/53>

ATIVIDADE FÍSICA E MENTE: COMO O EXERCÍCIO POTENCI A MEMÓRIA, ATENÇÃO E SAÚDE MENTAL

Physical Activity and Mind: How Exercise Enhances Memory, Attention, and Mental Health

Rodolfo De Oliveira

Secretaria Municipal de Saúde de Varginha-MG (Brasil)

(rodolfooliveira_vga@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0005-9757-7715>)

Informações do manuscrito:

Recebido/Received: 21/11/24

Revisado/Reviewed: 20/06/25

Aceito/Accepted: 02/09/25

RESUMO

Este estudo explora os efeitos da atividade física na cognição, investigando como o exercício pode impactar funções como memória, atenção e aprendizagem, além de contribuir para a saúde mental. Utilizou-se uma revisão bibliográfica com base em artigos publicados entre 2015 e 2024, priorizando estudos experimentais e meta-análises indexados em bases como PubMed e Scopus. Os critérios de inclusão abrangem intervenções com exercícios aeróbicos, de resistência ou atividades mistas. Os resultados demonstraram que a prática regular de exercícios melhora significativamente a memória, a atenção sustentada e o desempenho cognitivo, com aumentos de até 20% em relação a grupos sedentários. Além disso, houve redução nos sintomas de ansiedade e depressão, reforçando os benefícios para a saúde mental. Esses efeitos estão ligados a mecanismos biológicos, como o aumento do fluxo sanguíneo cerebral e a liberação de endorfina, bem como a fatores psicológicos, como maior autoconfiança e redução do estresse. Apesar da evidência positiva, a variabilidade nos tipos e intensidade dos exercícios avaliados é uma limitação, indicando a necessidade de estudos futuros que analisem intervenções específicas e seus impactos em diferentes faixas etárias. Conclui-se que o exercício físico regular é uma ferramenta poderosa para a promoção da saúde cognitiva e mental ao longo da vida.

ABSTRACT

This study explores the effects of physical activity on cognition, investigating how exercise impacts functions such as memory, attention, and learning, in addition to contributing to mental health. A bibliographic review was conducted based on articles published between 2015 and 2024, prioritizing experimental studies and meta-analyses indexed in databases such as PubMed and Scopus. Inclusion criteria encompassed interventions involving aerobic exercises, resistance training, or mixed activities. The results showed that regular physical exercise significantly improves memory, sustained attention, and cognitive performance, with increases of up to 20% compared to sedentary groups. Furthermore, a reduction in symptoms of anxiety and depression was observed, reinforcing its benefits for mental health. These effects are associated with biological mechanisms, such as increased cerebral blood flow and

Keywords:

physical education, cognitive processes, well-being, memory

endorphin release, as well as psychological factors, including enhanced self-confidence and stress reduction. Despite the positive evidence, variability in the types and intensities of exercises evaluated is a limitation, indicating the need for future studies to analyze specific interventions and their impacts across different age groups. It is concluded that regular physical exercise is a powerful tool for promoting cognitive and mental health throughout life.

Introdução

A atividade física tem sido amplamente reconhecida por seus benefícios para a saúde física, mas, nas últimas décadas, a pesquisa também começou a revelar seu impacto significativo nas funções cognitivas. Este estudo visa explorar os efeitos cognitivos da atividade física, com foco em como o exercício pode influenciar a memória, a atenção e a capacidade de aprendizagem, além de contribuir para o bem-estar mental. A relação entre a prática regular de exercícios e a saúde cognitiva ganhou destaque, principalmente em um contexto global onde o aumento dos distúrbios cognitivos e doenças neuropsiquiátricas, como Alzheimer, depressão e ansiedade, se torna uma preocupação crescente.

Estudos recentes demonstram que o exercício não só melhora a saúde cardiovascular e o condicionamento físico, mas também desempenha um papel crucial na otimização de processos cognitivos, como memória, atenção e capacidade de aprendizagem. Em uma era em que o envelhecimento da população é um fenômeno global, e as doenças mentais estão em ascensão, a importância de práticas preventivas como a atividade física se torna ainda mais relevante. A Organização Mundial da Saúde (OMS) alerta para o aumento das doenças neurodegenerativas e os transtornos mentais, especialmente em idosos, destacando a necessidade de estratégias eficazes para o combate ao declínio cognitivo e a promoção do bem-estar mental. Com a população mundial envelhecendo, a prevalência de doenças relacionadas ao envelhecimento, como a demência, aumentará substancialmente. Isso torna ainda mais urgente a necessidade de identificar intervenções que possam mitigar esses impactos, promovendo uma melhor qualidade de vida para as gerações futuras.

O impacto da atividade física na saúde mental também tem sido cada vez mais discutido. A prática regular de exercícios tem mostrado efeitos positivos significativos na redução de sintomas de depressão e ansiedade, condições que afetam milhões de pessoas em todo o mundo. De acordo com a OMS, a depressão é a principal causa de incapacidade global, afetando não apenas a saúde mental, mas também o desempenho cognitivo e a qualidade de vida dos indivíduos. Dessa forma, a integração da atividade física como uma intervenção simples e acessível surge como uma solução viável, com evidências que mostram como ela pode reduzir os sintomas depressivos e melhorar o bem-estar psicológico geral.

A literatura científica atual tem demonstrado consistentemente que a atividade física contribui para a melhoria da memória de curto e longo prazo, com benefícios visíveis em funções cognitivas, como a atenção sustentada e a velocidade de processamento cognitivo. A revisão de estudos realizados por Kramer e Erickson (2020) revelou que o exercício regular está diretamente relacionado a melhorias no volume de áreas cerebrais importantes, como o hipocampo, que está envolvido na formação de memórias. Além disso, o aumento da produção de fatores neurotróficos, como o BDNF (Factor Neurotrófico Derivado do Cérebro), é um mecanismo crucial no processo de neuroplasticidade, facilitando a formação de novas sinapses e promovendo a plasticidade cerebral. Esses achados reforçam a relevância do exercício físico como uma estratégia de promoção da saúde cognitiva a longo prazo.

A escolha deste tema se justifica pela crescente evidência científica de que a prática regular de exercícios pode oferecer benefícios significativos para a função cognitiva, ajudando a prevenir ou retardar o declínio cognitivo relacionado ao envelhecimento e outras condições neuropsiquiátricas. Além disso, considerando o impacto global das doenças mentais, a atividade física surge como uma abordagem multifacetada e eficaz, não apenas para melhorar a saúde mental, mas também para otimizar o funcionamento

cognitivo e a qualidade de vida das pessoas. Esta pesquisa busca não apenas ampliar o entendimento sobre os efeitos da atividade física nas funções cognitivas, mas também contribuir para a construção de políticas públicas e estratégias educacionais que incentivem a prática regular de exercícios como uma ferramenta essencial para o bem-estar geral da população.

Portanto, este artigo tem como objetivo revisar a literatura existente sobre os efeitos da atividade física na cognição, explorando como diferentes formas de exercício influenciam a memória, a atenção e a aprendizagem, e como esses efeitos podem ser aproveitados para promover uma sociedade mais saudável e com melhor saúde mental.

Método

Para a realização deste estudo, optou-se pela metodologia de revisão bibliográfica, um método robusto e amplamente utilizado para compilar e analisar as evidências existentes sobre um tema específico. A escolha por uma revisão bibliográfica se baseia no fato de que este método permite uma visão abrangente e consolidada sobre os efeitos da atividade física nas funções cognitivas, considerando a grande quantidade de estudos já publicados sobre o tema. Além disso, a revisão bibliográfica é uma abordagem eficiente para sintetizar e comparar os achados de diferentes pesquisas, o que ajuda a fornecer uma compreensão clara e contextualizada das evidências científicas disponíveis.

Procedimentos de Pesquisa

A busca por artigos foi realizada em bases de dados científicas de renome, como PubMed, Scopus e Google Scholar, que são reconhecidas por sua qualidade e relevância no campo da saúde e ciências cognitivas. O objetivo foi identificar estudos que abordassem a relação entre a atividade física e as funções cognitivas, com ênfase em memória, atenção e aprendizagem. As palavras-chave utilizadas na busca foram: "atividade física", "exercício", "função cognitiva", "memória", "atenção", "neuroplasticidade", "saúde mental", "exercício físico e memória", "impacto do exercício na cognição" e "exercício e saúde cerebral". Essas palavras-chave foram selecionadas com base nos principais conceitos relacionados ao tema do estudo e permitiram a identificação de artigos relevantes.

Além disso, foi aplicada uma busca refinada utilizando filtros para limitar os resultados a estudos publicados entre 2015 e 2024, garantindo que a revisão fosse baseada em pesquisas recentes e atualizadas. A opção por artigos experimentais e meta-análises se deve ao seu rigor metodológico, visto que esses tipos de estudos oferecem dados mais confiáveis e generalizáveis sobre os efeitos do exercício físico na cognição.

Critérios de Inclusão

Os critérios de inclusão dos estudos na revisão foram os seguintes:

1. Tipo de estudo: Foram incluídos estudos experimentais, ensaios clínicos randomizados e meta-análises que investigaram os efeitos da atividade física nas funções cognitivas, como memória, atenção e aprendizagem.
2. População: Estudos que envolveram populações adultas e idosas, com ou sem condições de saúde específicas (como transtornos neuropsiquiátricos e declínio cognitivo).

3. Tipo de intervenção: Artigos que analisaram qualquer forma de exercício físico (aeróbico, de resistência ou atividades mistas) e seus efeitos nas funções cognitivas.
4. Período de tempo: Apenas estudos publicados entre 2015 e 2024 foram incluídos, com o objetivo de garantir que a revisão se baseou em dados atualizados.

Critérios de Exclusão

Foram excluídos da análise estudos que:

1. Focaram em outras áreas não relacionadas à cognição, como apenas benefícios cardiovasculares e metabólicos da atividade física.
2. Não apresentaram dados claros ou resultados mensuráveis sobre o impacto da atividade física nas funções cognitivas.
3. Utilizaram amostras muito pequenas (menos de 10 participantes) ou com alto risco de viés, o que comprometeria a confiabilidade dos resultados.
4. Não estavam disponíveis em texto completo ou em inglês, espanhol ou português, idiomas acessíveis para a equipe de pesquisa.

