



Habilidad Motriz

Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

COLEF
ANDALUCÍA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

nº 64 - marzo 2025



ESPECIAL

PREMIOS COLEF ANDALUCÍA 2024

SERVICIOS PARA EL COLEGIADO/A

- **REPRESENTACIÓN Y DEFENSA DE LA PROFESIÓN**

Representamos y defendemos la profesión ante la Administración, Instituciones, Tribunales, entidades y particulares con legitimación para ser parte en cuantos litigios afecten.

- **ASESORÍA JURÍDICA Y TÉCNICA**

Resolución de consultas tanto técnicas como jurídicas relacionadas con la profesión.

- **FORMACIÓN**

Acciones formativas propias y ventajas para el acceso a externas con el objeto de contribuir a la formación permanente y al perfeccionamiento de la actividad profesional.

- **BOLETINES INFORMATIVOS**

Envío por correo electrónico de boletines con información colegial, legislativa y del sector.

- **VISADO**

Visamos los trabajos profesionales de nuestros colegiados.

- **SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL**

Todo colegiado ejerciente está cubierto por una póliza de responsabilidad civil que garantiza el pago de las indemnizaciones por daños causados en el ejercicio de su profesión.

- **FOMENTO DEL EMPLEO**

Gestionamos y publicamos ofertas de trabajo y oportunidades de empleo para nuestros colegiados.

- **BOLSA DE PERITOS**

Ofrecemos la posibilidad de formar parte de la bolsa de peritos para designación de servicios a la ciudadanía, Tribunales, Administración..., previa convocatoria.

- **GESTIÓN ADMINISTRATIVA**

Gestión documental, trámites de colegiación, emisión de certificados, recibos, facturas...

- **CONVENIOS Y COLABORACIONES**

Descuentos en productos y servicios de entidades colaboradoras.

- **PUBLICACIONES**

Como editores de la revista Habilidad Motriz, publicamos trabajos de nuestros colegiados siempre que reúnan los requisitos establecidos por la dirección editorial. Las publicaciones se envían directamente por email a los colegiados.

- **PREMIOS Y CONCURSOS**

Convocamos premios y concursos para nuestros colegiados.

Somos un **#ColegioÚTIL**

ÍNDICE nº 64

EDITORIAL 4

ARTÍCULO CIENTÍFICO (PREMIO TFG)

Planificación de 3000 Obstáculos para Atletas de Nivel Nacional Mediante el Uso Evaluativo de Nuevas Tecnologías

SALCEDO SÁNCHEZ CARLOS 5

ARTÍCULO CIENTÍFICO (PREMIO TFM)

El volumen de oxígeno máximo relativo al peso corporal se relaciona con un mayor aumento de la temperatura de la piel media y proximal tras el ejercicio en adultos jóvenes: Un estudio transversal

RUÍZ CAMPOS SAMUEL 20

ARTÍCULO CIENTÍFICO (PREMIO MEJOR PRÁCTICA PROFESIONAL DE CARÁCTER INNOVADOR)

Experiencia de aprendizaje-servicio con colectivo migrante en la Ciudad Autónoma de Melilla a través de la actividad física y el deporte

RUÍZ MONTERO PEDRO JESÚS 32

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Actividad física durante la pandemia COVID-19 en mujeres embarazadas: una revisión sistemática

METRO JIMÉNEZ TAMARA, GALÁN LÓPEZ PABLO Y LARA BOCANEGRA ALEJANDRO 40

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Formación docente y Educación Física: Claves para superar barreras y motivar a los adolescentes hacia la práctica de ejercicio. Un estudio descriptivo

URQUIOLA IBÁÑEZ ANE, GALÁN LÓPEZ PABLO Y LARA BOCANEGRA ALEJANDRO 56



EDITA:

Ilustre Colegio Oficial de Licenciados en Educación Física y en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Andalucía, Ceuta y Melilla.

EQUIPO EDITORIAL:

D. José Carlos Gómez Teba, presidente COLEF Andalucía, España.

D^a Alejandra O'Farrell Vitaller, vicepresidenta COLEF Andalucía, España.

Dña. Rocío Rodríguez Torres, secretaria COLEF Andalucía, España.

D. Eduardo José Fernández Ozcorta, tesorero COLEF Andalucía, España.

D. Carlos Lloret Michán, vocal COLEF Andalucía, España.

D. Virginia Alcaraz Rodríguez, vocal COLEF Andalucía, España.

D. Manuel Jesús Calleja Pinilla, vocal COLEF Andalucía, España.

D. Rocío Rodríguez Torres, vocal COLEF Andalucía, España.

D. David Luis Sánchez Latorre, vocal COLEF Andalucía, España.

D. Eduardo José Fernández Ozcorta, vocal COLEF Andalucía, España.

D^a. María Madrid Rísquez, vocal COLEF Andalucía, España.

D. Manuel Martín Olvera, vocal COLEF Andalucía, España.

DIRECTORA/EDITORIA:

D^a. Ainara Bernal García, cogerente y directora técnica COLEF, Andalucía, España.

SECRETARIO DE REDACCIÓN:

D. Pablo Gálvez Ruiz, profesor Adjunto en la Universidad Internacional de Valencia (VIU), España.

CONSEJO DE REDACCIÓN:

DIRECTORA:

D^a. Ainara Bernal García, cogerente y directora técnica COLEF, Andalucía, España

SECRETARIO:

D. Pablo Gálvez Ruiz, profesor Adjunto en la Universidad Internacional de Valencia (VIU), España.

COMITÉ CIENTÍFICO:

Dra. Arellano Correa, F. C.

(Universidad Mayor, Chile)

Dr. Blázquez Sánchez, D.

(INEF de Barcelona)

Dr. Carreiro da Costa, F.

(Universidade Técnica de Lisboa)

Dr. Delgado Fernández, M.

(Universidad de Granada)

Dr. Delgado López-Cózar, E.

(Universidad de Granada)

Dr. Delgado Noguera, M. A.

(Universidad de Granada)

Dr. Gálvez González, J.

(Universidad Pablo de Olavide, Sevilla)

Dr. García Artero, E.

(Universidad de Almería)

Dr. Gil Espinosa, F. J.

(IES Sierra Luna, Cádiz)

Dra. Girela Rejón, M. J.

(Universidad de Granada)

Dr. González Badillo, J. J.

(Universidad Pablo de Olavide, Sevilla)

Dr. González Naveros, S.

(Ayuntamiento de Jun, Granada)

Dr. Gutiérrez Dávila, M.

(Universidad de Granada)

Dr. Jiménez Pavón, D.

(Universidad de Cádiz)

Dr. León Guzmán, F.

(Universidad de Extremadura)

Dra. León Rodríguez, J.

(Universidad de Sevilla)

Dr. López García, P.

(IEES Nuestra Señora del Pilar, Tetuán)

Dr. López Jiménez, J. A.

(IES La Paz, Granada)

Dr. Martínez del Castillo, J.

(Universidad Politécnica de Madrid)

Dr. Martín-Matillas, M.

(Universidad de Granada)

Dr. Morente Sánchez, J.

(IES Almería, Jaén)

Dr. Navarro Ardo, D.

(IES Marqués de los Vélez, Murcia)

Dr. Oña Sicilia, A.

(Universidad de Granada)

Dr. Ortega Toro, E.

(Universidad de Murcia)

Dra. Padilla Moledo, C.

(Universidad de Cádiz)

Dr. Ruiz Pérez, L. M.

(Universidad de Castilla-La Mancha)

Dr. Salazar Martínez, C.

(IES Santísima Trinidad de Baeza, Jaén)

Dr. Solari Montenegro, G.C.

(Universidad de Antofagasta, Chile)

Dr. Torres Guerrero, J.

(Universidad de Granada)

Dra. Vernetta Santana, M.

(Universidad de Granada)

EQUIPO TÉCNICO:

D. Francisco Jesús Morales Mateos, asesor técnico COLEF Andalucía, España.

D. Adrián García Troncoso, director ejecutivo AOM Comunicación y Marketing, España.

ADMINISTRACIÓN:

Avda. Averroes, 8. Edificio Acrópolis.

Local B7. 41020 Sevilla

Tfno. y Fax: 955 286 124

www.colefandalucia.com

colefandalucia@colefandalucia.com

Maquetación: COLEF Andalucía

Depósito Legal: CO-782-1992

ISSN: 1132-2462

Periodicidad: Semestral

Imagen de portada: Freepik mediante IA.

Habilidad Motriz es una publicación plural y abierta, que no comparte necesariamente las opiniones expresadas por sus colaboradores. La reproducción del material publicado en esta revista, está autorizado, siempre que se cite su procedencia.

CELEBRANDO LA EXCELENCIA Y LA INNOVACIÓN EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

Nos complace enormemente presentar este nuevo número de la Revista Habilidad Motriz, una edición que, una vez más, destaca por su compromiso con la excelencia y la innovación en el ámbito de la actividad física y el deporte. Como ya es habitual, celebramos la entrega de los premios de COLEF Andalucía, un reconocimiento al esfuerzo y la dedicación de profesionales que marcan la diferencia en nuestra comunidad.

Comenzamos con premio al mejor trabajo de fin de grado "Planificación de 3000 Obstáculos para Atletas de Nivel Nacional Mediante el Uso Evaluativo de Nuevas Tecnologías". Podremos comprender mejor como la innovación tecnológica se pone al servicio del rendimiento deportivo en este trabajo, que explora cómo las nuevas tecnologías pueden optimizar la planificación y el entrenamiento de atletas de alto nivel en la disciplina de 3000 obstáculos. Este estudio destaca el potencial de la tecnología para mejorar el rendimiento y la eficiencia en el deporte de competición.

Por su parte, el premiado como mejor trabajo fin de máster, "El volumen de oxígeno máximo relativo al peso corporal se relaciona con un mayor aumento de la temperatura de la piel media y proximal tras el ejercicio en adultos jóvenes: Un estudio transversal", profundiza en la relación entre el volumen de oxígeno máximo y la respuesta térmica del cuerpo durante el ejercicio, ofreciendo valiosas implicaciones para la comprensión y optimización del rendimiento deportivo.

Por último, en el bloque de premios, "Experiencia de aprendizaje-servicio con colectivo migrante en la Ciudad Autónoma de Melilla a través de la actividad física y el deporte", reconocido como mejor práctica profesional de carácter innovador. Este proyecto destaca el poder transformador de la actividad física y el deporte como herramienta de inclusión social, ofreciendo una experiencia de aprendizaje-servicio con un impacto positivo en la comunidad migrante de Melilla.

Además, este número incluye dos trabajos de investigación que abordan temáticas de gran relevancia y actualidad.

El primero de ellos, "Actividad Física Durante la Pandemia COVID-19 en Mujeres Embarazadas: Una Revisión Sistemática", ofrece una valiosa perspectiva sobre la importancia de la actividad física en un periodo crucial como el embarazo, especialmente en el contexto de una pandemia global. La revisión sistemática presentada arroja luz sobre los beneficios y las recomendaciones para la práctica segura de ejercicio en mujeres embarazadas durante la COVID-19.

Cerramos este número con "Formación Docente y Educación Física: Claves para Superar Barreras y Motivar a los Adolescentes Hacia la Práctica de Ejercicio. Un Estudio Descriptivo". La motivación de los adolescentes hacia la práctica de ejercicio es un desafío constante en el ámbito educativo. Este estudio descriptivo analiza las claves para superar las barreras y fomentar la participación de los jóvenes en la Educación Física, destacando el papel fundamental de la formación docente en este proceso.

Estos dos trabajos, junto con la entrega de los Premios COLEF Andalucía, reflejan el compromiso de la Revista Habilidad Motriz con la difusión de investigaciones de calidad y la promoción de prácticas innovadoras en el campo del deporte.

Agradecemos a todos los autores, revisores y colaboradores que han hecho posible este número, y esperamos que su contenido sea de gran interés y utilidad para nuestros lectores.

Disfruten de la lectura.

PLANIFICACIÓN DE 3000 OBSTÁCULOS PARA ATLETAS DE NIVEL NACIONAL MEDIANTE EL USO EVALUATIVO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

PLANNING OF 3000 STEEPLECHASE FOR NATIONAL-LEVEL ATHLETES THROUGH THE EVALUATIVE USE OF NEW TECHNOLOGIES

CARLOS SALCEDO SÁNCHEZ
Entrenador Nacional de Atletismo

RESUMEN

El Trabajo de Fin de Grado (TFG) presenta una planificación para un atleta especialista en 3000 obstáculos, utilizando nuevas tecnologías para su evaluación. Esta prueba es una de las más complejas del atletismo debido a la dificultad técnica en el paso de los obstáculos y la ría. El objetivo es combinar una planificación tradicional basada en el calendario federativo con estrategias para mejorar los aspectos técnicos de la prueba. Se consideran diferencias biomecánicas y fisiológicas entre hombres y mujeres, ofreciendo consejos para adaptar la planificación según cada caso. Se proponen pruebas físicas para analizar el perfil del atleta y compararlo con el de un candidato al Campeonato de España. Además, se describen métodos de evaluación continua mediante tecnología para cuantificar cargas y prevenir lesiones. La planificación detalla macrociclos, mesociclos, microciclos y sesiones, con ejemplos específicos para corredores de la disciplina. Finalmente, se establecen criterios para evaluar el éxito de la temporada y determinar si el atleta ha mejorado su rendimiento y alcanzado los objetivos propuestos.

PALABRAS CLAVE: obstáculos, planificación, evaluación, tecnología

ABSTRACT

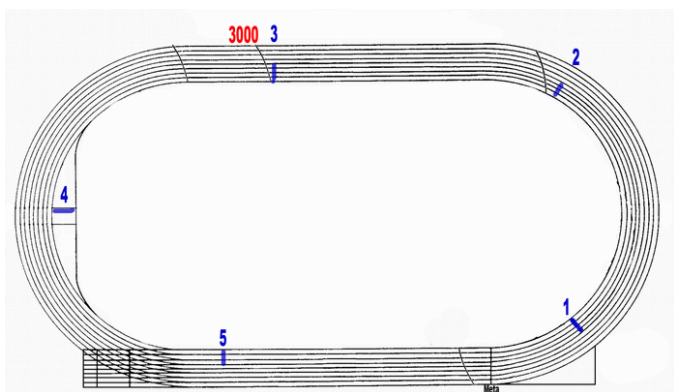
The Final Degree Project (TFG) presents a training plan for a 3000m steeplechase specialist, using new technologies for performance evaluation. This event is one of the most complex in athletics due to the technical challenges posed by clearing barriers and the water jump. The objective is to combine a traditional training plan based on the national competition calendar with strategies to enhance the technical aspects of the event. Biomechanical and physiological differences between male and female athletes are considered, providing guidance on how to adapt training accordingly. Physical tests are proposed to analyze the athlete's profile and compare it to that of a candidate for the Spanish Championship. Additionally, continuous assessment methods using technology are described to quantify training loads and prevent injuries. The training plan details macrocycles, mesocycles, microcycles, and sessions, with specific examples for steeplechase runners. Finally, criteria are established to evaluate the season's success and determine whether the athlete has improved performance and achieved their goals.

KEYWORDS: steeplechase, planning, evaluation, technology

INTRODUCCIÓN

La prueba de 3000 metros obstáculos es una prueba de fondo que consiste en obtener el mejor tiempo al completar 7 vueltas y media a una pista de atletismo homologada de 400 metros, con la dificultad de sobrepasar 35 obstáculos, 7 de ellos son saltos sobre una fosa (denominada ría) con agua.

Figura 1.
Localización de los obstáculos en una vuelta homologada en una pista de 400 metros.



Fuente: elaboración propia.

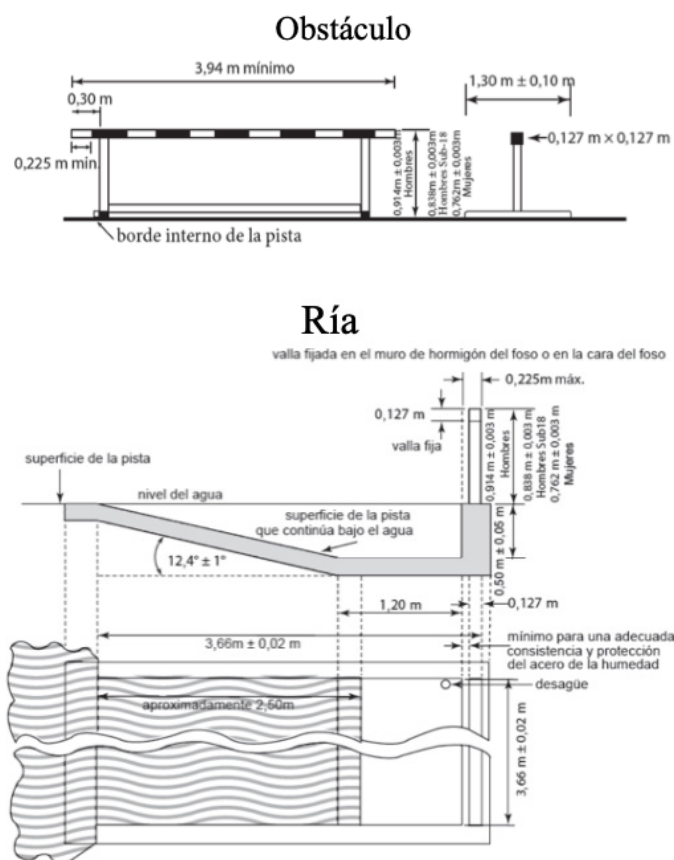
Los obstáculos masculinos miden 0,914 metros y 0,762 para las mujeres. Todos los obstáculos tienen una anchura de 3,94 m salvo la ría que es de 3,66 metros. La distancia desde la salida al comienzo de la primera vuelta no incluye ningún obstáculo, y a partir de ahí están todos ubicados a una distancia aproximada de 80 metros unos de otros, siendo la ría el cuarto de cada vuelta (World Athletics, 2022).

La disciplina es el resultado de una combinación entre resistencia, potencia y técnica, donde el atleta debe tolerar los constantes cambios de ritmo, tener buena potencia expresando buenos niveles de fuerza muscular para ser capaz de pasar las barreras incluso en presencia de ácido láctico, y tener una buena técnica en el paso de los obstáculos (Gabielli et al., 2015).

El objetivo principal del Trabajo de Fin de Grado (TFG) mediante el que se sustenta este trabajo es presentar un modelo de planificación para un atleta que se propone prepararse para el Campeonato de España Absoluto. Dado que este campeonato tiene una larga historia y representa la fase final para

la clasificación olímpica en los atletas españoles, podemos conocer las marcas que los atletas deben alcanzar para posicionarse como candidatos. La marca mínima solicitada por la Real Federación Española de Atletismo para acudir al campeonato nacional es de 8:44:00 (en categoría masculina), la marca de participación para acudir a campeonatos internacionales varía según se trate de Juegos Olímpicos y Campeonato Mundial (8:15:00), Campeonato de Europa (8:25:00), o Juegos Iberoamericanos (8:30:00). Según el ranking nacional de 2023, 7 de los 15 atletas que asistieron al Campeonato de España poseían una marca mínima internacional absoluta, es decir, el 46,6% de los atletas que acudieron a dicha competición contaban con posibilidades internacionales, lo que permite concluir que las posibilidades de afrontar una internacionalidad de un atleta en los Campeonatos de España absolutos son elevadas.

Figura 2.
Ejemplo de un obstáculo y ría según reglamento de la IAAF.



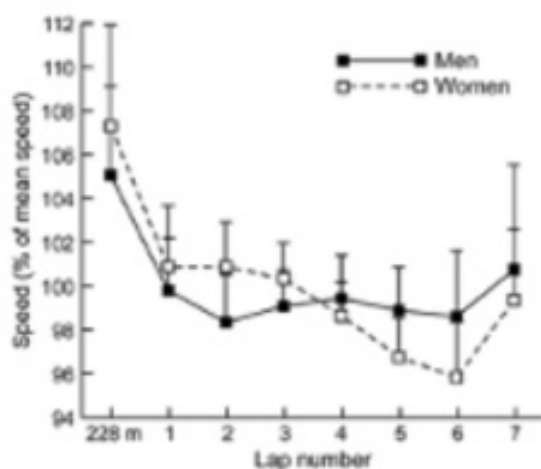
Fuente: World Athletics (2022).

En el caso de la categoría femenina, la marca mínima de participación en el Campeonato de

España Absoluto en 2023 fue de 10:20:00, mientras que para pruebas internacionales como Juegos Olímpicos y Campeonato Mundial fue de 9:23:00, para el Campeonato de Europa de 9:37:00 y para los Juegos Iberoamericanos de 9:50:00. En el caso de las mujeres, de las 15 atletas que podían acudir al Campeonato de España en 2023, solo 4 atletas femeninas poseían una marca mínima de participación internacional, es decir, aproximadamente el 25% de las mujeres de la final nacional tenían una posibilidad de ser internacional.

Por otro lado, también es posible conocer el perfil de ritmos que se suelen dar en esta prueba y preparar al atleta para que responda lo mejor posible según el tipo de competición. Al buscar establecer una marca personal, las carreras con un ritmo constante tienden a tener un menor costo energético que aquellas con numerosos cambios de ritmo. Sin embargo, al preparar a un atleta para competir en un campeonato de 3000 obstáculos, los entrenadores deben tener en cuenta que estas carreras siguen un ritmo parabólico, con segmentos iniciales y finales más veloces, donde los atletas exitosos sobresalen en el sprint final. Por ende, es ideal entrenar para mantener un ritmo que permita mantenerse cerca de los líderes al inicio, sin excederse, para luego poder aumentar la velocidad de manera efectiva (Hanley y Williams, 2020).

Figura 3.
Perfil de ritmos en grandes campeonatos.



Fuente: Hanley y Williams (2020).

MÉTODO

EVALUACIÓN INICIAL

La primera etapa de la evaluación inicial implica la realización de un cuestionario al atleta, que tiene como objetivo recabar información relevante para la planificación del entrenamiento, además de comprender su situación actual y sus expectativas con respecto a los proyectos futuros. La segunda fase de nuestra evaluación inicial consistirá en la realización de pruebas físicas, en este caso con el propósito de conocer y evaluar las capacidades físicas iniciales del atleta, especialmente aquellas relevantes para la disciplina de los 3000 obstáculos. Estas pruebas nos proporcionarán datos fundamentales que servirán como punto de partida para el diseño del entrenamiento. Además, permitirán realizar comparaciones con datos de atletas internacionales en la misma disciplina. De esta manera, se podrán identificar áreas de mejora específicas y definir la dirección adecuada para el progreso del atleta.

TEST INCREMENTAL

El método ideal para llevar a cabo este tipo de prueba es en una cinta de correr (pruebas de laboratorio) con una inclinación del 1% para que las condiciones se parezcan a las pruebas de campo donde aparecen rozamiento del aire y resistencia del suelo; sin embargo, también es factible realizarlo en una pista de atletismo dividida en segmentos de 25 metros (pruebas de campo). El propósito principal de este test es calcular el VO_2 max del atleta, lo que a su vez permite establecer sus zonas de entrenamiento.

Para este protocolo de prueba se emplea el procedimiento propuesto por Cerezuela-Espejo et al. (2018). Tras un adecuado calentamiento, se comienza a una velocidad aproximada de 13 km/h por debajo de la velocidad final estimada, es decir, si la estimación para el atleta es la de llegar a la extenuación a una velocidad de 22 km/h, se comienza la prueba a 9 km/h. A partir de ahí se incrementa la velocidad en 1 km/h cada minuto hasta alcanzar la extenuación, con paradas cada 2 palieres de menos de 30 segundos para analizar los niveles de lactato en sangre. Con estas paradas

se determinan las concentraciones de lactato y la frecuencia cardiaca de cada tramo. Tras el esfuerzo se toman muestras a los minutos 1, 3, 5, 10 y 15 mientras que el sistema de gases solo se tiene 3 minutos tras la parada por extenuación. La prueba se realiza hasta la extenuación, por lo que la concentración de lactato debería ser mayor a 8 mmol al acabar. También se mantiene la frecuencia cardiaca durante 5 minutos tras finalizar para analizar la curva de recuperación.

El motivo por el que se realiza esta prueba es porque la carga de trabajo no solo afecta al atleta a nivel muscular, sino que también incide en los sistemas cardiovascular y respiratorio. Entre los parámetros cardiorrespiratorios más destacados se encuentra el consumo máximo de oxígeno (VO_2 max), que es un factor crucial en la capacidad de utilizar el oxígeno y se define, según Bravo Ducal (1998) como "la cantidad máxima de oxígeno por minuto que el organismo es capaz de absorber". Este parámetro se expresa en litros por minuto (L/min) o mililitros por minuto por kilogramo de peso corporal (ml/min/Kg). El propósito de la prueba es determinar el valor de VO_2 max del atleta. Si se cuenta con un analizador metabólico portátil PNOE, se podrá observar con mayor precisión el VO_2 max obtenido; en caso contrario, los autores del protocolo (Cerezuela-Espejo et al., 2018) proponen una fórmula de aproximación indirecta para calcular el valor de VO_2 max, siendo esta VO_2 max = Velocidad pico (km/h) * 0,8348 + 2,308. Por ejemplo, si una atleta mujer alcanza una velocidad pico de 20,1 km/h, aplicando la fórmula se obtiene un valor de VO_2 max aproximado de 19,1 km/h. A partir de este valor, se podrá calcular el VO_2 max mediante otra fórmula, donde VO_2 max = 20,1 * 4,306 - 23,58, lo que resulta en un valor de 62,46 L/min.

La identificación de los umbrales ventilatorios es un aspecto clave que inciden en el rendimiento deportivo del atleta. Durante la actividad física, el cuerpo del deportista requiere del catabolismo de sustratos alimenticios como los ácidos grasos y el glucógeno. El umbral aeróbico (VT1) se define como el punto en el cual el organismo comienza a utilizar tanto glucógeno como ácidos grasos como fuente de energía, y se sitúa alrededor de 1,5-2 mmol/L. Por otro lado, el umbral anaeróbico (VT2) indica el nivel en el que la obtención de energía es exclusiva del glucógeno y se encuentra aproximadamente

en 4 mmol/L en sangre. Este umbral es de gran importancia, ya que los atletas deben mantener un porcentaje elevado del mismo durante toda la prueba, lo que les permite mantener una velocidad alta con un menor consumo de energía. Por ejemplo, un atleta con su VT2 a 20 km/h tendrá un consumo menor que otro cuyo VT2 esté a 22 km/h. A diferencia del VO_2 max, el nivel del umbral es un carácter metabólico más que cardíaco y dependiendo del grado del entrenamiento del atleta se sitúa en diferentes porcentajes del VO_2 max. Un atleta no entrenado puede tener su VT2 sobre 40% del VO_2 max, mientras que un atleta entrenado puede llegar a superar el 90%. Al recopilar valores de lactato cada 2 niveles, podemos validar y reforzar la identificación de los umbrales ventilatorios. Una vez que conocemos el VO_2 max y los umbrales ventilatorios, podemos establecer zonas de entrenamiento para abordar diversas capacidades del organismo, optimizando así el rendimiento del entrenamiento.

Figura 5.
Zonas de entrenamiento propuestas por Pallarés y Morán-Navarro.

ZONA O RITMO	ABREV.	OBJETIVO	%VAM	[Lact] mmol·L ⁻¹
Recuperación activa o Regenerativo	R0	• Preparar al deportista para la actividad principal de la sesión • Recuperar al organismo entre estímulos (i.e., eliminar sustancias de desecho metabólico, descenso de la temperatura central, relleno de los depósitos energéticos, etc.).	<65	-
Umbral aeróbico	R1	• Aumentar la eficiencia aeróbica. • Mejorar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados mediante la mejora de la oxidación de grasas y el aumento de sus depósitos.	65-75%	1-2
Umbral anaeróbico	R2	• Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos aeróbicos prolongados en condiciones de umbral anaeróbico. • Mejora de la oxidación del glucógeno y sus depósitos. • Adaptaciones centrales: ↑ Afinidad por la hemoglobina, ↑ Difusión pulmonar, ↑ Volumen sistólico, ↑ Gasto cardíaco, ↑ Volemia.	75-85%	2-4
Consumo Máximo de Oxígeno	R3	• Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos en condiciones próximas e iguales al $\text{VO}_{2\text{max}}$. • Adaptaciones periféricas: ↑ densidad capilar, ↑ densidad mitocondrial, ↑ enzimas oxidativas, ↑ reservas de glucógeno.	90-95%	4-6
	R3+		100%	6-8
Capacidad anaeróbica	R4	• Mejorar la capacidad de tolerar elevadas concentraciones de acidosis metabólica. Sistema Buffer. • Aumentar la capacidad glucolítica. Enzimas glucolíticas.	105-120%	8-14
Potencia anaeróbica	R5	• Maximizar la tasa de producción de energía mediante la vía glucolítica anaeróbica. • Incrementar los depósitos de fosfágenos de alta energía.	120-140%	Máx.
Potencia anaeróbica aláctica	R6	• Maximizar la producción de energía mediante la vía anaeróbica aláctica (fosfágenos de alta energía). • Velocidad máxima. Velocidad Resistida y Asistida.	> 160% Vel. Máx.	-

Fuente: Pallarés y Morán-Navarro (2012).