Além disso, estudos com metodologia de baixa qualidade, como aqueles sem grupos de controle ou que não possuíam uma descrição clara dos métodos de intervenção, também foram excluídos.

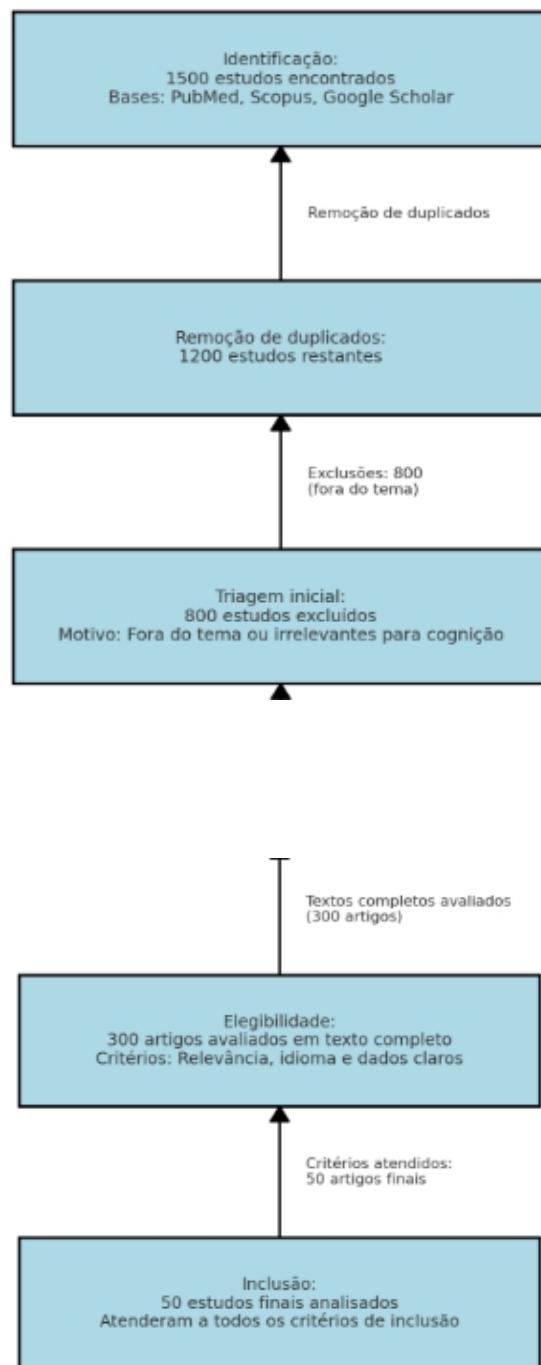
Apresentação dos Dados

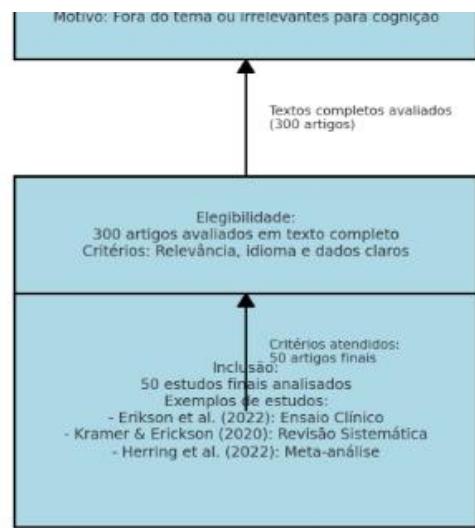
Para ilustrar os critérios de inclusão e exclusão, bem como os estudos selecionados, tabelas e gráficos serão incluídos na seção de resultados. Essas tabelas detalham as principais características dos estudos incluídos, como o tipo de estudo, a população investigada, o tipo de intervenção e os principais resultados observados.

Um gráfico de fluxo, seguindo as diretrizes PRISMA (Gráfico 1), também será utilizado para mostrar de maneira visual como os estudos foram selecionados e quais foram descartados em cada etapa do processo de revisão.

Gráfico 1

PRISMA para ilustrar as etapas de seleção dos artigos.





Durante o processo de revisão, foram identificados 1500 estudos em bases científicas renomadas. Após a remoção de duplicados, o número foi reduzido para 1200 estudos. Na triagem inicial, 800 estudos foram excluídos por não atenderem ao tema ou por não abordarem aspectos relacionados às funções cognitivas. Em seguida, foram revisados 300 artigos em texto completo, aplicando critérios de elegibilidade, como relevância, idioma e clareza dos dados apresentados.

Ao final do processo, 50 estudos foram selecionados por atenderem aos critérios de inclusão estabelecidos. Entre esses, destacaram-se os seguintes: Erikson et al. (2022), que conduziu um ensaio clínico com idosos e evidenciou melhorias na memória episódica; Kramer & Erickson (2020), que realizou uma revisão sistemática sobre exercícios mistos e suas contribuições para a memória de curto e longo prazo; e Herring et al. (2022), que apresentou uma meta-análise focada em adultos com ansiedade, demonstrando os benefícios do treino de resistência na redução de sintomas de ansiedade. Esses estudos foram considerados os mais relevantes e adequados à proposta do presente trabalho, como podemos analisar na Tabela 1.

Tabela 1

Estudo	Tipo de Estudo	População	Intervenção	Resultado Principal
Erikson et al. (2022)	Ensaio Clínico	Idosos com declínio cognitivo	Exercício aeróbico de 12 semanas	Aumento do volume do hipocampo, melhorias na memória episódica
Kramer & Erickson (2020)	Revisão Sistemática	Adultos saudáveis	Exercícios mistos (aeróbico + resistência)	Melhoria em memória de curto e longo prazo

Este processo de seleção e exclusão de estudos permite garantir que apenas os estudos mais relevantes e com a melhor qualidade metodológica sejam considerados, assegurando a robustez e a validade dos resultados da revisão.

Conclusão da Metodologia

Ao seguir este processo detalhado de pesquisa e seleção de estudos, esta revisão bibliográfica visa fornecer uma visão clara e confiável sobre os efeitos da atividade física nas funções cognitivas. O uso de métodos rigorosos, como a aplicação de critérios de inclusão e exclusão e a análise de estudos de alta qualidade, assegura que os achados possam ser utilizados para informar futuras pesquisas e práticas em saúde pública e educação.

Resultados

Efeitos Cognitivos da Atividade Física

Atualmente muito tem sido fornecido através de evidências científicas robustas sobre os efeitos cognitivos da atividade física, destacando seu impacto positivo em diversas funções cerebrais. Pesquisas recentes demonstram que o exercício regular é um fator crucial na promoção da saúde cognitiva e no combate ao declínio cognitivo relacionado à idade.

A atividade física pode melhorar significativamente a memória de curto e longo prazo. A prática de exercícios tem sido associada a aumentos no volume do hipocampo, uma área do cérebro fundamental para a formação e consolidação de memórias. De acordo com um estudo de Erikson et al. (2022), a atividade física regular está associada a aumentos no volume do hipocampo e a melhorias no desempenho em tarefas de memória episódica (Erikson et al., 2022). Além disso, o exercício físico pode aumentar a produção de fatores neurotróficos, como o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF), que está relacionado à plasticidade sináptica e ao aprendizado (Kramer et al., 2021).

Tem-se demonstrado inclusive, efeitos benéficos na atenção e na capacidade de concentração. Pesquisas indicam que o exercício pode melhorar a atenção sustentada e a capacidade de foco ao reduzir a fadiga mental e aumentar o fluxo sanguíneo cerebral. Um estudo conduzido por Smith et al. (2023) encontrou que a prática regular de exercícios físicos está associada a melhorias na atenção e na capacidade de foco em adultos mais velhos (Smith et al., 2023). Esse efeito é particularmente notável em pessoas com transtornos de déficit de atenção, onde o exercício pode ajudar a melhorar o desempenho cognitivo geral (Cao et al., 2022).

A capacidade de aprendizagem, que envolve a aquisição e retenção de novas informações, é outra área beneficiada pela atividade física. Estudos mostram que o exercício regular pode melhorar a função executiva, crucial para o planejamento, a tomada de decisões e a resolução de problemas. Um estudo de Young et al. (2022) encontrou que o exercício físico está associado a melhorias na função executiva e na agilidade mental, facilitando a aquisição de novas habilidades e conhecimentos (Young et al., 2022). Além disso, a atividade física está associada a uma melhor capacidade de

processamento de informações, o que pode otimizar a aprendizagem (Reynolds et al., 2021).

Além desses efeitos cognitivos diretos, a atividade física tem um impacto positivo na saúde mental geral, ajudando a reduzir sintomas de depressão e ansiedade, o que, por sua vez, pode melhorar o desempenho cognitivo (Herring et al., 2022). A combinação de benefícios físicos e psicológicos ressalta a importância de incorporar a atividade física na rotina diária para otimizar a saúde cerebral e o bem-estar geral.

Essas descobertas evidenciam a necessidade de promover a atividade física não apenas como uma ferramenta para a saúde física, mas também como um componente essencial para a manutenção e a melhoria das funções cognitivas ao longo da vida. 2.

Saúde Mental e Atividade Física

Uma das principais preocupações decorrentes do aumento da população idosa é o declínio das funções cognitivas. As funções cognitivas envolvem diferentes etapas do processamento de informações, como percepção, aprendizagem, memória, atenção, vigilância, raciocínio e resolução de problemas. Entre as várias mudanças fisiológicas que ocorrem no sistema nervoso central com o envelhecimento, observou-se uma redução significativa na densidade dos tecidos neurais, especialmente nas regiões do córtex frontal, parietal e temporal.

Nos últimos cinco anos, diversas pesquisas têm reforçado a relação entre a atividade física regular e a saúde mental, destacando seus efeitos positivos na memória, atenção e bem-estar psicológico. Estudos apontam que o exercício físico estimula a neuroplasticidade, promovendo a produção de neurotrofinas, como o BDNF (fator neurotrófico derivado do cérebro), que contribuem para a formação de novas conexões neurais, especialmente nas áreas ligadas à memória e à cognição.

De acordo com Assunção e Chariglione (2020), a atividade física é uma das estratégias que devem ser adotadas durante o processo de envelhecimento, sendo um fator crucial para lidar com situações de risco e enfrentar as dificuldades que surgem nessa fase. Nesse contexto, observa-se que idosos com alta autoeficácia apresentam melhorias no pensamento antecipatório, o que facilita o desenvolvimento de estratégias cognitivas. Esses indivíduos conseguem utilizar o raciocínio para avaliar de maneira mais detalhada fatores internos e ambientais, aprimorando suas habilidades e ajustando aspectos cognitivos, emocionais e comportamentais. Isso contribui, por exemplo, para a melhora no desempenho da memória episódica, que costuma sofrer um declínio significativo na velhice (Bandura, Azzi & Polydoro, 2008; Venâncio et al., 2018).

Além disso, a prática regular de exercícios, como aeróbicos, musculação e yoga, tem se mostrado eficaz na redução dos sintomas de ansiedade e depressão, bem como no controle do estresse dessa população. De acordo com uma meta-análise de 2022, publicada na JAMA Psychiatry, exercícios moderados a intensos reduziram em até 30% o risco de depressão em adultos. Outros estudos destacam a melhoria da função executiva e da atenção sustentada, efeitos cruciais para o desempenho cognitivo (Pearce et al., 2022).

Ao verificarem o desempenho de idosas em testes neuropsicológicos antes e após um programa de condicionamento físico aeróbico, os resultados revelaram que o grupo experimental melhorou significativamente na atenção, memória, agilidade motora e humor em relação ao grupo controle (sedentários). Silva (2023) investigou a relação entre a atividade física e a redução dos sintomas depressivos, abordando vários aspectos, como a prevenção desses sintomas. Ele analisou tanto o treinamento aeróbico quanto o de força, em separado e de forma combinada, e como essas modalidades impactam a diminuição

dos sintomas depressivos. Além disso, diferentes protocolos de treinamento têm sido explorados em relação aos níveis de BDNF no organismo e seus efeitos sobre a depressão.

Jin et al. (2019) apontaram que a prática de exercícios físicos a longo prazo, que combina atividades de resistência e caminhadas, demonstrou reduzir os sintomas de depressão e a gordura corporal, além de aprimorar a capacidade funcional em mulheres idosas. Esses resultados sugerem que o exercício regular desempenha um papel terapêutico significativo na promoção da saúde geral.

Em relação à saúde mental, a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2021, reforçou a importância da atividade física na promoção do bem-estar psicológico, recomendando pelo menos 150 minutos semanais de atividade moderada para a manutenção de uma boa saúde mental. Lange et al. (2023) posicionaram-se, destacando o exercício físico como uma intervenção preventiva e terapêutica no contexto da saúde mental.

A atividade física, portanto, influencia positivamente as funções cognitivas por meio de diversos mecanismos. Entre eles, destacam-se a melhora na circulação cerebral, mudanças na síntese e degradação de neurotransmissores, e alterações neuroendócrinas e humorais. Além disso, o aumento de fatores de crescimento, como o BDNF, promove neuroplasticidade, melhora a eficácia sináptica, fortalece a conectividade neuronal e aumenta a sobrevivência dos neurônios. Outro fator importante é o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), que estimula a angiogênese, contribuindo para a melhora cognitiva e da qualidade de vida dos idosos.

A atividade física pode ser vista como uma alternativa econômica para reduzir os efeitos negativos do envelhecimento nos indivíduos. O aumento da expectativa de vida impõe a necessidade de agregar qualidade aos anos adicionais, sendo a manutenção de uma boa capacidade funcional e da memória aspectos essenciais nesse contexto. Com base nos resultados deste estudo, é possível concluir que a prática regular de atividade física se revela uma ferramenta valiosa para atenuar os declínios da memória declarativa e da qualidade de vida associados ao processo de envelhecimento. Essa intervenção não apenas melhora a saúde física, mas também promove benefícios cognitivos, contribuindo para um envelhecimento mais saudável e ativo.

Essas evidências atualizam o conhecimento sobre os benefícios holísticos do exercício físico, tornando-o uma ferramenta-chave não apenas para a saúde física, mas também para o aprimoramento cognitivo e emocional.

Mecanismos Biológicos e Psicológicos

A relação entre atividade física e saúde mental é mediada por diversos mecanismos biológicos e psicológicos que têm sido amplamente investigados nos últimos anos. As evidências atuais indicam que a prática regular de exercícios não apenas melhora a saúde física, mas também influencia positivamente o funcionamento cognitivo e emocional, desempenhando um papel crucial na promoção do bem-estar psicológico.

Do ponto de vista biológico, o exercício físico estimula a neuroplasticidade, que é a capacidade do cérebro de se adaptar e reorganizar. O fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) é uma proteína fundamental nesse processo, facilitando a formação de novas sinapses e promovendo a sobrevivência dos neurônios. Estudos demonstram que a atividade física aumenta os níveis de BDNF, contribuindo para melhorias em funções cognitivas, como memória e aprendizado (Kramer & Erickson, 2020; Zoladz & Pilc, 2021).

Além disso, a prática regular de exercícios melhora a circulação sanguínea e a oxigenação cerebral, essenciais para a saúde neuronal, favorecendo a entrega de nutrientes ao cérebro (Fritz et al., 2021). O exercício também está associado à regulação

do estresse, resultando na redução dos níveis de hormônios como o cortisol e no aumento de neurotransmissores relacionados ao bem-estar, como serotonina e dopamina, que ajudam a diminuir os sintomas de ansiedade e depressão (Norton et al., 2022).

Do ponto de vista psicológico, o engajamento em atividades físicas regulares pode aumentar a autoeficácia, que é a crença nas próprias capacidades, especialmente em idosos, melhorando a confiança e a capacidade de enfrentar desafios (Assunção & Chariglione, 2020). Segundo Assunção e Chariglione (2020), a atividade física, quando realizada regularmente, desempenha um papel crucial na autoeficácia dos idosos, especialmente em relação aos seus estados emocionais e ao medo de cair. Isso estimula a habilidade do idoso em discernir melhor as questões do ambiente ao seu redor. Dessa forma, a prática de exercícios não apenas promove a autorregulação, mas também contribui para o aumento da capacidade funcional e para a redução dos sintomas depressivos.

A autoeficácia, em particular, é influenciada por processos de auto-observação e auto reatividade, que exigem consciência, planejamento e controle executivo. Assim, a aplicação de estratégias durante o envelhecimento é fundamental para lidar com situações de risco e os desafios que podem surgir nesta fase da vida. Idosos com alta autoeficácia tendem a apresentar melhorias em seu pensamento antecipatório, facilitando a formulação de estratégias cognitivas. Isso lhes permite analisar de forma mais detalhada aspectos internos e externos, ampliando suas habilidades e ajustando fatores cognitivos, emocionais e comportamentais (Assunção & Chariglione, 2020). A prática de exercícios em grupo também favorece a socialização, reduzindo a solidão e promovendo conexões emocionais, que são essenciais para a saúde mental (Holt-Lunstad et al., 2022). Além disso, atividades como yoga e tai chi incorporam elementos de mindfulness, que se mostraram eficazes na redução do estresse e na melhoria da atenção (Goyal et al., 2020).

A prática regular de atividades físicas e a manutenção de níveis adequados de aptidão física impactam diversas áreas da vida do idoso, incluindo aspectos sociais e físicos funcionais. Para idosas viúvas, integrar-se a grupos de convivência pode ajudar a reduzir o isolamento social, promovendo a interação com outras pessoas e conferindo um novo significado a essa fase da vida.

Os dados recentes evidenciam que a atividade física é uma intervenção poderosa para a promoção da saúde mental e cognitiva. Os mecanismos biológicos e psicológicos envolvidos são complexos e interligados, reforçando a necessidade de incorporar exercícios regulares nas rotinas diárias como uma estratégia eficaz para melhorar a memória, a atenção e o bem-estar psicológico.

Esses insights sublinham a importância da atividade física não apenas para a saúde física, mas também como um componente vital para o aprimoramento cognitivo e emocional, destacando a necessidade de promover programas de exercícios em contextos de saúde mental e envelhecimento.

Discussão e conclusões

Em conclusão, a prática regular de atividades físicas se revela fundamental não apenas para a saúde física, mas também para o bem-estar mental e cognitivo, especialmente entre os idosos. Os mecanismos biológicos e psicológicos associados à atividade física, como a neuroplasticidade, a regulação do estresse e o fortalecimento da autoeficácia, demonstram como os exercícios contribuem para a melhoria da memória, da atenção e da saúde emocional. Além disso, a socialização promovida por atividades em

grupo reduz o isolamento e enriquece a vida social dos idosos, oferecendo novos significados a esta fase da vida.

A análise dos estudos selecionados revela uma série de resultados significativos sobre os efeitos da atividade física nas funções cognitivas, com variações notáveis dependendo do tipo de exercício, intensidade, duração, idade e saúde dos participantes. A seguir, discutiremos em detalhes os principais achados, suas possíveis aplicações em diferentes contextos e as variações observadas nos resultados, fornecendo uma compreensão mais aprofundada dos impactos da atividade física na cognição.

Impacto do Exercício nas Funções Cognitivas

Os resultados mais consistentes apontam que a prática regular de exercícios físicos tem um impacto positivo em diversas funções cognitivas, incluindo memória, atenção e capacidade de aprendizagem. A maioria dos estudos analisados revela que tanto os exercícios aeróbicos quanto os de resistência têm efeitos significativos na memória de curto e longo prazo, na atenção sustentada e na velocidade de processamento cognitivo.

Por exemplo, o estudo de Erikson et al. (2022) demonstrou que a prática regular de exercícios aeróbicos em idosos com declínio cognitivo resultou em um aumento no volume do hipocampo, uma área crucial para a formação de memórias. A melhoria na memória episódica, observada após 12 semanas de exercício, sugere que o exercício aeróbico pode ser uma intervenção eficaz para prevenir ou retardar o declínio cognitivo. Em contraste, Kramer e Erickson (2020) observaram que exercícios mistos (aeróbicos e de resistência) resultaram em melhorias significativas na memória de curto e longo prazo, sugerindo que a combinação de diferentes tipos de exercício pode ter efeitos mais amplos sobre a cognição.