Como zonas de entrenamiento se propone en este Trabajo de Fin de grado las empleadas por Pallarés y Morán-Navarro (2012), las cuales son fáciles de determinar disponiendo de la velocidad aeróbica máxima (VAM), es decir, la velocidad a que se trabaja el VO_2 max. En la figura 8, podemos ver qué objetivos se trabajan en cada zona.

Siguiendo con el ejemplo anterior de un atleta que tiene una VAM (velocidad aeróbica máxima) de 19,1 Km/h obtenemos las siguientes zonas de entrenamiento (figura 6).

Figura 6.
Ejemplo de zonas de entrenamiento para una VAM de 19,1 km/h.

ZONA	% VAM	KM/H	MIN/KM
R0	<65	12,415	4'50"
R1	65-75%	12,415 - 14,325	4'50" - 4'12"
R2	75-85%	14,325 - 16,235	4'12" - 3'42"
R3	85-95%	16,235 - 18,145	3'42" - 3'19"
R3+	100%	19,1	3'08"
R4	105-120%	20 - 22,1	3 - 2'40"
R5	120-140%	22,1 - 26	2'40" - 2'20"
R6	Vel MÁX	Vel MÁX	Vel MÁX

Fuente: elaboración propia.

TEST DE POTENCIA

En esta prueba se utilizó la plataforma de contacto Chronojump por la variedad de datos que proporciona sobre la fatiga en el deportista. Se realizaron dos saltos con contramovimiento (CMJ) antes de una prueba incremental en cinta, y dos más tres minutos después, registrando los datos para analizar el impacto de la fatiga. El objetivo es evaluar factores neuromusculares asociados a la potencia muscular y resistencia en carrera, dado que el entrenamiento de fuerza enfocado en potencia puede mejorar la economía de carrera y el rendimiento (Boullosa et al., 2011). Se midieron altura de salto, potencia pico y máxima, desplazamiento vertical del centro de masa, fuerza máxima y rigidez vertical. Algunos corredores muestran mejoras post esfuerzo debido a la potenciación post activación (PAP), aunque la tolerancia a la fatiga muscular es clave para lograr mayores alturas de salto tras el agotamiento, lo que puede influir en la capacidad de realizar un sprint final (Boullosa et al., 2011).

TEST DE COMPROBACIÓN VAM Y ANÁLISIS TÉCNICO

La segunda parte de la evaluación inicial consistirá en un entrenamiento en pista con el objetivo

principal de confirmar el VO_2 max y analizar los aspectos técnicos relevantes en la carrera de 3000 obstáculos.

El evento de los 3000 metros obstáculos se desarrolla a una velocidad que varía entre el 90 y el 95% del VO_2 max (Sordello, 2015). Según Earl et al. (2015) se estima que el consumo de oxígeno aumenta un 2,6% al superar 5 obstáculos por vuelta en comparación con completar la vuelta al mismo ritmo sin obstáculos. Además, de acuerdo con Martin y Coe (2007), una forma de evaluar el ritmo en una carrera de 3000 metros es realizar 10 repeticiones de 400 metros con 1 minuto de recuperación, manteniendo el 95% del VAM, siempre y cuando haya una buena recuperación en la curva de frecuencia cardíaca durante ese minuto. Dado que la prueba se realiza al comienzo de la temporada, el atleta aún no está adaptado a las grandes intensidades con los obstáculos de una prueba de 3000 obstáculos. Por lo tanto, se lleva a cabo el siguiente entrenamiento: 2 series de 5 repeticiones de 400 metros al 95% VAM + 400 metros con 4 obstáculos al 92,5% VAM, con 1 minuto de recuperación entre cada serie. Si seguimos con el ejemplo de la atleta femenina anterior cuyo VAM es de 19,1 km/h., el entreno sería realizar 2 x 5 x 400 m a 1:20" + 400 4V a 1:22" recuperando 1 minuto. Para capturar los diferentes aspectos de la técnica se instalan tres cámaras: una en la ría, otra en el cuarto obstáculo de cada vuelta y otra a una distancia de 40 metros de la meta, con una altura aproximada de 1,20 metros (Chortiatinos et al., 2010).

Los motivos por los que se realiza esta prueba son los siguientes:

a) Corroboración de datos con la prueba anterior: utilizando mediciones de lactato, percepción subjetiva del esfuerzo (RPE), frecuencia cardíaca y datos proporcionados por Stryd, podemos analizar si se ha trabajado en la zona deseada, además de ver cómo afecta la fatiga en el organismo y corroborar estos resultados con los obtenidos en pruebas anteriores.

b) Análisis técnico: con el objetivo de detectar errores y determinar áreas que requieren corrección durante las primeras etapas de la temporada, así como comprender cómo influye la fatiga acumulada, similar a la experimentada en una prueba de 3000

obstáculos. Se asocian los datos biomecánicos a los análisis técnicos para analizar y encontrar formas de mejorar estos aspectos hacia el final de la temporada.

TÉCNICA DE CARRERA

La técnica de carrera entre obstáculos guarda similitudes con la de otros corredores de fondo, pero su eficacia se ve directamente influenciada por la fatiga acumulada al superar los obstáculos. Una ejecución suave de estos contribuye a una carrera más armoniosa y técnicamente precisa. Esta técnica se caracteriza por cuatro fases distintivas: vuelo, amortiguación, adelantamiento e impulso (figura 7). Se evaluaron los siguientes criterios: la cabeza alineada con la espalda sin movimientos bruscos, el tronco firme con pequeñas torsiones sincronizadas con las extremidades, una ligera inclinación del tronco, braceo a 90° relajado y sincronizado en el plano anteroposterior, y contacto activo del pie con el suelo. Se indicó si cada criterio se cumple o no.

Técnica en el franqueo del obstáculo

La técnica de franqueo de obstáculos guarda similitudes con la observada en los atletas de 400 metros vallas, aunque presenta algunas diferencias notables: una menor inclinación del tronco, un centro de gravedad más elevado en relación con la barrera, una pierna de ataque menos rígida y ligeramente flexionada, y una mayor economía en el movimiento en general (Bravo Ducal, 1998).

El atleta supera la valla mediante un impulso, siendo crucial una acción potente para facilitar el paso de la pierna de ataque. Durante este proceso, la rodilla de la pierna que impulsa se dirige hacia adelante y hacia arriba, mientras que los brazos permanecen bloqueados junto al cuerpo para evitar desequilibrios al aterrizar tras el obstáculo. El brazo contrario a la pierna de ataque se extiende hacia adelante, mientras que el otro permanece cerca del cuerpo. Usualmente, los hombres toman despegan hacia la valla con una distancia de despegue que va desde aproximadamente 1,2 hasta 1,8 metros, y esta distancia varía según el ritmo de la carrera. Respecto a la distancia de aterrizaje tras la valla, suele situarse en un rango de 1 metro a 1,30 metros. Las mujeres suelen seguir parámetros similares, aunque suelen ser ligeramente menores debido a la

menor velocidad de aproximación y menor altura de la valla (Chortiatinos et al., 2010).

Antes de abordar un obstáculo, se incrementa ligeramente la velocidad y se alarga la zancada. Sin embargo, tras superarlo, las dos o tres primeras zancadas tienden a acortarse ligeramente debido a la fatiga acumulada. Es esencial evitar desequilibrios, ya que estos resultan en pérdida de tiempo, al obligar al corredor a recorrer una mayor distancia debido a los zigzags involuntarios que pueden surgir (Schmolinsky, 1981). Para un corredor de élite, es óptimo perder alrededor de 0,5 segundos por obstáculo, lo que suma un total de 14 segundos al final de la carrera. Cuanto menor sea la pérdida de tiempo en cada paso de obstáculo, mejor será el rendimiento final del atleta.

Es importante tener en cuenta que esta prueba se desarrolla en el ámbito del fondo, lo que implica que, con la superación de cada obstáculo, los músculos experimentan pequeños aumentos de ácido láctico (Gabrielli et al., 2015). A medida que la fatiga aumenta, el atleta tiende a acercar su distancia de despegue a la barrera, lo que resulta en una pérdida de horizontalidad en el salto, como se ilustra en la figura 8. En esta figura, se muestra el centro de gravedad de un deportista al superar las barreras 1, 16 y 31 (Chortiatinos et al., 2010).

Según analizamos los siguientes datos en la prueba, la pierna de ataque se flexiona ligeramente al franquear, la rodilla de la pierna que impulsa va hacia adelante y arriba, y se incrementa la velocidad y amplitud de la zancada al abordar el obstáculo. Además, se analizó si el braceo es correcto, si el atleta evita desequilibrios y mantiene una buena horizontalidad al pasar las vallas. También se registró con qué pierna impulsa, la distancia de ataque y despegue, y la pérdida de tiempo al pasar obstáculos en comparación con no tenerlos.

Técnica de paso de la ría

El objetivo en el entrenamiento es perder solo 1,5 segundos por cada ría, es decir, poco más de 10 segundos en toda la carrera. Este salto exige mayor consumo energético y un control extra del aterrizaje, que se complica con la fatiga y la pérdida de fuerza (Schmolinsky, 1981). La técnica de la ría se divide en 4 fases: Aproximación y batida, apoyo

en el obstáculo, vuelo y aterrizaje, que se describen a continuación (figura 9):

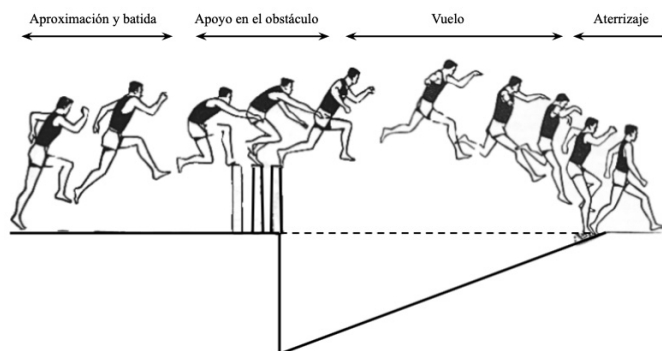
- Aproximación y batida: el atleta acelera levemente unos 12 pasos antes del obstáculo. Entre 4 y 6 pasos antes, ajusta la vista para planificar la aproximación. Al llegar a la barrera, realiza un impulso para elevarse, extendiendo la pierna de despegue. La distancia de despegue varía entre 1,50 y 1,80 metros.
- Apoyo en el obstáculo: el pie de la pierna dominante alcanza la viga con la rodilla en ángulo recto, y el centro de gravedad sigue una trayectoria curva. Existen dos métodos: el "Pie Ágil", que busca una rápida impulsión para prolongar el vuelo, y el "Método Clásico", donde se apoya el talón y se hace rodar el pie hacia adelante y hacia arriba (Schmolinsky, 1981).
- Vuelo: después de cruzar la viga, la pierna de apoyo se extiende hacia adelante, y los brazos ayudan al equilibrio. La pierna de despegue se proyecta hacia atrás y luego se flexiona suavemente hacia los glúteos. Es crucial que el centro de gravedad esté sobre el pie de aterrizaje antes de hacer contacto con el suelo (Schmolinsky, 1981).
- Aterrizaje: El impulso debe ser controlado y adecuado para optimizar la energía y evitar atravesar completamente la barrera de agua, procurando aterrizar con un solo pie en una zona de agua poco profunda. Los dos o tres pasos siguientes a la barrera sean cortos y progresivos.

Se describen como indicadores de un buen paso de barrera los siguientes aspectos:

- La distancia desde el punto de despegue del obstáculo debe permitir una carrera fluida.
- La trayectoria del centro de gravedad debe seguir una curva suave con un solo pico.
- Al aterrizar, el centro de gravedad debe estar ligeramente adelantado con respecto al pie de aterrizaje.
- La posición del eje de las caderas y los hombros debe ser perpendicular a la dirección de la carrera.

Se evaluaron los siguientes criterios en el paso de la ría: se realiza una leve aceleración para facilitar el paso, la pierna de batida sobre la viga y si el atleta emplea el "Pie Ágil" o el "Método Clásico". También

Figura 9.
Fases de la ría.



Fuente: Schmolinsky (1981).

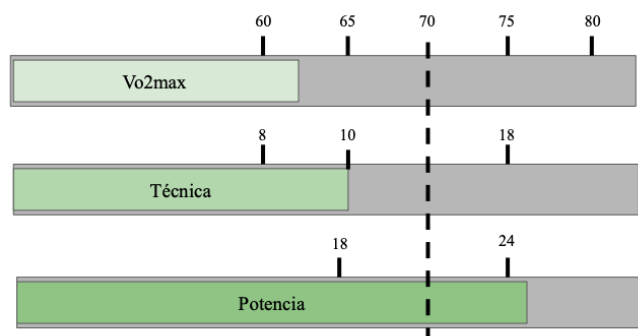
se analizó si la pierna se extiende con fuerza al cruzar el centro de gravedad (CG) sobre la viga, el aterrizaje con un solo pie en la zona de agua poco profunda y la fluidez al salir de ella. Se observó si la trayectoria del CG sigue una curva suave con un solo pico, si el CG se adelanta al pie de aterrizaje al caer, y si los ejes de cadera y hombros se mantienen perpendiculares a la dirección de la carrera. Finalmente, se midió la pérdida de tiempo al pasar la ría en comparación con correr sin obstáculos.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN INICIAL

Al analizar los datos, se puede evaluar el desempeño del atleta y las brechas entre los valores actuales y los objetivos. En cuanto al VO_2 max, una atleta de nivel internacional en 3000 obstáculos requiere entre 70 y 75 L/min, y la atleta que se analiza en el presente trabajo tiene 62,46 L/min, lo que muestra un margen de mejora. Sobre la técnica de salto de obstáculos, evaluamos 18 indicadores clave. Con 13 indicadores positivos, la técnica es adecuada, pero aún necesita mejoras para alcanzar su máximo potencial. En pruebas de potencia, el salto con contramovimiento (CMJ) de nuestra atleta fue de 24,7 cms., superando la media femenina de 20,91 cm. Estos resultados indican buen nivel de potencia, con valores estables en fuerza máxima, lo que demuestra buena tolerancia a la fatiga.