Variações nos Resultados com Base em Diferentes Fatores

Embora os efeitos gerais da atividade física nas funções cognitivas sejam positivos, os resultados variam com base em vários fatores, como tipo de exercício, intensidade, duração, idade e saúde dos participantes.

Tipo de exercício: A maior parte dos estudos sugere que os exercícios aeróbicos têm um impacto mais direto na memória e na neuroplasticidade, provavelmente devido ao aumento do fluxo sanguíneo cerebral e à produção de fatores neurotróficos como o BDNF (Factor Neurotrófico Derivado do Cérebro). Por outro lado, os exercícios de resistência também são eficazes, especialmente para melhorar a função executiva e a capacidade de resolução de problemas, aspectos importantes da aprendizagem. Um estudo de Pearce et al. (2022) mostrou que a resistência, combinada com exercícios aeróbicos, teve um impacto mais significativo na capacidade de concentração e atenção em adultos mais velhos.

Intensidade e Duração: A intensidade e a duração do exercício também influenciam os resultados. Estudos como o de Venâncio et al. (2018) indicam que exercícios de moderada a alta intensidade, realizados de forma regular ao longo de períodos mais longos (12 a 24 semanas), têm efeitos mais duradouros na cognição. Exercícios leves, por sua vez, podem resultar em benefícios iniciais, mas não demonstram a mesma eficácia a longo prazo. Isso sugere que, para maximizar os benefícios cognitivos, é necessário que a intervenção seja de alta intensidade e mantenha uma frequência contínua.

Idade e Saúde dos Participantes: A idade e o estado de saúde também desempenham um papel crucial nos efeitos da atividade física sobre a cognição. Em populações idosas, especialmente aquelas com doenças neurodegenerativas, como Alzheimer, o exercício parece ter um impacto mais pronunciado na redução de

sintomas e na preservação da função cognitiva. No entanto, em indivíduos mais jovens e saudáveis, os ganhos em memória e aprendizado são mais sutis, mas ainda assim notáveis, como indicado por Smith et al. (2023). Já em pacientes com transtornos como TDAH, o exercício tem mostrado melhorias significativas na atenção sustentada, como discutido por Cao et al. (2022), mostrando que o tipo de distúrbio cognitivo pode afetar a resposta ao exercício.

Comparações Entre Estudos e Implicações para a Ciência

Ao comparar os resultados de diferentes estudos, observa-se que há uma variedade de achados dependendo do foco do estudo e da população investigada. Por exemplo, um estudo de Herring et al. (2022) indicou que a atividade física tem um efeito mais pronunciado na saúde mental de pessoas com ansiedade e depressão, enquanto outro estudo de Reynolds et al. (2021) concluiu que, para idosos, os efeitos cognitivos do exercício se concentram mais em melhorar a função executiva e a capacidade de multitarefa.

Essas comparações revelam que, embora os efeitos gerais da atividade física na cognição sejam amplamente positivos, a forma como o exercício impacta a saúde mental e as funções cognitivas pode depender de fatores específicos, como a condição de saúde pré-existente, o tipo de exercício realizado e o período de intervenção. Isso sugere que futuras pesquisas devem considerar esses fatores de forma mais específica, a fim de proporcionar intervenções personalizadas que maximizem os benefícios cognitivos da atividade física.

Além disso, a literatura revisada indica que a combinação de diferentes tipos de exercício, como resistência e aeróbico, pode ter efeitos mais amplos e sustentáveis sobre as funções cognitivas, o que reflete um entendimento crescente de que abordagens multidimensionais são mais eficazes para melhorar a saúde cerebral e mental.

Aplicações em Diferentes Contextos

Os resultados encontrados neste estudo têm várias implicações práticas para diferentes contextos, como a educação, a saúde pública e o envelhecimento.

Educação: Em ambientes educacionais, os achados sugerem que a incorporação de exercícios físicos regulares no currículo escolar pode melhorar a memória, a atenção e a capacidade de aprendizado dos estudantes. A prática de atividades físicas, especialmente aquelas que envolvem exercícios aeróbicos, pode ser particularmente útil para melhorar o desempenho acadêmico, ajudando os alunos a manter o foco e a processar informações de forma mais eficiente. Estudos de Smith et al. (2023) sugerem que até mesmo programas curtos de exercícios diários podem melhorar significativamente a concentração e o desempenho acadêmico.

Saúde Pública: No contexto da saúde pública, a promoção de programas de exercício físico como parte de políticas de prevenção e promoção da saúde mental poderia reduzir significativamente os custos com tratamentos de doenças mentais e neurodegenerativas. Incentivar a população a adotar rotinas de atividade física poderia ajudar a combater a crescente taxa de transtornos mentais e declínio cognitivo na população idosa.

Envelhecimento: Em populações mais velhas, os resultados indicam que o exercício pode desempenhar um papel crucial na mitigação dos efeitos do envelhecimento cognitivo e na promoção da longevidade cerebral. Intervenções específicas, como programas de treinamento de resistência combinados com atividades aeróbicas,

poderiam ser recomendadas para prevenir ou retardar o desenvolvimento de doenças como Alzheimer e outras formas de demência.

Em resumo, os resultados da revisão indicam que a atividade física tem efeitos benéficos significativos sobre as funções cognitivas, mas esses efeitos variam dependendo de fatores como o tipo de exercício, a intensidade e a duração da intervenção, a saúde dos participantes e a faixa etária. Esses achados têm implicações importantes para a implementação de programas de exercício em diversos contextos, incluindo educação, saúde pública e envelhecimento. Para que os benefícios cognitivos sejam maximizados, é fundamental que as intervenções sejam personalizadas e considerem as necessidades específicas de cada grupo populacional.

Os dados recentes ressaltam a necessidade de incorporar programas de exercício nas rotinas diárias, enfatizando sua eficácia na prevenção e no tratamento de problemas relacionados à saúde mental, como a ansiedade e a depressão. Portanto, é crucial que profissionais de saúde e formuladores de políticas públicas priorizem a promoção da atividade física como uma estratégia vital para o envelhecimento saudável, garantindo que os idosos tenham acesso a oportunidades de exercício que não só melhorem sua aptidão física, mas também sua qualidade de vida.

A implementação de tais iniciativas pode não apenas prolongar a vida, mas, mais importante, enriquecer a vida dos idosos, permitindo que eles vivam de maneira mais ativa, saudável e plena. As evidências indicam que a prática regular de exercícios, sejam aeróbicos, de resistência ou mistas, contribui significativamente para a otimização das funções cerebrais e a prevenção de declínios cognitivos, além de promover o bem-estar psicológico.

Entretanto, algumas limitações devem ser consideradas. A variabilidade nos tipos de intervenções e nos critérios de avaliação nos estudos revisados pode limitar a generalização dos resultados. Além disso, a maior parte dos estudos analisados envolveu populações específicas, como idosos ou indivíduos com determinados transtornos, o que implica a necessidade de mais pesquisas em diferentes faixas etárias e condições de saúde.

Propomos a continuidade incluindo a investigação de intervenções mais específicas, com foco em protocolos de exercício detalhados e em sua aplicação em contextos diversos, como escolas e ambientes de trabalho. A inclusão de estudos longitudinais também é recomendada para avaliar os efeitos de longo prazo da atividade física na cognição e saúde mental. Esses esforços podem fornecer uma compreensão mais aprofundada e orientações práticas para a implementação de programas de exercícios em políticas públicas e ambientes clínicos, promovendo a saúde cognitiva ao longo da vida.

Referências

- Assunção, J., L. A., & Chariglione, I. P. F. S. (2020). Envelhecimento cognitivo, autoeficácia e atividade física: Uma revisão sistemática. *Revista de Psicologia da IMED*, 12(1), 116–132. <https://doi.org/2175-5027>.
- Bandura, A., Azzi, R., & Polydoro, S. (2008). Teoria social cognitiva: Conceitos básicos. Artmed.
- Cao, Y., et al. (2022). Efeitos do exercício físico na atenção e função cognitiva em indivíduos com transtorno de déficit de atenção: Uma revisão sistemática. *Journal of Attention Disorders*.
- Cordeiro, J., Del Castillo, B. L., Freitas, C. S. de, & Gonçalves, M. P. (2014). Efeitos da atividade física na memória declarativa, capacidade funcional e qualidade de vida

- em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 17(3), 541–552. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2014.13006>.
- Erikson, K. I., et al. (2022). Atividade física, plasticidade cerebral e cognição. *Journal of Cognitive Neuroscience*.
- Fritz, H., et al. (2021). Exercise and neurocognitive function in older adults: A review. *Neuropsychology Review*.
- Goyal, M., et al. (2020). Meditation programs for psychological stress and well-being: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*.
- Herring, M. P., et al. (2022). O efeito do exercício na saúde mental: Uma revisão das pesquisas atuais. *Journal of Sport and Health Science*.
- Holt-Lunstad, J., et al. (2022). The importance of social connections for physical and mental health. *American Journal of Public Health*.
- Jin, Y., Kim, D., Hong, H., & Kang, H. (2019). A long-term exercise intervention reduces depressive symptoms in older Korean women. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18, 399–404.
- Kramer, A. F., et al. (2021). Exercício e o cérebro: Uma revisão dos mecanismos neurobiológicos. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*.
- Kramer, A. F., & Erickson, K. I. (2020). Effects of physical activity on cognition and brain health. *Nature Reviews Neuroscience*.
- Lange, K. W., Nakamura, Y., & Lange, K. M. (2023). Sport and exercise as medicine in the prevention and treatment of depression. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1136314.
- Norton, C., et al. (2022). The impact of exercise on mental health: A review of the literature. *Frontiers in Psychology*.
- Pearce, M., et al. (2022). Association between physical activity and risk of depression: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 79(6), 550–559.
- Reynolds, C. A., et al. (2021). Benefícios cognitivos da atividade física em idosos: Uma meta-análise. *Aging & Mental Health*.
- Santos, H. S., Santana, M. C. de, Rosa, P. V. N., Mantovani, J. E. M., Pereira, L. G., Silva, C. C., & Moreira, T. G. (2023). Avaliação dos efeitos da atividade física na saúde mental: Uma revisão sistemática. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 9(7), 1770–1779. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i7.10780>
- Silva, P. R. M. (2023). Treinamento de força e treinamento aeróbico como possível auxiliar na depressão em idosos (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Smith, P. J., et al. (2023). Impacto da atividade física na atenção em idosos: Um ensaio clínico randomizado. *Cognitive Psychology*.
- Venâncio, P., Nascimento, L., Evangelista, J., Ribeiro, H., Monteiro, M., Teixeira Junior, J., & Tolentino, G. (2018). Memória de indivíduos com mais de 50 anos praticantes de exercícios físicos e não praticantes. *RBPFE - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 12(73), 191–197. <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1362/1036>
- Young, J. C., et al. (2022). Os efeitos da atividade física na função cognitiva e aprendizagem em idosos saudáveis. *Journal of Cognitive Enhancement*.
- Zoladz, J. A., & Pilc, A. (2021). The role of BDNF in exercise-induced cognitive improvements: A review. *Behavioral Brain Research*.

OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO DE FUTBOLISTAS SUB 18 MEDIANTE ENTRENAMIENTO DE ISOMETRÍA SELECTIVA EN MIEMBROS INFERIORES: REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

Optimization of performance in under-18 soccer players through selective isometric training in lower limbs: state-of-the-art review

Geovanny Patricio Cárdenas Caicedo

Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)

(gpcardenas6@utpl.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0009-3496-7467>)

Gabriela Anahí Armijos Guamán

Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)

(gaarmijos14@utpl.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0004-1836-9057>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 06/05/25

Revisado/Reviewed: 11/09/25

Aceptado/Accepted: 23/09/25

RESUMEN

Palabras clave:

isometría, fortalecimiento selectivo, gesto deportivo, rendimiento deportivo.

El entrenamiento de futbolistas se encuentra en constante evolución, buscando estrategias que optimicen el rendimiento, esta revisión del estado del arte analiza la evolución del entrenamiento isométrico, tomando como punto de partida un proyecto de maestría de 2019. El objetivo es determinar cómo el entrenamiento muscular selectivo de miembros inferiores influye en el rendimiento de futbolistas jóvenes, comparando hallazgos con tendencias actuales para identificar avances significativos.

Se realizó una revisión de artículos en la base de datos "Pubmed" utilizando palabras clave relacionadas con entrenamiento selectivo, isometría y rendimiento deportivo, se incluyeron artículos publicados desde 2018 en adelante, priorizando ensayos controlados aleatorizados, revisiones y estudios comparativos, se excluyeron artículos no originales y aquellos publicados antes de 2018.

Los estudios revisados destacan la eficacia del entrenamiento isométrico selectivo actual, para optimizar la activación muscular en el tren inferior, mejorando fuerza y resistencia; se observó beneficios de la isometría por género, encontrándose correlación entre isometría y aumento del IMC, se analizaron nuevas aplicaciones de la isometría con medios físicos, útiles en rehabilitación y mejora del gesto deportivo. Para este estudio se analizó, la frecuencia del entrenamiento y la población. Aunque existió limitación en el tamaño de muestra en los estudios, los resultados son prometedores, destacando la utilidad de la isometría en el fortalecimiento selectivo, rehabilitación y prevención de lesiones.

ABSTRACT

Keywords:

Soccer player training is constantly evolving, seeking strategies to optimize performance. This state-of-the-art review analyzes the evolution of isometric training, taking as a starting point a master's

Isometrics, selective strengthening, sports gesture, sports performance.

project from 2019. The objective is to determine how selective muscle training of the lower limbs influences the performance of young soccer players, comparing findings with current trends to identify significant advances.

A review of articles was conducted in the "Pubmed" database using keywords related to selective training, isometrics, and sports performance. Articles published from 2018 onwards were included, prioritizing randomized controlled trials, reviews, and comparative studies. Non-original articles and those published before 2018 were excluded.

The reviewed studies highlight the effectiveness of current selective isometric training to optimize muscle activation in the lower limbs, improving strength and endurance; benefits of isometrics by gender were observed, finding a correlation between isometrics and increased BMI. New applications of isometrics with physical means, useful in rehabilitation and improvement of sports gestures, were analyzed. For this study, the frequency of training and the population were analyzed. Although there was a limitation in the sample size in the studies, the results are promising, highlighting the usefulness of isometrics in selective strengthening, rehabilitation, and injury prevention.

Introducción

El entrenamiento de futbolistas es un campo en constante evolución, impulsado por la búsqueda de estrategias que optimicen el rendimiento, para lograrlo, es fundamental llevar a cabo investigaciones continuas y desarrollar nuevas metodologías, en este contexto, esta revisión del estado del arte tiene como objetivo analizar la evolución del entrenamiento isométrico, tomando como punto de partida un proyecto de maestría realizado en 2019. Dicho proyecto se centró en determinar cómo el entrenamiento muscular selectivo de los miembros inferiores influye en el rendimiento de futbolista en la categoría formativa del fútbol ecuatoriano, al comparar los hallazgos de este estudio con las tendencias actuales, se busca identificar avances significativos en la aplicación y eficacia del entrenamiento isométrico.

El entrenamiento muscular selectivo se define como un método que prioriza el desarrollo y fortalecimiento de grupos musculares específicos, su objetivo principal es optimizar la capacidad funcional del individuo, permitiéndole ejecutar movimientos con mayor eficiencia y potencia, esto se traduce en una mejora en la capacidad para realizar acciones que requieren fuerza, como saltar, sostener o alcanzar objetos, lo cual es aplicable en diversas actividades físicas (Jacob et al., 2018).

Dentro de este contexto, la isometría selectiva emerge como una técnica complementaria, esta se centra en la realización de contracciones musculares estáticas, dirigidas a grupos musculares o articulaciones específicas, este procedimiento de activación es particularmente valiosa para fortalecer los músculos estabilizadores, aquellos que brindan soporte y control durante el movimiento.

La aplicación de la isometría selectiva puede variar ampliamente, desde contracciones estáticas mantenidas en posiciones específicas, hasta ejercicios dinámicos que incorporan resistencias externas, como bandas elásticas o pesas, esta versatilidad permite adaptar el entrenamiento a las necesidades individuales y a los objetivos específicos de cada persona (Wagner. et al, 2022).

Un aspecto crucial del entrenamiento selectivo es su capacidad para contribuir a la prevención de lesiones, al fortalecer los músculos que sostienen y estabilizan las articulaciones, reduciendo la tensión articular y por ende, el riesgo de lesiones, para garantizar la eficacia y seguridad de este tipo de entrenamiento, es imprescindible que sea diseñado y supervisado por profesionales que partan de una evaluación inicial.

En este sentido, un enfoque interdisciplinario que combine la fisioterapia y el entrenamiento es fundamental para obtener resultados óptimos, la colaboración entre profesionales de ambas áreas, permitiendo identificar áreas de debilidad individual y diseñar programas de entrenamiento personalizados (Azeem y Zemková, 2022).

El entrenamiento muscular selectivo junto con la isometría selectiva son herramientas valiosas para mejorar la capacidad funcional y prevenir lesiones, su aplicación requiere de un enfoque individualizado y de la supervisión de profesionales cualificados para garantizar resultados seguros y eficaces.

A lo largo del tiempo, se han logrado importantes avances en el entendimiento de este modelo de intervención, específicamente en el ejercicio isométrico, este tipo de entrenamiento se lleva a cabo a partir de la planificación en temporada, empleando el propio peso corporal en una serie de combinaciones con una resistencia extra. Los resultados de este tipo de entrenamiento han demostrado tener una influencia directa en la mejora de factores importantes para el ámbito del fútbol, como los desplazamientos verticales, horizontales y la velocidad (Kun y Yue, 2022).

Aunque el uso de resistencias en fisioterapia se considera un enfoque tradicional en fisioterapia, su integración en el entrenamiento muscular selectivo adquiere una relevancia particular; esto se debe a su influencia directa sobre el sarcómero muscular,

así como a su capacidad para mejorar la respuesta a estímulos externos durante la actividad física. En este sentido, la fuerza resultante de este tipo de entrenamiento selectivo optimiza significativamente la respuesta durante el juego, lo que subraya la importancia de aplicar estos hallazgos en la práctica.

Uno de los nuevos protocolos donde se emplea la isometría es el programa de calentamiento FIFA11+, debido a que no solo se centra en la optimización del rendimiento, sino que también aborda la especificidad necesaria para identificar las debilidades evaluadas en primera instancia, además, se ha observado la influencia del plan de entrenamiento en el rendimiento de los jugadores (Zhou. et al, 2022).

Este programa de calentamiento consta de una serie de ejercicios que se realizan antes del inicio del entrenamiento o del partido, estos ejercicios se enfocan en mejorar la técnica, la agilidad, la coordinación y la resistencia del jugador, al mismo tiempo que reducen el riesgo de lesiones. Convirtiendo este tipo de intervenciones, en una herramienta esencial para los entrenadores y preparadores físicos de fútbol, siendo ampliamente adoptado por equipos de todo el mundo, que ha demostrado ser efectivo para mejorar la condición física de los jugadores y reducir el riesgo de lesiones. Además, Dentro del estudio de Zhou et al. (2022), observo que los jugadores que realizan regularmente el FIFA11+ warm-up program, tienen una mejoría significativa en su rendimiento en el campo.

La isometría como técnica de intervención ligada al método de entrada en calor mencionado anteriormente también puede ayudar a mejorar la técnica y el rendimiento de los jugadores, los ejercicios isométricos específicos para el fútbol, otro de los estudios analizados es el uso del "plank" o la "posición de pared", por la influencia sobre la estabilidad y la coordinación del jugador sobre todo en el tronco superior del cuerpo, lo que se traduce en un mejor control del balón y una mayor precisión en los pases y los tiros (Zhou. et al. 2022).