Estos resultados aportan un perfil de la atleta que pueden compararse con el perfil del corredor que frecuenta los campeonatos y a los que se busca aspirar, y aclarar qué aspectos se deben trabajar con mayor énfasis.

Figura 10.
Perfil resultante del atleta sobre el perfil deseado para la prueba.



Fuente: elaboración propia.

Figura 11.
Estructura de planificación general de una temporada.



Fuente: elaboración propia.

PLANIFICACIÓN

La planificación del entrenamiento se organiza por temporadas que están sincronizadas con el calendario federativo nacional, culminando en la gran competición internacional del año. Siguiendo la estructura general de planificación propuesta por García-Verdugo y Leibar (1997), el proceso comienza desde que el atleta se inicia en la disciplina hasta que la abandona, conociendo este conjunto de temporadas como vida deportiva. La vida deportiva de un corredor de 3000 obstáculos está delimitada por su edad. Como se mencionó anteriormente, el VO_2 max ejerce una influencia significativa en las carreras de resistencia, alcanzando su punto máximo alrededor de los 20 años en ambos géneros y disminuyendo aproximadamente un 0,6%

anualmente a partir de los 30 años, aunque este declive puede ralentizarse con un entrenamiento adecuado.

Objetivos y pautas generales

La planificación de la temporada es clave para optimizar el rendimiento en disciplinas exigentes como la prueba de 3000 metros obstáculos. Los objetivos generales son maximizar el rendimiento competitivo, mejorar de manera constante las capacidades físicas, técnicas y mentales, y prevenir lesiones y sobreentrenamiento mediante adecuados períodos de recuperación. La planificación se organiza en macrociclos, mesociclos, microciclos y sesiones, cada uno con metas específicas. El modelo tradicional divide la temporada en cuatro períodos: básico (acumulación de carga), específico (desarrollo de habilidades), competitivo (rendimiento máximo) y de transición (regeneración). También se recomienda el modelo ATR (Acumulación, Transformación, Realización), donde se acumulan cargas, se transforman en mejoras específicas y se reduce la carga para alcanzar el pico de rendimiento.

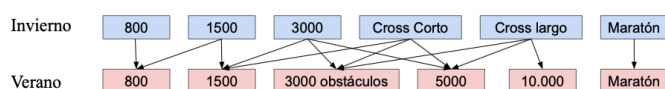
El enfoque tradicional de macrociclos combinado con el método ATR para los microciclos proporciona una estructura clara y flexible para planificar la temporada de un atleta. Este método permite ajustes según la respuesta del atleta y las demandas de las competiciones, equilibra el desarrollo de capacidades físicas generales y específicas, favorece la inclusión de fases de recuperación y periodos de menor intensidad ayuda a prevenir lesiones y gestionar la fatiga, además de asegurar que el atleta llegue en su mejor forma a las competiciones importantes, maximizando su rendimiento.

Macrociclos

La temporada se organiza en macrociclos, que abarcan un periodo específico que puede incluir tanto la temporada completa como parte de ella. Estos macrociclos son estructuras complejas que culminan con un período competitivo. Una temporada puede constar de uno o varios macrociclos en función de las competiciones importantes y tradicionalmente, de acuerdo con el calendario nacional de atletismo, se divide en competiciones de invierno (campo a través y pista cubierta) y competiciones de verano (pista al

aire libre). Las competiciones de una temporada se van a dividir en competiciones de entrenamiento, competiciones de preparación y competiciones importantes, siendo las competiciones importantes los objetivos principales de la temporada y en los que hay que llegar en mejor estado de forma.

Figura 12.
Objetivos recomendables en cada ciclo competitivo.



Fuente: Bravo Ducal (1998).

Mesociclos

Un macrociclo se encuentra dividido en mesociclos, las cuales son unidades completas que reúnen microciclos con el mismo objetivo y de modo que combinados producen adaptación y proceso de supercompensación.

En el ámbito deportivo, las adaptaciones permiten al organismo mejorar su rendimiento de manera progresiva y continua a lo largo del tiempo. Estas adaptaciones están regidas por el síndrome general de adaptación (SGA). El estímulo inicial genera una situación de estrés, conocida como fase de alarma, que se divide en dos subfases: la fase de choque, donde se produce un desequilibrio en el organismo, y la fase de antichoque, donde el organismo reacciona y toma medidas correctivas. Posteriormente, se entra en la fase de resistencia, caracterizada por el efecto de supercompensación, que implica que el organismo pueda superar su capacidad inicial y consolidarla. Finalmente, se llega a la fase de fatiga o agotamiento, donde si el estímulo se mantiene durante un periodo prolongado, se alcanza un punto en el que el organismo no puede continuar y es necesario detenerse y descansar. Si no se respeta este descanso, se puede dar lugar al efecto rebote o sobre entrenamiento, que puede resultar en sobrecarga (García-Verdugo y Leibar, 1997).

Respecto a la tipología de mesociclos, se pueden encontrar varios:

- Mesociclo de preparación básica: alejado del periodo competitivo y cuyos objetivos van a

Figura 13.
Síndrome general de adaptación



Fuente: Moreno y Ordoño (2009).

ser acumular carga para servir de soporte a situaciones de intensidad posteriores y desarrollar las capacidades del deportista de forma general. Predomina el volumen sobre la intensidad, prevalecen los microciclos corrientes. En este tipo de mesociclos no se busca un gran rendimiento del corredor (García-Verdugo y Leibar, 1997). Durante este período, el trabajo se centra en el desarrollo de la resistencia aeróbica y la optimización del glucógeno, abarcando distintas zonas de intensidad. En fuerza, se prioriza el incremento de la fuerza máxima mediante cargas elevadas y pocas repeticiones, complementado con ejercicios explosivos y de resistencia. La técnica se perfecciona con ejercicios específicos y correcciones, minimizando la fatiga. La flexibilidad se trabaja progresivamente con ejercicios generales que reducen el riesgo de lesiones. Finalmente, la velocidad se desarrolla con ejercicios de máxima intensidad y cambios de ritmo, asegurando una recuperación adecuada.

- Mesociclo de preparación específica: este período se encuentra entre la preparación básica y el objetivo principal, centrándose en el desarrollo de las capacidades necesarias para alcanzar la meta final. Se enfatiza en un trabajo específico de las capacidades y se emplean de microciclos corrientes y de choque. Además, durante esta etapa se inicia la participación en competiciones (García-Verdugo y Leibar, 1997). En esta fase, la resistencia se trabaja en las zonas mixta y láctica, priorizando el uso de glucógeno como fuente de energía. La fuerza se enfoca en la resistencia relativa y el desarrollo de la explosividad mediante pliometría, cuestas y arrastres. La técnica se perfecciona con ejercicios globales, correcciones y trabajo en vallas. La flexibilidad se centra en las articulaciones clave para la carrera, y la velocidad se desarrolla con cambios de ritmo en distancias de 80 a 100 metros y recuperaciones activas.

- Mesociclo de competición: coincide con las competiciones principales y los momentos de mayor forma deportiva del corredor. Prioridad a los microciclos de aproximación, competición y restablecimiento (García-Verdugo y Leibar, 1997). En esta fase, la resistencia se centra en maximizar la capacidad aeróbica y el metabolismo anaeróbico láctico, con trabajo en las zonas R3 y R3+. La fuerza busca mantener la explosividad y reactividad con ejercicios como multisaltos y pliometría. La técnica se ajusta durante ejercicios de alta intensidad y ritmo de vallas. La flexibilidad se trabaja de forma dinámica, enfocada en el rendimiento a velocidades de competición.
- Mesociclo de transición: después del mesociclo de competición, el objetivo es promover la regeneración física y mental del corredor tras el estrés ocasionado por las demandas de la competición. Este periodo tiene una duración de 7 a 15 días (García-Verdugo y Leibar, 1997).

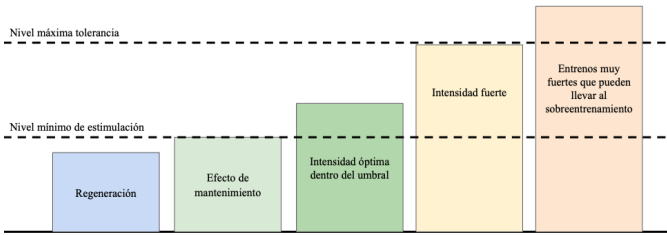
Microciclo

Es una unidad estructural de la planificación menor que el mesociclo que abarca varias sesiones, normalmente 1 semana. Según el nivel del corredor se puede llegar a 15 sesiones a la semana realizando varias sesiones al día en algunos casos.

Las cargas dentro de un microciclo varían y se rigen por la Ley del Umbral, que establece que los estímulos deben superar cierta intensidad para impactar en la adaptación del organismo. Los entrenamientos por debajo del umbral mínimo de estimulación no generan adaptación, pero son fundamentales para la recuperación tras sesiones intensas. Por otro lado, los entrenamientos muy exigentes pueden ser perjudiciales, ya que pueden causar daños funcionales que superan la capacidad de recuperación del cuerpo, desencadenando lesiones y obstaculizando el proceso de mejora y adaptación del individuo (De la Reina & de Haro, 2003).

A la hora de establecer los microciclos es importante incluir sesiones a cierta intensidad que desarrollen las capacidades del deportista, pero también es importante organizarlo según los tiempos de recuperación que necesita cada uno para no desencadenar efectos negativos en el deportista.

Figura 14.
Ley del umbral.



Fuente: de la Reina y de Haro (2003).

El tiempo de recuperación es orientativo y no quiere decir que no se debe entrenar durante ese periodo de tiempo. Más bien, que el efecto residual en el organismo tras realizar el entrenamiento dura aproximadamente ese periodo. El valor de intensidad de la sesión viene determinado por la zona de entrenamiento, pero también hay que tener en cuenta la percepción del esfuerzo (RPE) del atleta la cual se mide en valores de 1 a 10 según nivel del esfuerzo percibido por el atleta (figura 15).

Tabla 1.
Ejemplo de microciclo según momento de la temporada.

MICROCICLO 32. ESPECÍFICO DE APROXIMACIÓN OBJETIVO: 3000 OBSTÁCULOS	
L	50'al 70%VAM + técnica de vallas.
M	4 km + técnica + movilidad + 3 x (3 x 500 4V 105% VAM rec 1'30'') rec 4' + 5'trote
X	10 km al 65% VAM + Gym enfocado fuerza resistencia
J	4 km + técnica + movilidad + 3 X (1000 4V 95%VAM + 500 100% VAM rec 2') rec 4'
V	40 min al 60 % VAM + técnica carrera + circuito de vallas + core
S	10km 60%VAM + 10 x 100 progresivos
D	Descanso
Observaciones: Se trata de un microciclo de aproximación con uno de choque previo, por lo que la prioridad es preparar para la competición, pero facilitar descanso provocado por la carga previa. Se termina bajando la carga para ir preparando al deportista	
MICROCICLO 32	

Fuente: elaboración propia..

Sesiones

Son el elemento básico del entrenamiento dentro de la planificación y están compuestas por el conjunto de actividades. Las actividades incluyen el

calentamiento, parte principal y vuelta a la calma, y todas están encaminadas a hacia un objetivo concreto de la sesión. Tipos de sesiones propuestas por García-Verdugo y Leibar (1997):

- Sesiones de perfeccionamiento: buscan mejorar y adaptar los sistemas del atleta, preferiblemente con entrenamientos unidireccionales. Son las más frecuentes y manejan cargas entre el umbral de excitación y el límite de tolerancia máxima.
- Sesiones de mantenimiento: tienen como objetivo conservar los efectos y adaptaciones logradas en las sesiones de perfeccionamiento, con cargas cercanas al umbral de excitación y períodos de recuperación inferiores a 24 horas. No deben realizarse de manera muy seguida para evitar la pérdida de los efectos de adaptación.
- Sesiones de regeneración: están diseñadas para acelerar los procesos de recuperación. Ejemplos de estas sesiones incluyen la carrera continua en ritmo óptimo (RO), trabajo en el gimnasio con cargas livianas, masajes o el uso de presoterapia.
- Sesiones complementarias: acompañan a las de perfeccionamiento. Si se realizan antes, preparan al organismo para asimilar las cargas posteriores; si se realizan después, facilitan la adaptación a los estímulos aplicados.
- Sesiones de competición, estas se enfocan en la propia competición, con cargas supra máximas, y se complementan con sesiones de recuperación, aprovechando el momento de las super compensaciones.
- Sesiones de control: sirven para evaluar el estado de forma del atleta y recoger información sobre la eficacia de la planificación.

Objetivos de cada sesión

La estructura general del entrenamiento de corredores de resistencia se divide en entrenamientos orientados a mejorar las capacidades físicas como puede ser la flexibilidad, movilidad articular, velocidad, fuerza y resistencia y la mejora de la técnica donde encontramos la agilidad, equilibrio, coordinación, colocación de las palancas motrices y las técnicas de vallas y la ría (García-Verdugo y Leibar, 1997). La base del atleta corredor de 3000 obstáculos es parecida a la de un atleta de resistencia especialista en carreras

lisas. La principal diferencia se encuentra en la mayor dedicación de tiempo dedicada al trabajo de técnica originada por la necesidad de demanda de entrenamiento de técnica dedicado al paso de obstáculos y de ría (García-Verdugo y Leibar, 1997). Se especifican a continuación sesiones de resistencia, de fuerza y de técnica.

Sesiones de resistencia

Un corredor de 3000 metros obstáculos lleva a cabo alrededor de 500 sesiones de entrenamiento al año, con una suma aproximada de 7000 kilómetros recorridos en total. De este total, aproximadamente el 50% consiste en carreras continuas de larga distancia, el 25% en carreras continuas de intensidad variable, el 5% en sesiones interválicas o de ritmo de resistencia, y el 2% en ritmo de competición (Bravo Ducal, 1998). A continuación, en la tabla 2, se expone la forma de trabajo de cada una de las zonas según el avance de la temporada.