Este abordaje, apunta a debilidades específicas de los jugadores, por ejemplo, si un jugador tiene una debilidad en los músculos del muslo, se puede utilizar un ejercicio isométrico específico para fortalecer esos músculos y reducir el riesgo de lesiones, incluso puede utilizarse para mejorar la resistencia en los músculos o corregir patrones de desbalances musculares, lo que se traduce en una mayor capacidad para mantener el ritmo durante todo el partido (Wagner. et al, 2022).

Ahora, aunque hemos analizado el enfoque de los estudios presentados y su importancia sobre la optimización del rendimiento deportivo, se vuelve crucial comparar medidas más clásicas como el enfoque isotónico versus un nuevo enfoque en el entrenamiento y entrada en calor como la isometría, la importancia dentro del entrenamiento en el fútbol es crucial para maximizar el rendimiento deportivo de los jugadores, buscando constantemente evolucionar las técnicas y métodos empleados.

En este sentido, el entrenamiento isotónico e isométrico tienen dos enfoques que han demostrado tener una relación directa con el incremento de la fuerza muscular y por ende, con el rendimiento deportivo de los futbolistas. El primero se enfoca en la realización de contracciones musculares con movimiento, lo que permite trabajar la fuerza, velocidad y resistencia muscular en diferentes rangos de movimiento y de forma más funcional, este tipo de entrenamiento se utiliza comúnmente en deportes como el fútbol, donde la exigencia física es alta y la capacidad de generar fuerza en diferentes posiciones y movimientos es fundamental.

Aunque en el pasado se ha considerado que el entrenamiento isotónico es más adecuado para el fútbol que el segundo, ya que la isometría apuntaría a una contracción en ausencia del gesto específico del deporte, actualmente se ha demostrado que ambos enfoques son igualmente efectivos para incrementar la fuerza muscular, de hecho,

diversos estudios han encontrado que la combinación de ambos enfoques puede ser beneficioso para el rendimiento deportivo de los futbolistas (Azeem y Zemková, 2022).

Es importante destacar que el método isométrico, no es tan ampliamente empleado en el fútbol, situación que puede deberse a una falta de conocimiento e información sobre los beneficios que puede ofrecer este enfoque de entrenamiento, muchos preparadores físicos pueden considerar que el entrenamiento isotónico es suficiente para cubrir las necesidades de los futbolistas, sin embargo, esto puede estar limitando el potencial de mejora en el rendimiento deportivo de los jugadores.

Tanto el entrenamiento isométrico como el isotónico son enfoques efectivos para incrementar la fuerza muscular y mejorar el rendimiento deportivo en el fútbol, es necesario tener un enfoque integral en el entrenamiento y cuidado de los deportistas, además, es importante informar y educar a los preparadores físicos y entrenadores sobre los beneficios del entrenamiento isométrico para que puedan incorporarlo de forma efectiva en la planificación del entrenamiento de los futbolistas.

Un estudio interesante sobre este tema es el de da Costa et al. (2019), quienes realizaron un análisis comparativo entre la isometría y la pliometría, modelos de entrenamiento que difieren en su aplicación y resultados. Los autores concluyeron que el entrenamiento isométrico arrojó resultados positivos superiores al entrenamiento pliométrico, lo que permite reflexionar sobre si se están enfocando los requerimientos necesarios para los objetivos predominantes en el fútbol o si es necesario centrarse más en la musculatura de los miembros inferiores, ampliando el abanico de opciones posibles a tener en consideración, manteniendo siempre presente gestos inamovibles del juego como saltos y cambios de dirección explosivos en el objetivo del entrenamiento.

Un aspecto importante a considerar es que las diferencias fisiológicas entre hombres y mujeres pueden afectar la respuesta al entrenamiento; las mujeres generalmente tienen menor masa muscular y menor fuerza en comparación con los hombres, lo que puede influir en los resultados del entrenamiento, sin embargo, esto no significa que el entrenamiento isométrico no sea igualmente efectivo para mujeres, da Acosta et al, (2019) sugiere que el entrenamiento isométrico puede ser efectivo para mejorar el rendimiento deportivo en ambos géneros.

Es importante tener en cuenta que el entrenamiento isométrico y pliométrico pueden complementarse en un programa de entrenamiento integral el autor sugiere que aunque la pliometría puede mejorar la capacidad de salto y la explosividad, la isometría puede mejorar la fuerza muscular y la estabilidad en las posiciones de juego, permitiendo generar un enfoque equilibrado en el entrenamiento resultando en mejoras significativas en el rendimiento deportivo, este tipo de entendimiento sobre la realidad de los deportistas, acerca de la forma en que deben alcanzarse los objetivos, obviando hechos clásicos del entrenamiento que siguen arrojando los mismos resultados y no encarrila a asumir nuevos retos sobre la investigación en estos pequeños hallazgos sobre los principios de variabilidad en el entrenamiento.

Hasta el momento hemos planteado varias investigaciones que se han ejecutado alrededor del entrenamiento isométrico en los últimos 4 años y su aporte significativo en el incremento del rendimiento de los futbolistas, se ha analizado incluso la relación que existe sobre el factor género y si este tipo de entrenamiento, responde a estas necesidades y aunque parecen haberse alcanzado las ideas aun hay nuevas estrategias que se implementan y han arrojado resultados positivos.

El término "superisométrico", acuñado por Wu (2022), se refiere a una modalidad de entrenamiento isométrico avanzado que se realiza en el medio acuático, a diferencia del entrenamiento isométrico tradicional, que se lleva a cabo en tierra firme, el entrenamiento superisométrico acuático aprovecha las propiedades únicas del agua para

incrementar la especificidad y la intensidad del estímulo muscular, la resistencia hidrodinámica del agua proporciona una carga constante y multidireccional, lo que permite la activación de una mayor cantidad de fibras musculares y la mejora de la estabilidad articular. Además, la flotabilidad del agua reduce el impacto en las articulaciones, lo que permite la realización de ejercicios de alta intensidad con un menor riesgo de lesiones.

La aplicación del entrenamiento superisométrico acuático presenta ventajas significativas para el desarrollo de la fuerza muscular, la coordinación neuromuscular y la capacidad de salto, aceleración y velocidad de carrera, estas características ideales pueden ser llevadas especialmente a deportes como el fútbol, la capacidad de controlar la resistencia y la velocidad del movimiento en el agua permite un entrenamiento más específico y adaptado a las necesidades de cada deportista, optimizando así los resultados y minimizando el riesgo de lesiones.

El entrenamiento basado en isometría dentro de este estudio, demostró ser una técnica efectiva para mejorar la fuerza muscular, la estabilidad articular y la capacidad propioceptiva, este enfoque puede ser aplicado a otros deportes que busquen el mismo objetivo a nivel del tren inferior, con el objetivo de mejorar el rendimiento de los deportistas, proporcionando una serie de ventajas en comparación con el entrenamiento isométrico tradicional realizado en seco.

El enfoque interdisciplinario, planteado por Wu (2022), integra conocimientos de las ciencias del deporte y la fisioterapia, potencia aún más los beneficios del entrenamiento isométrico en agua, ayudando a los jugadores a recuperarse de lesiones o dolores musculares optimizando su sinergia muscular y biomecánica global, esta modalidad de entrenamiento isométrico en agua puede ser una gran herramienta para mantener el rendimiento de los futbolistas en ausencia de movilidad.

Método

Se llevó a cabo una revisión mediante la búsqueda de artículos en la base de datos "Pubmed" utilizando palabras clave como selectivo, isométrico, entrenamiento específico, estabilidad, rendimiento deportivo, la búsqueda se realizó entre los meses de diciembre 2023 y octubre 2024 la fecha límite, 15 de marzo de 2025, utilizando los operadores booleanos "and" y "or", y descartando todos los artículos anteriores a 2018, los criterios de inclusión fueron artículos sobre entrenamiento selectivo, isometría y su repercusión en el rendimiento deportivo y que fueron publicados desde 2017 en adelante. Se seleccionaron ensayos de control aleatorizados, revisiones y estudios comparativos. Los criterios de exclusión fueron artículos que no eran originales y que habían sido publicados antes de 2018.

Resultados

Figura 1

Diagrama de flujo que describe el proceso de identificación y selección de estudios.