Tabla 2.
Tipos de entrenamiento en cada zona.

ABRE	ZONA	TIPOS DE ENTRENAMIENTO
R0	Regenerativo	Continuo Extensivo
R1	U. Aeróbico	Continuo extensivo, continuo intensivo, continua variable
R2	U. Anaeróbico	Continua variable, interválico extensivo largo
R3	Consumo máximo de oxígeno	Interválico extensivo largo, Interválico extensivo medio
R3+		Interválico extensivo medio, Interválico extensivo corto
R4	Cap. Anaeróbica	Interválico extensivo medio, Interválico extensivo corto, repeticiones largas
R5	Potencia Anaeróbica	Repeticiones medias, repeticiones cortas
R6	Potencia Anaeróbica aláctica	Interválico intensivo muy corto, repeticiones cortas

Fuente: elaboración propia..

Sesiones de fuerza

La planificación de la fuerza se adapta a cada etapa de la temporada y se basa en la repetición máxima (RM). La fuerza explosiva se trabaja con un % de RM en movimientos rápidos o con el método de contraste, alternando cargas pesadas (80% RM) y ligeras (60% RM). Se propone calcular el RM con ecuaciones como la de Brzycki (1993):

$1RM = \text{peso levantado} / (1,0278 - (0,0278 * n^{\circ} \text{ repeticiones}))$. Por ejemplo, si se levantan 100 kgs. y se realizan 8 repeticiones al fallo: $RM = 100 / (1,0278 - (0,0278 * 8)) = 124 \text{ kgs.}$

Esta fórmula es de las más precisas para estimar el RM de forma indirecta, siempre que se realice con pocas repeticiones y hasta el fallo.

Sesiones de técnica

Las sesiones de técnica varían según la temporada. Al inicio, se enfocan en corregir defectos detectados, y al final, en mantener la técnica bajo fatiga con ejercicios a velocidad de competición. Los ejercicios de técnica de carrera incluyen skipping, skipping ruso, talones al glúteo, batidas, entre otros. En cuanto a la técnica de vallas para 3000 obstáculos, la sesión comienza con estiramientos y movilidad, adaptando la musculatura. Luego, se realizan ejercicios sobre unas seis vallas a menor altura, mejorando movilidad, fortaleciendo músculos y automatizando gestos. Se pueden usar balones medicinales, pesas ligeras, lastres o gomas para aumentar la dificultad y optimizar la adaptación.

Figura 15.

Ejemplo de 10 ejercicios realizados sobre grupo de 6 vallas en línea



Ejercicios

- Pasar por el centro con un apoyo entre cada valla
- Pasar por el centro con dos apoyos entre cada valla
- Skipping lateral entre vallas
- Skipping ruso alto por el lateral de las vallas pasando pierna por arriba de la valla
- Solo acción de ataque de la pierna
- Solo acción de recogida de la pierna
- 3 apoyos entre vallas lentamente y realizar rápido acción de búsqueda del suelo
- Alternar paso por arriba y paso por abajo
- Saltos a pies juntos entre vallas
- Acción de péndulo de las piernas pasando las vallas por los lados

Fuente: elaboración propia..

Finalmente se propone realizar circuitos circulares con varias vallas como podemos apreciar en el ejemplo. Se trabaja con alturas similares a las de competición. Este tipo de ejercicios sirven para enseñar a coordinar movimientos de carrera en espacio – tiempo el movimiento de la zancada, ejecutar movimientos completos de zancada

completos como y situaciones reales de competición y obtener sensaciones del ritmo.

Figura 16.

Ejemplo de 4 ejercicios realizados sobre un circuito de 8 vallas.



Ejercicios

- Pasar las vallas por fuera, ejecutando solo acción de recogida.
- Realizar 3 apoyos entre vallas
- Realizar 4 apoyos entre vallas
- Poner distancias variables de modo que el atleta deba trabajar la ejecución visual y adaptar la zancada.
- Realizar varias vueltas seguida realizando pasos de 8, 16, 24 o 32 vallas seguidas tratando de mantener buena técnica acumulando fatiga similar a competición.

Fuente: elaboración propia..

EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

MATERIALES EMPLEADOS EN LA EVALUACIÓN

a) **Stryd**: es un podómetro muy popular entre corredores, conocido por su enfoque en el entrenamiento basado en la potencia. Utiliza un sensor inercial con acelerómetro, giroscopio y barómetro integrados en un chip de solo 8 gramos, que se coloca en el zapato y es compatible con relojes inteligentes (Carbajales, 2022). Su principal objetivo es entrenar en zonas de intensidad basadas en la potencia, pero también optimiza la eficiencia de carrera y previene lesiones. Tras cada sesión, Stryd proporciona datos como cadencia, longitud de zancada, oscilación vertical, tiempo de contacto con el suelo, potencia y rigidez de la pierna (LSS), todos relacionados con la economía de carrera.

En la prueba de 3000 metros obstáculos, la zancada ronda los 1,80 metros y la cadencia es de 3,5 pasos/seg, algo menor en mujeres. Factores como fatiga y obstáculos afectan estos parámetros, que Stryd registra. El tiempo de contacto con el suelo debe ser menor a 200 ms y la oscilación vertical entre 5 y 9 cms. Mejorar la economía de carrera reduce el consumo de oxígeno a una velocidad dada, optimizando el rendimiento (Carbajales, 2022). Stryd revela información clave sobre la eficiencia del corredor, ayudando a ajustar el entrenamiento y mejorar la generación de energía en momentos críticos, como en un sprint final.

b) **Polar H10**: se trata de un medidor de frecuencia cardíaca utilizado en numerosos estudios por su gran precisión, ofrece una medición eléctrica sin interferencias y de alta calidad (Schaffarczyk et al., 2022). El consumo de oxígeno guarda una estrecha relación con la frecuencia cardíaca, de manera que la determinación del VO_2 max puede aproximarse al momento en que se alcanza la frecuencia cardíaca máxima. Asimismo, los valores de frecuencia cardíaca pueden relacionarse con la localización de los umbrales ventilatorios, lo que hace que planificar los entrenamientos en función de la frecuencia cardíaca sea fundamental para abordar y mejorar estos aspectos.

c) **Lactate Scout 4**: este analizador de lactato ofrece resultados en tan solo 10 segundos, lo que agiliza el proceso de obtención de datos. Además, cuenta con conectividad Bluetooth, lo que permite una sincronización rápida y sencilla de los datos. Esta función mejora la conectividad y facilita la transferencia de información a los entrenadores, lo que les ayuda a obtener una visión más precisa y oportuna del rendimiento de sus atletas.

El ácido láctico es un compuesto orgánico natural producido por nuestro organismo, presente en los músculos, la sangre y algunos órganos. Se genera cuando la intensidad del ejercicio aumenta y las células musculares no pueden utilizar el ácido pirúvico de manera eficiente. Esta producción de ácido láctico está vinculada a la fatiga, ya que su acumulación en los músculos aumenta la concentración de iones de hidrógeno, lo que provoca acidez y limita la capacidad de contracción muscular necesaria para el ejercicio.

La cantidad de ácido láctico en los músculos está relacionada con su concentración en la sangre, lo que permite medirla mediante análisis de muestras sanguíneas. Estos niveles de ácido láctico pueden relacionarse con diferentes zonas de entrenamiento.

d) **Analizador metabólico portátil PNOE**: este analizador de gases portátil nos brinda la capacidad de evaluar diversos aspectos relacionados con la función respiratoria durante el ejercicio. Podemos medir la cantidad de aire movida por los pulmones y el volumen ventilatorio, así como el consumo de oxígeno y cómo se compensa la deuda de oxígeno. También evaluamos la producción de dióxido de

carbono y la economía en la carrera, observando el consumo de oxígeno y la eliminación de CO_2 . Además, utilizamos el cociente respiratorio VCO_2/VO_2 para determinar si durante el esfuerzo se consumen grasas o carbohidratos. También consideramos el consumo de oxígeno por kilogramo de peso en relación con la velocidad a la que se desplaza el organismo. Este análisis nos proporciona información valiosa sobre el funcionamiento del sistema respiratorio, cardiovascular y la eficiencia energética del corredor en relación con su ritmo de ejercicio.

e) **Plataforma de contacto Chronojump**: se trata de una herramienta bastante útil en la cual podemos realizar gran variedad de prueba de multisaltos como las pruebas de Bosco y obtener variables como: altura de salto, tiempo de vuelo y contacto, potencia, stiffness y velocidad inicial y analizar los datos en gráficas aportadas por el programa.

APLICACIONES EMPLEADAS EN LA EVALUACIÓN

a) **HRV4 Training**: es una app móvil que mide la variabilidad cardíaca, vinculada al estado del sistema nervioso, registrando pulsaciones al despertar mediante la cámara del teléfono (Antini & Amft, 2016). Además, permite evaluar la fatiga con un cuestionario sobre sueño, esfuerzo, distancia, estado de ánimo, estrés, entre otros. Basada en estos datos, la app usa colores para indicar la aptitud para entrenar: verde (entrenar sin problemas), amarillo (limitar la intensidad) y rojo (detener el entrenamiento por riesgo de lesión). Los datos se almacenan en gráficos para monitorear la evolución.

b) **FitrWoman**: es una app utilizada por deportistas para controlar el ciclo menstrual, ya que los cambios hormonales afectan el rendimiento deportivo. Ayuda a ajustar las cargas de trabajo y reducir actividades de alto impacto, como saltos, para evitar sobrecargar el sistema nervioso y prevenir lesiones, especialmente en pruebas como los 3000 metros obstáculos.

c) **My Jumps 2**: es una app que calcula la altura, el tiempo de vuelo, velocidad, fuerza, potencia, tiempo de contacto, stiffness y el índice de fuerza reactiva (RSI) de saltos, utilizando videos con puntos de referencia. Aunque es útil y precisa en estudios

(Haynes et al., 2019), las plataformas de saltos profesionales siguen siendo más fiables.

EVALUACIÓN CONTINUA

En la evaluación continua destacamos las sesiones control, las cuales sirven para comprobar el estado de forma del atleta y obtener datos del estado de la planificación. Además del control continuo del entrenamiento con el fin de prevenir las posibles lesiones.

SESIONES DE CONTROL

Las sesiones de control evalúan el estado del atleta y recopilan datos sobre su rendimiento. Se dividen en series rotas y series simuladoras:

- Series rotas: fraccionan la distancia de la prueba con recuperaciones cortas entre cargas y completas entre series. Ejemplo: 3 x 1000 obstáculos rec 1'30" o 2 x (3 x 800 obstáculos rec 1') rec 6'.
- Series simuladoras: reducen progresivamente las distancias y el tiempo de recuperación entre ellas, con recuperaciones totales entre series. Ejemplo: 1500 + 1000 + 500 obstáculos rec 2'-1'30"-1'.

Las pruebas de evaluación inicial también actúan como control, repitiéndose cada 2-3 meses para monitorear el progreso, como la comprobación del VAM, que busca completar la prueba con vallas antes de competiciones clave.

PREVENCIÓN DE LESIONES

La evaluación continua se facilita mediante un diario de entrenamiento compartido entre el atleta y el entrenador, permitiendo agregar y modificar datos regularmente, identificar patrones y ajustar la planificación. Es clave registrar también la fatiga, incluyendo datos como sueño, percepción del esfuerzo (RPE), distancia recorrida, estado de ánimo, estrés, y otros factores.

Para cuantificar la carga, se puede usar el Trimp de Lucia, que multiplica los minutos de carrera por la zona de trabajo. Por ejemplo, en una sesión con 40' al 60%VAM y 20' al 75%VAM, se obtienen

80 puntos. Esto ayuda a comparar sesiones de diferentes volúmenes e intensidades.

La carrera genera impactos de 2 a 5 veces el peso corporal, y al añadir el salto de vallas, el estrés en músculos y articulaciones aumenta. Las tendinitis, especialmente en el tendón de Aquiles, son comunes.

Stryd proporciona datos sobre el estrés acumulado, como el Running Stress Score (RSS) y el Índice de Carga de Impacto, que mide la carga mecánica en la parte inferior del cuerpo. Además, aplicaciones como HRV 4 Training permiten monitorear la recuperación del atleta, optimizando la carga de entrenamiento y reduciendo el riesgo de lesiones.

RESULTADOS

El objetivo principal de los deportistas a los que se dedica este trabajo de fin de grado es acudir al campeonato de España absoluto en la prueba de 3000 obstáculos por lo que el indicador de lo logró principal es observar si el atleta consigue la mínima participación en los Campeonatos de España absoluto o ver hasta qué fase ha llegado nuestro atleta en la temporada atlética.

No obstante, previo a las competiciones importantes, en el microciclo de aproximación se realizan sesiones de control en las que se comprobará en qué estado finaliza la atleta la temporada y si ha mejorado parámetros cardiorrespiratorios, biomecánicos y fisiológicos.

Otro dato relevante de la evaluación final es observar en las sesiones control propuestas similares a la evaluación inicial si se han mejorado diferentes parámetros. En caso positivo, la atleta ha mejorado su condición física respecto al análisis inicial, pudiendo catalogar de exitosa la temporada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altini, M., y Amft, O. (2016, August). HRV4Training: Large-scale longitudinal training load analysis in unconstrained free-living settings using a smartphone application. In *2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 2610-2613). IEEE.
- Bravo Ducal, J. (1998). *Atletismo 1: Carreras y Marcha* (3a ed.). Real Federación Española de Atletismo.
- Brzycki, M. (1993). Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(1), 88-90.
- Boullosa D. A., Tuimil, J. L., Alegre, L. M., Iglesias, E., y Lusquiños, F. (2011). Concurrent fatigue and potentiation in endurance athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(1), 82-93.
- Carbajales, J. (2022). *Fiabilidad y repetibilidad de los parámetros espacio - temporales medidos con un sistema de análisis óptico de la marcha en dos dimensiones* (Tesis Doctoral). Universidad Rey Juan Carlos.
- Chortiatinos, G. X., Panoutsakopoulos, V., y Kollias, I. A. (2010). 3D Biomechanical Analysis of Galina-Samitova's Steeplechase Hurdling. *New Studies in Athletics*, 25(3/4), 81-93.
- De la Reina Montero, L., y de Haro, V. M. (2003). *Manual de teoría y práctica del acondicionamiento físico*. CV Ciencias del Deporte.
- Earl, S., Hunter, I., Mack, G. W., y Seeley, M. (2015). The relationship between steeplechase hurdle economy, mechanics, and performance. *Journal of Sport and Health Science*, 4(4), 353-356.
- Gabrielli, E., Fulle, S., Fanò-Illic, G., y Pietrangelo, T. (2015). Analysis of Training Load and Competition During the PhD Course of a 3000-m Steeplechase Female Master Athlete: An Autobiography. *European Journal of Translational Myology*, 25(3), 5184.
- García-Verdugo, M., y Leibar, X. (1997). *Entrenamiento de la resistencia de los corredores de medio fondo y fondo*. Grada Gymnos.
- García Soidán, J. L., y Arufe-Giráldez, V. (2003). Análisis de las lesiones más frecuentes en pruebas de velocidad, medio fondo y fondo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 3(12), 260-270.
- Hanley, B., y Williams, E. L. (2020). Successful pacing profiles of olympic men and women 3,000 M Steeplechasers. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2, 21.
- Haynes, T., Bishop, C., Antrobus, M., y Brazier, J. (2019). The validity and reliability of the My Jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(2), 253-258.
- Martin, D. E., y Coe, P. N. (2007). *Entrenamiento para corredores de fondo y medio fondo*. Paidotribo.
- Moreno, F. J., y Ordoño, E. M. (2009). Aprendizaje motor y síndrome general de adaptación. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 22, 1-19.
- Pallarés, J. G., y Morán-Navarro, R. (2012). Propuesta metodológica para el entrenamiento de la resistencia cardiorrespiratoria. *Journal of Sport and Health Research*, 4(2), 119-136.
- Schaffarczyk, M., Rogers, B., Reer, R., y Gronwald, T. (2022). Validity of the polar H10 sensor for heart rate variability analysis during resting state and incremental exercise in recreational men and women. *Sensors*, 22(17), 6536.
- Schmolinsky, G. (1981). *Atletismo: (leichtathletik)*. Pila Teleña.
- Sordello, J. J. (2015). *A bible du running. Le guide scientifique e pratique pour tous*. Ánfora.
- World Athletics (2022). *Reglamento de Competición 2022*.

EL CONSUMO DE OXÍGENO MÁXIMO RELATIVO AL PESO CORPORAL SE RELACIONA CON UN MAYOR AUMENTO DE LA TEMPERATURA DE LA PIEL MEDIA Y PROXIMAL TRAS EL EJERCICIO EN ADULTOS JÓVENES: UN ESTUDIO TRANSVERSAL

RELATIVE MAXIMAL OXYGEN UPTAKE IS ASSOCIATED WITH A GREATER INCREASE IN MEAN AND PROXIMAL SKIN TEMPERATURE AFTER EXERCISE IN YOUNG ADULTS: A CROSS-SECTIONAL STUDY

SAMUEL RUIZ CAMPOS

Investigador Predoctoral. Universidad de Almería

RESUMEN

Objetivo: Analizar la asociación entre el consumo de oxígeno máximo relativo al peso corporal (VO_{2max}) y diferentes temperaturas de la piel (Tsk) al final y durante la vuelta a la calma de una prueba de esfuerzo máximo.

Métodos: Se midió el VO_{2max} de 150 adultos jóvenes (50 hombres y 100 mujeres, 18–25 años) mediante calorimetría indirecta utilizando un analizador de gases CPX Ultima CardioO2. La Tsk se registró en 13 puntos anatómicos con iButtons antes, durante y después de la prueba.

Resultados: Se observó una asociación positiva entre el VO_{2max} y la Tsk media y proximal al final de la prueba ($\beta = 0,545$, $R^2=0,297$, $p < 0,001$; $\beta = 0,412$, $R^2=0,170$, $p < 0,001$) y durante la vuelta a la calma ($\beta = 0,494$, $R^2=0,245$, $p < 0,001$; $\beta = 0,412$, $R^2=0,170$, $p < 0,001$). No hubo asociaciones significativas entre el VO_{2max} y la Tsk distal ni el gradiente de Tsk supraclavicular ($p > 0,05$).

Conclusión: El VO_{2max} se relacionó de forma positiva con la Tsk media y proximal. Estos resultados sugieren que la capacidad de disipar calor a través de la piel podría estar relacionada con una mejor capacidad cardiorrespiratoria.

PALABRAS CLAVE: termorregulación, disipación de calor, temperatura de la piel, salud cardiometabólica, iButton

ABSTRACT

Objective: To evaluate the association between VO_{2max} relative to body mass (VO_{2max}) and different skin temperatures (Tsk) at the end and during the cooling down phase of a maximum exercise stress test.

Methods: VO_{2max} was measured in 150 young adults (50 men and 100 women, 18–25 years) using indirect calorimetry with a CPX Ultima CardioO2 gas analyzer. Tsk was recorded at 13 anatomical positions using iButtons before, during, and after the test.

Results: A positive association was found between VO_{2max} and both mean and proximal Tsk at the end of the test ($\beta = 0,545$, $R^2=0,297$, $p < 0,001$; $\beta = 0,412$, $R^2=0,170$, $p < 0,001$) and during the cooling down phase of the test ($\beta = 0,494$, $R^2=0,245$, $p < 0,001$; $\beta = 0,412$, $R^2=0,170$, $p < 0,001$). No significant associations were found of VO_{2max} with distal Tsk or the supraclavicular Tsk gradient ($p > 0,05$).

Conclusion: VO_{2max} was positively associated with a greater increase in mean and proximal Tsk. These findings indicate that the ability to dissipate heat through the skin may be associated with enhanced cardiorespiratory fitness.

KEYWORDS: thermoregulation, heat dissipation, skin temperature, cardiometabolic health, iButton.

INTRODUCCIÓN

Los mamíferos son animales endotérmicos (Preußner & Heyd, 2018), los cuales poseen la capacidad de regular su temperatura corporal de manera interna. A diferencia de los animales exotérmicos, que dependen de fuentes externas de calor para mantener su temperatura corporal, los mamíferos generan y regulan el calor a través de diversos mecanismos fisiológicos (Brychta & Chen, 2017). Esta capacidad les permite mantener una temperatura corporal central relativamente constante, lo cual es un factor crítico para sustentar funciones metabólicas esenciales (Fernández-Cuevas et al., 2015).

Uno de los mecanismos que utilizan los mamíferos para regular la temperatura corporal es la disipación de calor a través de la piel. En el caso de los seres humanos, este proceso es particularmente crucial para mantener una temperatura corporal central estable de aproximadamente 37°C (Fernández-Cuevas et al., 2015). La piel, al ser el órgano más grande del cuerpo, actúa como una interfaz clave entre el ambiente interno y las condiciones externas. A través de mecanismos como la sudoración y la vasodilatación, el ser humano puede liberar el exceso de calor generado durante los procesos metabólicos hacia el entorno circundante (Gagnon & Crandall, 2018).

La capacidad de disipar calor a través de la piel es vital para adaptarse a factores externos como la temperatura del aire, la humedad y la radiación solar, los cuales pueden influir en la temperatura de la piel (Tsk). Además, factores internos, como los niveles de grasa corporal, pueden afectar a la Tsk, estando los niveles más altos de grasa corporal asociados con una Tsk más baja (Neves et al., 2017). Por el contrario, algunas situaciones fisiológicas como la fiebre o el ejercicio físico pueden inducir un aumento en la Tsk (Hillen et al., 2020; McBride et al., 2010). Esto muestra la compleja interacción entre factores internos y externos en la termorregulación de los mamíferos, particularmente en el ser humano.

El ejercicio físico provoca una respuesta dinámica del cuerpo para contrarrestar el aumento de la temperatura corporal central, un proceso dirigido principalmente por el sistema hipotalámico

(Fernandes et al., 2016). Este proceso fisiológico implica un aumento del flujo sanguíneo hacia la piel, lo que provoca un incremento en la Tsk, alcanzando hasta los 38°C (Marins et al., 2014). Este aumento actúa como un mecanismo de defensa, facilitando una eficiente disipación del calor a través de la evaporación del sudor (Tanda, 2018).

La evaporación del sudor desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de la intensidad del ejercicio durante toda la actividad (Baker, 2017). A medida que el cuerpo transpira, la evaporación del sudor en la superficie de la piel absorbe el exceso de calor, ayudando a mantener un equilibrio en la temperatura corporal central (Périard et al., 2016). Este proceso no solo permite que el cuerpo soporte las exigencias del ejercicio, sino que también garantiza la preservación de condiciones fisiológicas óptimas hasta el cese de la actividad física. Comprender estos mecanismos es crucial para apreciar la relación dinámica entre actividad física, termorregulación y salud cardiovascular.

Por otro lado, existen algunos indicadores de la capacidad cardiovascular, como el consumo de oxígeno máximo ($\text{VO}_{2\text{max}}$), que podrían estar positivamente relacionados con una disipación efectiva del calor. El $\text{VO}_{2\text{max}}$ es la cantidad máxima de oxígeno que el cuerpo puede captar, transportar a través de la sangre y consumir en un período de tiempo específico (Dugas et al., 2023). Un $\text{VO}_{2\text{max}}$ elevado está asociado con una mejor salud cardiovascular (Lind & Michaëlsson, 2023), y es un marcador de morbilidad y mortalidad por todas las causas.

Hasta la fecha, numerosos estudios se han centrado en determinar la relación entre el $\text{VO}_{2\text{max}}$ y la temperatura corporal central durante el ejercicio. Sin embargo, hay datos insuficientes sobre cómo el cuerpo humano disipa el calor en diversas regiones anatómicas en respuesta a las demandas cardiorrespiratorias. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue investigar si el $\text{VO}_{2\text{max}}$ relativo al peso corporal ($\text{VO}_{2\text{max}}$ relativo) se asocia con diferentes Tsk al final y durante la vuelta a la calma inmediatamente posterior a una prueba de esfuerzo incremental hasta la extenuación o prueba de esfuerzo máximo.

MÉTODO

PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

En este estudio transversal participaron 150 adultos jóvenes sanos (50 hombres y 100 mujeres) con una edad comprendida entre los 18 y 25 años. Este estudio se realizó utilizando datos preintervención del proyecto ACTIBATE (Sanchez-Delgado et al., 2015), un ensayo controlado aleatorizado basado en ejercicio físico (Clinical Trials.gov ID: NCT02365129). Todas las evaluaciones se llevaron a cabo en Granada, España, entre octubre y diciembre de 2015 y 2016. Los criterios de inclusión fueron: ser una persona sedentaria (realizar actividad física de intensidad moderada durante menos de 20 minutos al día menos de 3 días a la semana), tener un peso estable (cambio < 3 kg en los últimos 3 meses), no fumar ni haber tomado medicamentos (incluyendo antibióticos) en los últimos 3 meses, no tener enfermedades agudas o crónicas y no estar embarazada. El protocolo del estudio y el diseño experimental se aplicaron de acuerdo con la Declaración de Helsinki (2013) y las directrices de la guía STROBE (del inglés, *The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) (von Elm et al., 2008). El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Humana de la Universidad de Granada (No. 924) y el Servicio Andaluz de Salud (Central Granada, CEI-Granada). Cada participante dio su consentimiento informado por escrito.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Los participantes del estudio llegaron al centro de investigación después de haber ayunado durante al menos 3-5 horas. Confirmaron que no habían realizado actividad física vigorosa en las 48 horas previas, ni actividad física moderada en las 24 horas anteriores, y no habían consumido café ni té en las 48 horas previas. Al inicio del día de los test, las personas participantes entraron en la sala y se les colocaron los sensores de temperatura cutánea iButton (DS-1922 L, Thermochron; resolución: 0.0625 °C; Maxim, Dallas, EE.UU.) (Martinez-Tellez et al., 2017). Tras esto, las personas participantes pasaron 10 minutos en reposo para registrar los datos de Tsk en una condición de temperatura ambiente (Fig. 1). Luego, comenzaron a caminar

en un tapiz rodante motorizado H/P/Cosmos Pulsar (H/P/Cosmos Sports & Medical GmbH, Nussdorf-Traunstein, Alemania) a una velocidad de 3 km/h durante 1 minuto y luego a una velocidad de 4 km/h durante 2 minutos. A continuación, la velocidad del tapiz se aumentó a 5,3 km/h y la inclinación de la pendiente al 0%. Posteriormente, la inclinación del tapiz se fue incrementando en un 1% cada minuto hasta que cada sujeto alcanzaba el agotamiento. Una vez alcanzado el agotamiento, la velocidad se redujo a 4 km/h durante 5 minutos con una inclinación de la pendiente al 0% para registrar datos de Tsk durante la vuelta a la calma (fase de recuperación).

Figura 1.
Diseño del estudio.



NOTA: Tras un período de 10 minutos de reposo, las personas participantes comenzaron a caminar durante 1 minuto a una velocidad de 3 km/h y 2 minutos a 4 km/h (0% de pendiente). El protocolo incremental empezó a una velocidad de 5,3 km/h con una inclinación del tapiz de 0%. La inclinación de la pendiente se aumentó en un 1% cada minuto hasta que los sujetos alcanzaron el agotamiento. Al llegar al agotamiento, la velocidad se redujo a 4 km/h durante 5 minutos con una inclinación del tapiz de 0%.

Fuente: elaboración propia.