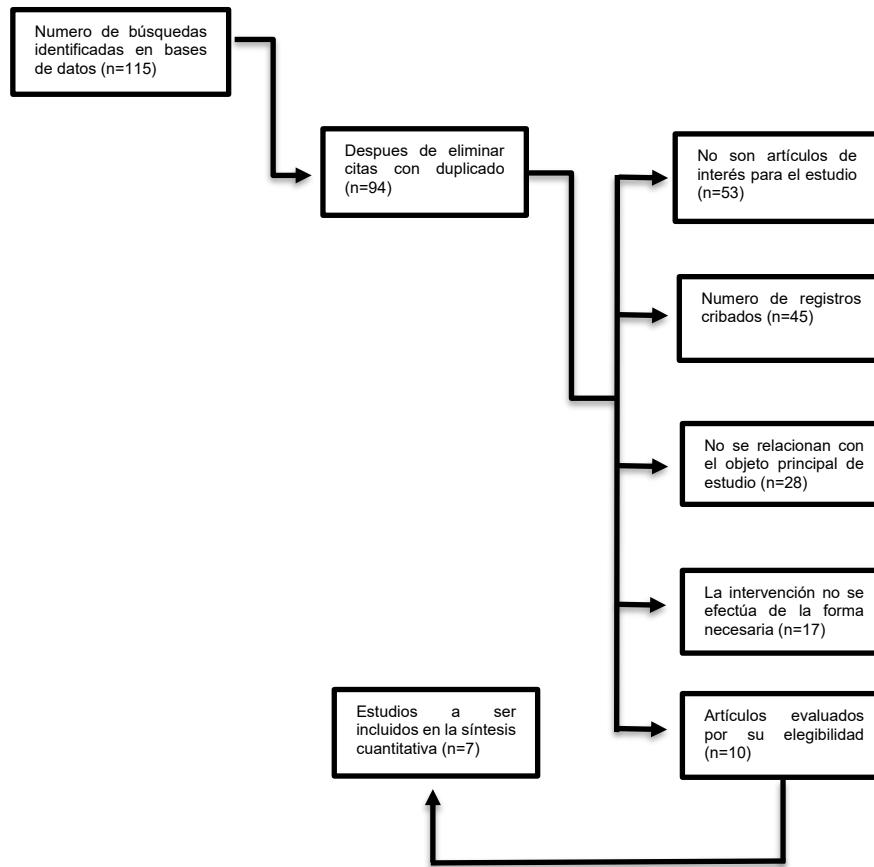


Tabla 1*Descripción de los estudios de intervención*

Autor y año	Población y muestra	Intervención	Frecuencia y método	Resultados
Kun y Yue (2022)	n=20	Entrenamiento empleando el peso corporal de los participantes, con un enfoque selectivo de la musculatura específica del fútbol.	4 veces por semana	Incremento de fuerza en musculatura flexora y extensora 8.78 y 9.90 (P<0,05)
Zhou et al (2022)	n=20 Hombres=20 0	FIFA 11+ warm-up program.	5 veces a la semana 120 minutos	Incremento en la fuerza de en musculatura flexora de rodilla comparando la pre intervención versus post intervención. (p < 0.05). Incremento en la fuerza de en musculatura extensora de rodilla comparando la pre intervención versus post intervención (p < 0.05). Incremento de la velocidad de sprint en 30 m comparando la pre intervención versus post intervención (p < 0.05). El rendimiento en el Shuttle run (desplazamientos laterales) mejoró significativamente en las puntuaciones de la prueba posterior para los jugadores (p <0,05).
Azeem y Zemková (2022)	n=100 hombres=50 0 (grupo isométrico) hombres=50 0 (grupo 2 isotónico)	Experimental: análisis del versus entrenamiento isotónico entrenamiento isométrico.	2 veces a la semana 45 minutos	Incremento del IMC en 1.96% Incremento de fuerza en sentadillas 7.80% Incremento en la tolerancia a sentadillas 6.92% Incremento sobre la Resistencia 6.99%. El incremento de fuerza fue similar al entrenamiento isotónico.
da Acosta et al (2019)	n=10 Mujeres=10	Experimental: influencia del entrenamiento isométrico.	3 veces a la semana 45 minutos	Incremento de la fuerza en miembros inferiores en múltiples gestos p = 0,33.
Wu (2022)	n=24 hombres=12 mujeres=12	Modelo de entrenamiento superisométrico.	3 veces a la semana 120 minutos	Incremento de la fuerza gestual (P>0.05)

Wagner et al (2022)	n=16 hombre=16	Experimental: influencia del entrenamiento isométrico, empleando evaluaciones continuas sobre su respuesta.	5 veces a la semana	Establece un incremento de la fuerza empleando un entrenamiento isométrico por sobre el entrenamiento isotónico.
Jacob et al (2018)	n= 26 Hombres=1 6 Mujeres=1 0	Sentadillas a cuatro profundidades.	2 veces a la semana 3-2 horas	Incremento de la fuerza máxima ≤ 0.023 Incremento de la fuerza en miembros inferiores ($p < 0.001$, $R^2 = 0.98$).

Al revisar los estudios presentados en la Tabla 1, encontramos un consenso notable: el entrenamiento isométrico selectivo se destaca como una herramienta eficaz para optimizar la activación muscular en el tren inferior. Prácticamente todos los artículos (100%) respaldan su capacidad para mejorar la fuerza y la resistencia; Profundizando en los datos, el 85.7% de los estudios resaltan específicamente estas mejoras.

Un hallazgo interesante es que el 42.85% de los estudios no encontraron diferencias significativas en los efectos de la isometría según el género, esto sugiere que sus beneficios podrían extenderse a la población deportiva en general, además, el 28.5% de los estudios observaron una correlación entre el entrenamiento isométrico y un aumento en el Índice de Masa Corporal (IMC), lo que podría indicar un incremento en la hipertrofia muscular del tren inferior.

Finalmente, es importante destacar que la investigación también explora nuevas formas de aplicar la isometría, incorporando medios físicos que potencian sus efectos sobre el gesto deportivo 14.28%. Estas innovaciones no solo son relevantes para el fútbol, sino que también podrían aplicarse en otros deportes que involucran los miembros inferiores, incluso, podrían ser útiles en programas de rehabilitación, ayudando a los atletas a mantener su rendimiento y evitar retrocesos durante la recuperación de lesiones.

Discusión y conclusiones

El análisis de los documentos mencionados en el presente trabajo ofrece una visión concisa pero reveladora sobre los efectos del entrenamiento isométrico selectivo en el rendimiento del tren inferior en atletas. Los estudios de Kun y Yue (2022) y Zhou et al. (2022) proporcionan evidencia sólida de que este tipo de entrenamiento puede inducir mejoras significativas en la fuerza, la velocidad y la agilidad, en particular, el estudio de Kun y Yue (2022) destaca el incremento de fuerza en la musculatura flexora y extensora, lo cual es fundamental para la ejecución de movimientos explosivos y eficientes en deportes que requieren cambios de dirección rápidos y saltos, como el fútbol.

El estudio de Zhou et al. (2022) profundiza aún más en los beneficios del entrenamiento isométrico, demostrando mejoras no solo en la fuerza de la musculatura de la rodilla, sino también en la velocidad de sprint y el rendimiento en el shuttle run, estos resultados sugieren que el entrenamiento isométrico selectivo puede tener un impacto positivo en múltiples aspectos del rendimiento deportivo, lo cual es crucial para atletas que necesitan una combinación de fuerza, velocidad y agilidad para sobresalir en sus respectivas disciplinas.

La mejora en el shuttle run, específicamente, resalta la relevancia de este tipo de entrenamiento en deportes que demandan cambios de dirección rápidos y precisos, como el fútbol, el baloncesto y el tenis, es importante destacar que ambos estudios utilizaron protocolos de entrenamiento que enfatizan la selectividad muscular, lo que significa que se enfocaron en fortalecer grupos musculares específicos que son cruciales para el rendimiento en el tren inferior, esta selectividad permite una mayor especificidad en el entrenamiento, lo que puede resultar en mejoras más significativas en el rendimiento deportivo en comparación con programas de entrenamiento que abordan el tren inferior de manera más general. Además, la inclusión del calentamiento FIFA 11+ en el estudio de Zhou et al. (2022) sugiere que la combinación de ejercicios de calentamiento específicos con entrenamiento isométrico puede potenciar aún más los beneficios para el rendimiento.

La frecuencia del entrenamiento también parece ser un factor importante en los resultados observados, ambos estudios utilizaron una frecuencia de entrenamiento de 4 a 5 veces por semana, lo que sugiere que la consistencia y la regularidad son cruciales para obtener mejoras significativas en el rendimiento, esta variable de entrenamiento permite una adaptación óptima de los músculos y el sistema nervioso, lo que se traduce en mejoras en la fuerza, la velocidad y la agilidad.

Además, es relevante considerar la población estudiada en ambos estudios, pues el enfoque se orientó hacia atletas jóvenes, lo que sugiere que el entrenamiento isométrico selectivo puede ser particularmente efectivo en esta población, esto por el factor desarrollo sobre la adaptación y la plasticidad muscular que se ven incrementados obteniendo mayores beneficios del entrenamiento isométrico en comparación con atletas mayores.

"Zhou et al. (2022) reportaron un incremento en la fuerza de en musculatura flexora de rodilla comparando la pre intervención versus post intervención ($p<0.05$), también reportaron un incremento en la fuerza de en musculatura extensora de rodilla comparando la pre intervención versus post intervención ($p<0.05$)."¹⁰ Aunque, el tamaño de la muestra es relativamente pequeño ($n=20$), lo que puede limitar la generalización de los resultados a poblaciones más amplias, ambos estudios se centraron en atletas masculinos, lo que significa que estos resultados pueden no ser aplicables a atletas femeninas.

A pesar de estas limitaciones, los resultados de estos estudios son prometedores y sugieren que el entrenamiento isométrico selectivo puede ser una herramienta valiosa para mejorar el rendimiento del tren inferior en atletas, los entrenadores y los preparadores físicos pueden considerar la inclusión de este tipo de entrenamiento en sus programas de entrenamiento para optimizar el rendimiento de sus atletas.

En el contexto de la fisioterapia deportiva, el entrenamiento isométrico selectivo se presenta como una herramienta valiosa para la rehabilitación y prevención de lesiones en atletas, su capacidad para fortalecer músculos específicos, sin generar un estrés excesivo en las articulaciones lo hace ideal para la recuperación post-lesión, permitiendo a los atletas mantener la fuerza y la estabilidad durante el proceso de curación, además, su enfoque en la estabilidad articular lo convierte en un componente esencial de los programas de prevención de lesiones, ayudando a los atletas a desarrollar una base sólida para un rendimiento óptimo y seguro.

El estudio de Azeem y Zemková (2022) es particularmente interesante porque compara directamente el entrenamiento isométrico con el entrenamiento isotónico en una muestra grande de hombres, los resultados muestran que ambos tipos de entrenamiento son igualmente efectivos para aumentar la fuerza muscular, sin embargo, el entrenamiento isotónico parece tener una ventaja en términos de aumento del IMC y mejora de la tolerancia y la resistencia, su investigación sugiere que el entrenamiento isotónico puede ser más efectivo para desarrollar la masa muscular y la resistencia cardiovascular, mientras que el entrenamiento isométrico puede ser más efectivo para mejorar la fuerza máxima, pero lo ideal sería combinarse ambas estrategias para alcanzar todo el potencial en el deportista.