PROCEDIMIENTOS

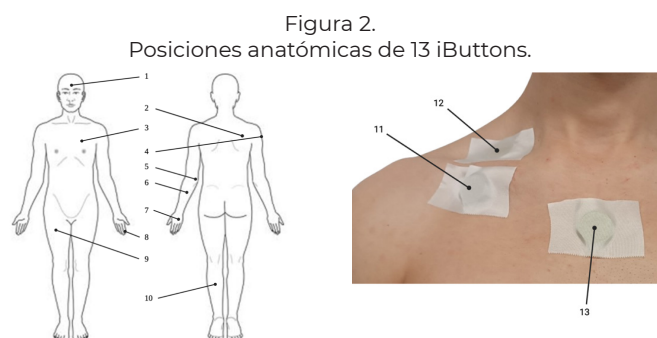
Variables de salud cardiometabólica

El intercambio de gases respiratorios se monitorizó a lo largo de la prueba mediante calorimetría indirecta, utilizando el analizador de gases CPX Ultima CardioO2 (Medical Graphics Corp, St Paul, MN, EE.UU.). El sistema estaba equipado con una máscara de plástico modelo 7400 (Hans Rudolph Inc., Kansas City, MO, EE.UU.) y un sensor de flujo metabólico preVent™ (Medical Graphics Corp, St. Paul, MN, EE.UU.) (Sanchez-Delgado et al., 2018). Este analizador de gases mide el volumen de dióxido de carbono (VCO_2) mediante un sensor infrarrojo no dispersivo, y el VO_2 mediante una célula galvánica (Sanchez-Delgado et al., 2018). El VO_{2max} se determinó basándose en criterios específicos, incluyendo una tasa de intercambio respiratorio $\geq 1,1$, la consecución de una meseta de

VO₂ (indicado por un cambio de <100 mL/min en tres intervalos consecutivos de 10 segundos), y el mantenimiento de una frecuencia cardíaca dentro de 10 latidos/min del máximo predicho para la edad ($209 - 0,73 \times \text{edad}$) (Midgley et al., 2007). Dado que un bajo VO₂max se considera un posible indicador de problemas de salud cardiovascular y metabólica, como enfermedades cardiovasculares, diabetes o síndrome metabólico (Ebaditabar et al., 2021), se seleccionó el VO₂max relativo como marcador de salud cardiometabólica.

Mediciones de la temperatura de la piel

Medimos la temperatura de la piel (Tsk) utilizando 13 iButtons (Martinez-Tellez et al., 2017). El iButton es un dispositivo válido y reproducible para medir la Tsk en humanos (A. D. H. Smith et al., 2010; van Marken Lichtenbelt et al., 2006). Fijamos los iButtons en la piel en varias posiciones del cuerpo (Fig. 2) con cinta adhesiva (Fixomull, Beiersdorf AG, Hamburgo, Alemania) (Kolodyazhniy et al., 2011; Kräuchi et al., 1997, 2012; Schellen et al., 2012, 2013; van der Lans et al., 2016; van Marken Lichtenbelt et al., 2006). La Tsk se registró en intervalos de 1 minuto. Revisamos las ecuaciones de Tsk más comúnmente utilizadas en estudios en humanos (Martinez-Tellez et al., 2017) y seleccionamos 5 ecuaciones para estimar la Tsk media, proximal y distal (Tabla 1). Además, calculamos el gradiente de Tsk periférico como una medida de la vasoconstricción periférica en los brazos (House & Tipton, 2002) y el gradiente de Tsk



NOTA: En la izquierda, distribución de los dispositivos iButtons por el cuerpo; en la derecha, distribución de los dispositivos iButtons en la zona de la región clavicular derecha.

Fuente: Martinez-Tellez et al., 2017.

supraclavicular como la capacidad de pérdida de calor de la región supraclavicular (Lee et al., 2011). Los valores de Tsk durante la vuelta a la calma se calcularon como la media de los valores de los primeros 3 minutos de la fase de vuelta a la calma. Todos los datos registrados por los dispositivos y ecuaciones fueron analizados mediante el software Temperatus® (<http://profith.ugr.es/temperatus>) (Martinez-Tellez et al., 2017). La Tsk se registró en °C.

Análisis Estadístico

Para estudiar la asociación entre el VO₂max relativo con la Tsk media, proximal y distal (al final de la prueba y en la vuelta a la calma), realizamos análisis de regresión lineal (Fig. 3). También realizamos un

Tabla 1.
Ecuaciones para medir la Tsk.

Variable	iButtons (n)	Posiciones anatómicas. Figura 1 B	Ecuaciones	Referencia
Tsk media	8	1,2,3,4,5, 7,9,10	(Frente*0.07) + (Escápula derecha*0.175) + (Pectoral izquierdo*0.175) + (Deltoides derecho*0.07) + (Codo izquierdo*0.07) + (Mano izquierda*0.05) + (Muslo derecho*0.19) + (Gastrocnemio izquierdo*0.02)	(ISO 9886:2004 - Ergonomics — Evaluation of Thermal Strain by Physiological Measurements, n.d.)
Tsk proximal	3	2,3,13	(Pectoral izquierdo + Escápula derecha + Parte superior del estrión) / 3	(Martinez-Tellez et al., 2017)
Tsk distal	2	7,8	(Mano izquierda + Punta del dedo índice de la mano izquierda) / 2	(Martinez-Tellez et al., 2017)
Gradiente de Tsk supraclavicular	2	11,12	Región subclavicular derecha - Región supraclavicular derecha	(Martinez-Tellez et al., 2017)
Gradiente de Tsk periférico	2	6,8	Antebrazo izquierdo - Punta del dedo índice de la mano izquierda	(Sessler et al., 1988)

Fuente: elaboración propia.

análisis de regresión lineal entre el VO_2max relativo y el gradiente de Tsk supraclavicular y el gradiente de Tsk periférico en estos dos momentos diferentes. Calculamos la diferencia (Δ) entre la temperatura al final de la prueba y la temperatura promedio de los 5 minutos antes de comenzar la prueba para la Tsk media, proximal y distal (Δ Final de la prueba). Además, calculamos la diferencia entre la temperatura promedio de los 3 minutos después de terminar la prueba y la temperatura promedio de los 5 minutos antes de comenzar la prueba para la Tsk media, proximal y distal (Δ Vuelta a la calma). Se realizó un análisis de regresión lineal entre el VO_2max relativo y las variables Δ Final de la prueba y Δ Vuelta a la calma para la Tsk media, proximal y distal (Tabla 2). Todos los análisis estadísticos se realizaron con el Statistical Package for Social Sciences (SPSS, v.29.0.1, IBM SPSS Statistics, IBM Corporation) y GraphPad Prism 9.5.0 (GraphPad Software, California, Estados Unidos). El nivel de significación se estableció en $p < 0.05$. No hubo datos perdidos durante ninguno de los análisis.

RESULTADOS

Este estudio sigue un diseño transversal, por lo que se eligió la lista de verificación del Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) como guía para este estudio (Anexo 1). Esta escala no se utiliza para evaluación, sino como una guía de calidad para quienes realizan un estudio descriptivo. Por ello, se ha intentado llevar a cabo este estudio con los mejores criterios posibles, considerando que los datos utilizados en este estudio provienen de un proyecto previo. Este estudio ha obtenido una calificación de 18 sobre 22 ítems en la lista de verificación STROBE (81,82%), lo que indica que tiene una alta calidad para su publicación.

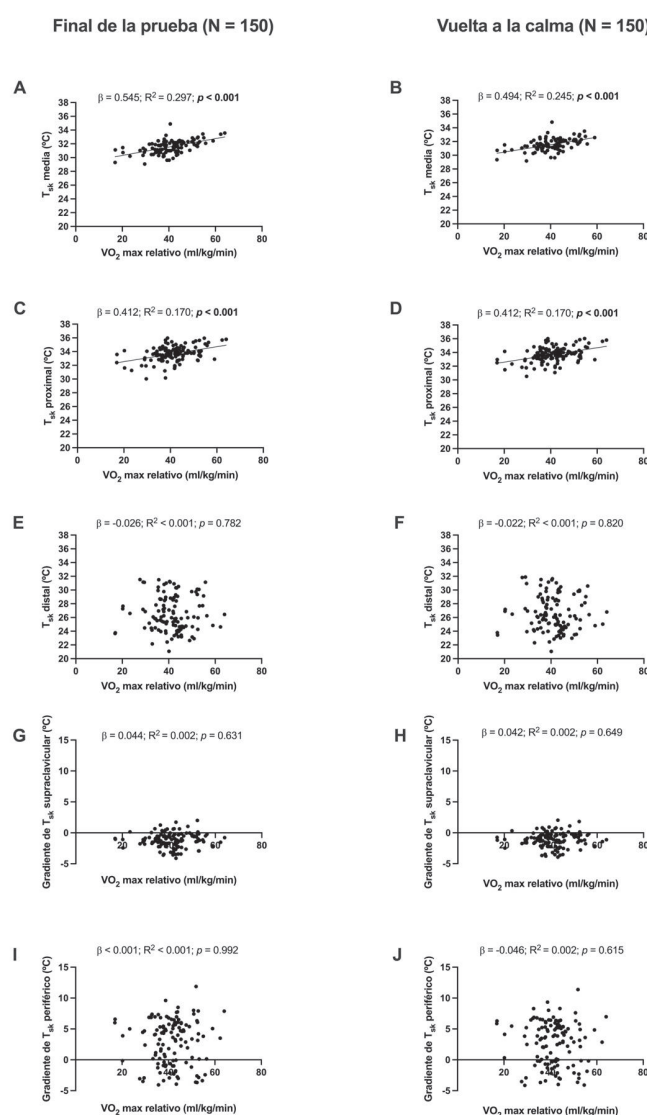
El consumo de oxígeno máximo relativo al peso corporal se correlaciona con valores de temperatura de la piel media y proximal mayores

La Figura 3 muestra las asociaciones entre el VO_2max relativo y la Tsk media, proximal y distal, el gradiente de Tsk supraclavicular y el gradiente de Tsk periférico en todos los participantes (al final de la prueba y en la vuelta a la calma). Se encontraron asociaciones positivas entre el VO_2max relativo y la Tsk media y proximal al final de la prueba (Fig. 3A, C: $\beta = 0,545$, $R^2 = 0,297$, $p < 0,001$; y $\beta =$

$0,412$, $R^2 = 0,170$, $p < 0,001$, respectivamente) y en la vuelta a la calma (Fig. 3B, D: $\beta = 0,494$, $R^2 = 0,245$, $p < 0,001$; y $\beta = 0,412$, $R^2 = 0,170$, $p < 0,001$, respectivamente). Sin embargo, no se observaron asociaciones significativas entre el VO_2max relativo y la Tsk distal, el gradiente de Tsk supraclavicular y el gradiente de Tsk periférico al final de la prueba (Fig. 3E, G, I; todos $p > 0,05$). Se observó una falta de significación similar entre el VO_2max relativo y la Tsk distal, el gradiente de Tsk supraclavicular y el gradiente de Tsk periférico durante la vuelta a la calma (Fig. 3F, H, J; todos $p > 0,05$).

Figura 3.

Análisis de regresión lineal simple entre diferentes Tsk al final de la prueba y en la fase de vuelta a la calma con el VO_2max relativo en todos los participantes.



NOTA: Los valores p en negrita denotan asociaciones significativas. β coeficiente beta estandarizado; VO_2max relativo, volumen máximo de oxígeno relativo a la masa corporal; R^2 , coeficiente de determinación; Tsk, temperatura de la piel.

Fuente: elaboración propia.

Las personas en las que más incrementan su temperatura media y proximal de la piel durante el ejercicio tienen un mayor consumo de oxígeno máximo relativo al peso corporal

La Tabla 2 muestra una asociación significativamente positiva para la Tsk media y proximal en Δ Final de la prueba ($\beta = 0,331$, $R^2 = 0,109$, $p < 0,001$; y $\beta = 0,348$, $R^2 = 0,121$, $p < 0,001$, respectivamente) y en Δ Vuelta a la calma ($\beta = 0,277$, $R^2 = 0,077$, $p = 0,008$; y $\beta = 0,298$, $R^2 = 0,089$, $p = 0,001$, respectivamente).

Tabla 2.

Análisis de regresión lineal simple entre el VO_2 max relativo y el Δ Tsk (N = 150).

	VO ₂ max relativo		
	β	R^2	p
Δ Final de la prueba (T _{sk} al final de la prueba – T _{sk} media de los 5 min antes de empezar la prueba)			
Δ T _{sk} media (°C)	0.331	0.109	< 0.001
Δ T _{sk} proximal (°C)	0.348	0.121	< 0.001
Δ T _{sk} distal (°C)	0.080	0.006	0.407
Δ Vuelta a la calma (T _{sk} media de los 3 min después de terminar la prueba – T _{sk} media de los 5 min antes de empezar la prueba)	β	R^2	p
Δ T _{sk} media (°C)	0.277	0.077	0.008
Δ T _{sk} proximal (°C)	0.298	0.089	0.001
Δ T _{sk} distal (°C)	0.100	0.010	0.294

NOTA: Los valores p en negrita denotan asociaciones significativas. β coeficiente beta estandarizado; VO_2 max relativo, volumen máximo de oxígeno relativo a la masa corporal; R^2 , coeficiente de determinación; Tsk, temperatura de la piel; Δ , delta.

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

Este estudio muestra que el VO_2 max relativo se asocia positivamente con la Tsk media y proximal al final de la prueba y en la fase de vuelta a la calma. No hay una asociación significativa entre el VO_2 max relativo y la Tsk distal o el gradiente de Tsk supraclavicular al final de la prueba ni en la fase de vuelta a la calma en toda la cohorte. Estos datos sugieren que las personas que tienen una mayor capacidad de disipación de calor podrían tener una mejor condición cardiorrespiratoria, y, por tanto, una mejor salud cardiovascular.

Respuestas de temperatura de la piel

En este estudio observamos que las personas con mayor capacidad cardiorrespiratoria presentan una correlación positiva con una mayor temperatura media y proximal. Sin embargo, de manera

sorprendente, esta capacidad no se asoció ni con la temperatura distal ni con la capacidad de vasoconstricción o vasodilatación en las partes distales del cuerpo (Jurado-Fasoli et al., 2024; Martinez-Tellez et al., 2019). La vasoconstricción en las zonas distales se ha considerado un factor de salud cardiometabólica, por lo que cabría esperar que estos parámetros estuvieran correlacionados. No obstante, el ejercicio físico es un estímulo estresante en el que el sistema termorregulador desempeña un papel fundamental, aunque aún no se comprende completamente su mecanismo de acción (Périard et al., 2021). Durante el ejercicio aeróbico, el cuerpo experimenta una necesidad imperiosa de disipar calor. Nuestros datos demuestran que las áreas con mayor superficie se correlacionan con una mayor capacidad cardiorrespiratoria. Esto concuerda con estudios previos que señalan que las zonas dorsocervicales y torácicas son las que más sudor producen en respuesta al ejercicio (C. J. Smith & Havenith, 2012). En definitiva, estos resultados sugieren que las personas con mayor capacidad para disipar calor a través del tronco, y no necesariamente a través de las manos, presentan una mayor capacidad cardiorrespiratoria. Esto podría indicar que dichas personas gozan de una mejor salud cardiovascular y metabólica (Lind & Michaëlsson, 2023).