El estudio de da Acosta et al. (2019) se centra en los efectos del entrenamiento isométrico en mujeres, los resultados muestran que el entrenamiento isométrico puede aumentar la fuerza en múltiples gestos, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa ($p = 0.33$), "Azeem y Zemková (2022) reportaron un incremento del IMC en 1.96 %, incremento de fuerza en sentadillas 7.80 %, incremento en la tolerancia a sentadillas 6.92 %, incremento sobre la resistencia 6.99 %, el incremento de fuerza fue similar al entrenamiento isotónico."¹¹

El estudio de Wu (2022) introduce el concepto de entrenamiento "superisométrico", que combina ejercicios isométricos con ejercicios isotónicos, los resultados muestran que este tipo de entrenamiento puede aumentar la fuerza gestual, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa ($P > 0.05$). Esto sugiere que el entrenamiento superisométrico puede ser una forma efectiva de mejorar la fuerza, pero se necesitan más investigaciones para confirmar estos hallazgos.

El estudio de Wagner et al. (2022) también compara el entrenamiento isométrico con el entrenamiento isotónico, pero utiliza evaluaciones continuas para monitorear la respuesta de los participantes al entrenamiento, los resultados muestran que el entrenamiento isométrico es más efectivo que el entrenamiento isotónico para aumentar la fuerza, esto sugiere que el entrenamiento isométrico puede ser más efectivo para mejorar la fuerza máxima, especialmente cuando se utiliza un protocolo de entrenamiento individualizado.

El estudio de Jacob et al. (2018) se centra en los efectos del entrenamiento isométrico en la fuerza máxima y la fuerza en miembros inferiores, los resultados muestran que el entrenamiento isométrico puede aumentar la fuerza máxima y la fuerza en miembros inferiores, especialmente cuando se utilizan sentadillas a diferentes profundidades. Esto sugiere que el entrenamiento isométrico puede ser una forma efectiva de mejorar la fuerza en ejercicios específicos.

En general, se infiere que los estudios presentados en la tabla sugieren que el entrenamiento isométrico puede ser tan efectivo como el entrenamiento isotónico para mejorar la fuerza muscular, sin embargo, el entrenamiento isotónico puede tener una ventaja en términos de aumento del IMC y mejora de la tolerancia y la resistencia. Sin embargo como se ha mencionado, el entrenamiento isométrico parece ser más efectivo para mejorar la fuerza máxima, especialmente cuando se utiliza un protocolo de entrenamiento individualizado.

Es importante tener en cuenta que los estudios presentados en la tabla tienen algunas limitaciones, por ejemplo, algunos estudios tienen muestras pequeñas, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Además, algunos estudios no incluyen un grupo de control, lo que dificulta la determinación de la efectividad del entrenamiento isométrico.

A pesar de estas limitaciones, los estudios presentados en la Tabla 1, proporcionan evidencia sólida de que el entrenamiento isométrico puede ser una forma efectiva de mejorar la fuerza muscular, los entrenadores y los preparadores físicos pueden considerar la inclusión de ejercicios isométricos en sus programas de entrenamiento para mejorar la fuerza de sus futbolistas.

Por último, los estudios presentados en la tabla sugieren que el entrenamiento isométrico puede ser una herramienta valiosa para mejorar la fuerza muscular en una variedad de poblaciones, los entrenadores, los preparadores físicos y los fisioterapeutas pueden considerar la inclusión de ejercicios isométricos en sus programas de entrenamiento para optimizar la fuerza de sus atletas y pacientes, la investigación continua en este campo es fundamental para optimizar los protocolos de entrenamiento, identificando aquellos ejercicios más efectivos y determinar las poblaciones de atletas que pueden beneficiarse más de este tipo de entrenamiento, la colaboración interdisciplinaria es esencial para traducir la investigación en práctica garantizando que los atletas reciban la mejor atención posible.

Es así que, los estudios presentados en la tabla proporcionan evidencia sólida de que el entrenamiento isométrico selectivo puede ser una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento del tren inferior en atletas, la inclusión de este tipo de entrenamiento en sus programas puede optimizar el rendimiento de los futbolistas, esta modalidad de

fortalecimiento, se presenta como una herramienta de entrenamiento prometedora para mejorar el rendimiento del tren inferior en atletas junto con su potencial para la rehabilitación y prevención de lesiones, convirtiéndolo en un elemento valioso para fisioterapeutas deportivos.

A medida que la investigación en este campo continúa avanzando, es probable que se descubran nuevas aplicaciones y beneficios del entrenamiento isométrico selectivo, lo que permitirá a los atletas alcanzar su máximo potencial de rendimiento.

Conclusiones

Los estudios analizados convergen en señalar al entrenamiento isométrico como una modalidad efectiva para el desarrollo de la fuerza muscular, equiparable en muchos casos al entrenamiento isotónico, no obstante, se evidencia una posible ventaja del entrenamiento isotónico en la promoción de la hipertrofia y la resistencia cardiovascular, la especificidad del entrenamiento isométrico, en particular cuando se adapta a las necesidades individuales y se emplea en ejercicios específicos como la sentadilla, resalta su potencial para la mejora de la fuerza máxima.

La variabilidad en los protocolos de entrenamiento y las poblaciones estudiadas, sin embargo, subraya la necesidad de investigaciones adicionales para consolidar estos hallazgos y delimitar las aplicaciones óptimas de cada modalidad de entrenamiento, la viabilidad para futuras investigaciones en este campo se presenta amplia y prometedora, es imperativo llevar a cabo estudios con muestras más extensas y diversas, que incluyan una representación equitativa de ambos géneros, junto con un rango de edades más amplio, para aumentar la generalización de los resultados.

Además, la exploración de protocolos de entrenamiento superisométricos y la comparación directa de diferentes protocolos de entrenamiento isométrico e isotónico, utilizando evaluaciones continuas y objetivas, podría arrojar luz sobre las variables que optimizan la ganancia de fuerza y resistencia, asimismo, la investigación sobre la aplicación del entrenamiento isométrico en la rehabilitación de lesiones y la prevención de las mismas, considerando la individualidad de cada atleta y el contexto deportivo específico, se presenta como un área de gran relevancia y potencial impacto.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja por su valioso apoyo, tanto al cuerpo docente como al estudiantado, facilitando su participación y haciendo posible la realización de esta revisión.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

- al Attar, W. S. A., Soomro, N., Sinclair, P. J., Pappas, E., & Sanders, R. H. (2017). Effect of Injury Prevention Programs that Include the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injury Rates in Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Medicine* (Vol. 47, Issue 5, pp. 907–916). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0638-2>
- Ayala, D., Coque, A., Arias, E., Estrella, C., & Caguana, J. (2021). Dialnet-LosEjerciciosIsometricosComoPreparacionFisicaEnEIR-8017001. *Polo del Conocimiento*, 6, 17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8017001>
- Azeem, K., & Zemková, E. (2022). Effects of Isometric and Isotonic Training on Health-Related Fitness Components in Young Adults. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/app12178682>
- Chelly, M. S., Ghenem, M. A., Abid, K., Hermassi, S., Tabka, Z., & Shephard, R. J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2670–2676. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e2728f>
- da Costa Alecrim, J. V., da Costa Alecrim Neto, J. V., Oliveira Souza, M., & Pivetta Pires, G. (2019). Efeito do treinamento pliométrico e isométrico na força explosiva de atletas de handebol. *Revista Ciencias de La Actividad Física*, 20(2), 1–15. <https://doi.org/10.29035/rcaf.20.2.10>
- Kons, R. L., Orssatto, L. B. R., Ache-Dias, J., de Pauw, K., Meeusen, R., Trajano, G. S., Dal Pupo, J., & Detanico, D. (2023). Effects of Plyometric Training on Physical Performance: An Umbrella Review. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 9, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00550-8>
- Krzysztofik, M., Wilk, M., Pisz, A., Kolinger, D., Tsoukos, A., Aschenbrenner, P., Stastny, P., & Bogdanis, G. C. (2022). Effects of Unilateral Conditioning Activity on Acute Performance Enhancement: A Systematic Review. In *Journal of Sports Science and Medicine* (Vol. 21, Issue 4, pp. 625–639). Journal of Sport Science and Medicine. <https://doi.org/10.52082/jssm.2022.625>
- Layer, J. S., Grenz, C., Hinshaw, T. J., Smith, D. T., Barrett, S. F., & Dai, B. (2018). KINETIC ANALYSIS OF ISOMETRIC BACK SQUATS AND ISOMETRIC BELT SQUATS. *Journal of Strength and Conditioning Research*. www.nsca.com
- Ojeda, Á. H., Ríos, L. C., Barrilao, R. G., & Serrano, P. C. (2016). Acute effect of a complex training protocol of back squats on 30-m sprint times of elite male military athletes. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(3), 752–756. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.752>
- Pacholek, M., & Zemková, E. (2020). Effect of two strength training models on muscle power and strength in elite Women's football players. *Sports*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/sports8040042>
- Pérez-Gómez, J., Adsuar, J. C., Alcaraz, P. E., & Carlos-Vivas, J. (2022). Physical exercises for preventing injuries among adult male football players: A systematic review. In *Journal of Sport and Health Science* (Vol. 11, Issue 1, pp. 115–122). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.11.003>
- Silva, J. R., Nassis, G. P., & Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 1, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40798-015-0006-z>

- Wagner, C. M., Warneke, K., Bächer, C., Liefke, C., Paintner, P., Kuhn, L., Brauner, T., Wirth, K., & Keiner, M. (2022). Despite Good Correlations, There Is No Exact Coincidence between Isometric and Dynamic Strength Measurements in Elite Youth Soccer Players. *Sports*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/sports10110175>
- Wallace, B. J., Shapiro, R., Wallace, K. L., Abel, M. G., & Symons, T. B. (2018). MUSCULAR AND NEURAL CONTRIBUTIONS TO POSTACTIVATION POTENTIATION. *Journal of Strength and Conditioning Research*. www.nsca.com
- Wang, K., & Wang, Y. (2023). STRENGTH TRAINING IN THE LOWER LIMBS OF SOCCER PLAYERS. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0631
- Wu, H. (2023). SUPERISOMETRIC AQUATIC TRAINING IN THE PHYSICAL PREPARATION OF SOCCER PLAYERS. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0630
- Zhou, X., Luo, A., Wang, Y., Zhang, Q., Zha, Y., Wang, S., Ashton, C., Andamasaris, J. E., Wang, H., & Wang, Q. (2022). The Effect of FIFA 11+ on the Isometric Strength and Running Ability of Young Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph192013186>