Relación causa-efecto

Un factor importante a considerar en este estudio es la relación causa-efecto de las variables. No sabemos si el aumento en el VO_2 max relativo es producido por una mejor capacidad de disipación de calor o si esta capacidad aumenta debido a tener un VO_2 max relativo más alto. Estudios científicos, como el de (Bottonis et al., 2019), han observado que la aplicación de capsicina en la piel activaría los mecanismos de pérdida de calor, como la vasodilatación y la sudoración, lo que podría resultar en un aumento del consumo de oxígeno. Además, sugiere que aplicar diferentes estrategias para la disipación de calor podría ser una buena estrategia para mejorar el rendimiento en el ejercicio.

Limitaciones

El presente estudio tiene varias limitaciones que deben destacarse. En primer lugar, se trata de

un estudio transversal, por lo que no podemos establecer causalidad. Además, los participantes del estudio presentan diferentes índices de masa corporal (IMC) y no se incluyen atletas. Por lo tanto, los resultados de los análisis provienen de una muestra de estudio heterogénea. Se necesitan más estudios para comprender las diferencias en términos del aumento de la Tsk después de un esfuerzo máximo, incluyendo participantes con el mismo IMC y diferentes niveles de entrenamiento.

Líneas futuras de investigación

Las futuras líneas de investigación en el campo de la termorregulación y la salud abordarán la complejidad de la relación entre diversos indicadores de bienestar y el sistema termorregulador del cuerpo. Un enfoque crucial será profundizar en la comprensión de cómo factores como la dieta, los medicamentos, la exposición al frío y la actividad física afectan la respuesta termorreguladora del organismo. Asimismo, se debería explorar las interacciones específicas entre estos estímulos y sus efectos sobre la eficiencia del sistema termorregulador. Las investigaciones futuras se deberían centrar en estrategias para calentar diferentes partes del cuerpo utilizando parches de capsaicina, para ver si modificar la disipación de calor puede mejorar el rendimiento físico.

CONCLUSIÓN

El VO_2max relativo se asoció con un mayor aumento en la Tsk media y proximal, mientras que las otras variables de Tsk no lo hicieron. Estos hallazgos indican que la capacidad de disipar calor a través de la piel podría estar asociada con una mayor capacidad cardiorrespiratoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baker, L. B. (2017). Sweating rate and sweat sodium concentration in athletes: A review of methodology and intra/interindividual variability. *Sports Medicine*, 47(Suppl 1), 111–128. <https://doi.org/10.1007/S40279-017-0691-5>
- Botonis, P. G., Miliotis, P. G., Kounalakis, S. N., Koskolou, M. D., & Geladas, N. D. (2019). Thermoregulatory and cardiovascular effects of capsaicin application on human skin during dynamic exercise to temperate and warm conditions. *Physiological Reports*, 7(24), 1–11. <https://doi.org/10.14814/PHY2.14325>
- Brychta, R. J., & Chen, K. Y. (2017). Cold-induced thermogenesis in humans. *European Journal of Clinical Nutrition*, 71(3), 345–352. <https://doi.org/10.1038/EJCN.2016.223>
- Dugas, M. O., Paradis-Deschênes, P., Simard, L., Chevrette, T., Blackburn, P., & Lavallière, M. (2023). Comparison of VO2max estimations for maximal and submaximal exercise tests in apparently healthy adults. *Sports*, 11(12), 235. <https://doi.org/10.3390/SPORTS11120235>
- Ebaditabar, M., Imani, H., Babaei, N., Davarzani, S., & Shab-Bidar, S. (2021). Maximal oxygen consumption is positively associated with resting metabolic rate and better body composition profile. *Obesity Medicine*, 21, 100309. <https://doi.org/10.1016/J.OBMED.2020.100309>
- Fernandes, A. de A., Amorim, P. R. dos S., Brito, C. J., Sillero-Quintana, M., & Marins, J. C. B. (2016). Regional skin temperature response to moderate aerobic exercise measured by infrared thermography. *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(1), e29243. <https://doi.org/10.5812/ASJSM.29243>
- Fernández-Cuevas, I., Bouzas Marins, J. C., Arnáiz Lastras, J., Gómez Carmona, P. M., Piñonosa Cano, S., García-Concepción, M. Á., & Sillero-Quintana, M. (2015). Classification of factors influencing the use of infrared thermography in humans: A review. *Infrared Physics & Technology*, 71, 28–55. <https://doi.org/10.1016/J.INFRARED.2015.02.007>
- Gagnon, D., & Crandall, C. G. (2018). Sweating as a heat loss thermoeffector. *Handbook of Clinical Neurology*, 156, 211–232. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63912-7.00013-8>
- Hillen, B., Pfirrmann, D., Nägele, M., & Simon, P. (2020). Infrared thermography in exercise physiology: The dawning of exercise radiomics. *Sports Medicine*, 50(2), 263–282. <https://doi.org/10.1007/S40279-019-01210-W/METRICS>
- House, J. R., & Tipton, M. J. (2002). Using skin temperature gradients or skin heat flux measurements to determine thresholds of vasoconstriction and vasodilatation. *European Journal of Applied Physiology*, 88(1–2), 141–145. <https://doi.org/10.1007/S00421-002-0692-3>
- ISO 9886:2004 - Ergonomics — Evaluation of thermal strain by physiological measurements. (n.d.). Retrieved December 9, 2023, from <https://www.iso.org/standard/34110.html>
- Jurado-Fasoli, L., Sanchez-Delgado, G., Alcantara, J. M. A., Acosta, F. M., Sanchez-Sanchez, R., Labayen, I., Ortega, F. B., Martinez-Tellez, B., & Ruiz, J. R. (2024). Adults with metabolically healthy overweight or obesity present more brown adipose tissue and higher thermogenesis than their metabolically unhealthy counterparts. *EBioMedicine*, 100. <https://doi.org/10.1016/J.EBIOM.2023.104948>
- Kolodyazhnyi, V., Späti, J., Frey, S., Götz, T., Wirz-Justice, A., Kräuchi, K., Cajochen, C., & Wilhelm, F. H. (2011). Estimation of human circadian phase via a multi-channel ambulatory monitoring system and a multiple regression model. *Journal of Biological Rhythms*, 26(1), 55–67. <https://doi.org/10.1177/0748730410391619>
- Kräuchi, K., Cajochen, C., Möri, D., Graw, P., & Wirz-Justice, A. (1997). Early evening melatonin and S-20098 advance circadian phase and nocturnal regulation of core body temperature. *The American Journal of Physiology*, 272(4 Pt 2). <https://doi.org/10.1152/AJPREGU.1997.272.4.R1178>
- Kräuchi, K., Gompfer, B., Hauenstein, D., Flammer, J., Pflüger, M., Studerus, E., Schötzau, A., & Orgül, S. (2012). Diurnal blood pressure variations are associated with changes in distal-

proximal skin temperature gradient. *Chronobiology International*, 29(9), 1273–1283. <https://doi.org/10.3109/07420528.2012.719961>

Lee, P., Ho, K., & Greenfield, J. (2011). Hot fat in a cool man: infrared thermography and brown adipose tissue. *Diabetes, Obesity & Metabolism*, 13(1), 92–93. <https://doi.org/10.1111/J.1463-1326.2010.01318.X>

Lind, L., & Michaëlsson, K. (2023). Detailed investigation of multiple resting cardiovascular parameters in relation to physical fitness. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 43(2), 120–127. <https://doi.org/10.1111/CPF.12800>

Marins, J. C. B., Fernandes, A. A., Cano, S. P., Moreira, D. G., da Silva, F. S., Costa, C. M. A., Fernandez-Cuevas, I., & Sillero-Quintana, M. (2014). Thermal body patterns for healthy Brazilian adults (male and female). *Journal of Thermal Biology*, 42(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/J.JTHERBIO.2014.02.020>

Martinez-Tellez, B., Ortiz-Alvarez, L., Sanchez-Delgado, G., Xu, H., Acosta, F. M., Merchan-Ramirez, E., Muñoz-Hernandez, V., Martinez-Avila, W. D., Contreras-Gomez, M. A., Gil, A., Labayen, I., & Ruiz, J. R. (2019). Skin temperature response to a liquid meal intake is different in men than in women. *Clinical Nutrition*, 38(3), 1339–1347. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2018.05.026>

Martinez-Tellez, B., Sanchez-Delgado, G., Acosta, F. M., Alcantara, J. M. A., Boon, M. R., Rensen, P. C. N., & Ruiz, J. R. (2017). Differences between the most used equations in BAT-human studies to estimate parameters of skin temperature in young lean men. *Scientific Reports*, 7(1), 10530. <https://doi.org/10.1038/S41598-017-10444-5>

McBride, W. J. H., Buikstra, E., & Fitzgerald, M. (2010). Investigation of febrile passengers detected by infrared thermal scanning at an international airport. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 34(1), 5–10. <https://doi.org/10.1111/J.1753-6405.2010.00466.X>

Midgley, A. W., McNaughton, L. R., Polman, R., & Marchant, D. (2007). Criteria for determination of maximal oxygen uptake: a brief critique and recommendations for future research. *Sports Medicine*, 37(12), 1019–1028. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737120-00002>

Neves, E. B., Salamunes, A. C. C., de Oliveira, R. M., & Stadnik, A. M. W. (2017). Effect of body fat and gender on body temperature distribution. *Journal of Thermal Biology*, 70, 1–8. <https://doi.org/10.1016/J.JTHERBIO.2017.10.017>

Périard, J. D., Eijssvogels, T. M. H., & Daanen, H. A. M. (2021). Exercise under heat stress: thermoregulation, hydration, performance implications, and mitigation strategies. *Physiological Reviews*, 101(4), 1873–1979. <https://doi.org/10.1152/PHYSREV.00038.2020>

Périard, J. D., Travers, G. J. S., Racinais, S., & Sawka, M. N. (2016). Cardiovascular adaptations supporting human exercise-heat acclimation. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*, 196, 52–62. <https://doi.org/10.1016/J.AUTNEU.2016.02.002>

Preußner, M., & Heyd, F. (2018). Temperature-controlled rhythmic gene expression in endothermic mammals: All diurnal rhythms are equal, but some are circadian. *BioEssays*, 40(7), 1–10. <https://doi.org/10.1002/BIES.201700216>

Sanchez-Delgado, G., Alcantara, J. M. A., Ortiz-Alvarez, L., Xu, H., Martinez-Tellez, B., Labayen, I., & Ruiz, J. R. (2018). Reliability of resting metabolic rate measurements in young adults: Impact of methods for data analysis. *Clinical Nutrition*, 37(5), 1618–1624. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2017.07.026>

Sanchez-Delgado, G., Martinez-Tellez, B., Olza, J., Aguilera, C. M., Labayen, I., Ortega, F. B., Chillón, P., Fernandez-Reguera, C., Alcantara, J. M. A., Martinez-Avila, W. D., Muñoz-Hernandez, V., Acosta, F. M., Prados-Ruiz, J., Amaro-Gahete, F. J., Hidalgo-Garcia, L., Rodriguez, L., Ruiz, Y. A. K., Ramirez-Navarro, A., Muros-de Fuentes, M. A., ... Ruiz, J. R. (2015). Activating brown adipose tissue through exercise (ACTIBATE) in young adults: Rationale, design and methodology. *Contemporary Clinical Trials*, 45(Pt B), 416–425. <https://doi.org/10.1016/J.CCT.2015.11.004>

- Schellen, L., Loomans, M. G. L. C., De Wit, M. H., Olesen, B. W., & Lichtenbelt, W. D. V. M. (2013). Effects of different cooling principles on thermal sensation and physiological responses. *Energy and Buildings*, 62, 116–125. <https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2013.01.007>
- Schellen, L., Loomans, M. G. L. C., de Wit, M. H., Olesen, B. W., & Lichtenbelt, W. D. van M. (2012). The influence of local effects on thermal sensation under non-uniform environmental conditions--gender differences in thermophysiology, thermal comfort and productivity during convective and radiant cooling. *Physiology & Behavior*, 107(2), 252–261. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSBEH.2012.07.008>
- Sessler, D. I., Olofsson, C. I., Rubinstein, E. H., & Beebe, J. J. (1988). The thermoregulatory threshold in humans during halothane anesthesia. *Anesthesiology*, 68(6), 836–842. <https://doi.org/10.1097/00000542-198806000-00002>
- Smith, A. D. H., Crabtree, D. R., Bilzon, J. L. J., & Walsh, N. P. (2010). The validity of wireless iButtons and thermistors for human skin temperature measurement. *Physiological Measurement*, 31(1), 95–114. <https://doi.org/10.1088/0967-3334/31/1/007>
- Smith, C. J., & Havenith, G. (2012). Body mapping of sweating patterns in athletes: a sex comparison. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(12), 2350–2361. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E318267B0C4>
- Tanda, G. (2018). Total body skin temperature of runners during treadmill exercise: A pilot study. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 131(2), 1967–1977. <https://doi.org/10.1007/S10973-017-6634-4/METRICS>
- van der Lans, A. A. J. J., Vosselman, M. J., Hanssen, M. J. W., Brans, B., & van Marken Lichtenbelt, W. D. (2016). Supraclavicular skin temperature and BAT activity in lean healthy adults. *The Journal of Physiological Sciences*, 66(1), 77–83. <https://doi.org/10.1007/S12576-015-0398-Z>
- van Marken Lichtenbelt, W. D., Daanen, H. A. M., Wouters, L., Fronczek, R., Raymann, R. J. E. M., Severens, N. M. W., & Van Someren, E. J. W. (2006). Evaluation of wireless determination of skin temperature using iButtons. *Physiology & Behavior*, 88(4–5), 489–497. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSBEH.2006.04.026>
- von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2008). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(4), 344–349. <https://doi.org/10.1016/J.JCLINEPI.2007.11.008>

ANEXOS

STROBE Statement—Checklist of items that should be included in reports of cross-sectional studies

	Item N°	Recommendation	Page N°
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	4
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	4
Introduction			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	5
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	7
Methods			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	7,8
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	7,8
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants	7,8
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	8-10
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	8-10
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	11
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	N/A
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	11
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	11
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	11
		(c) Explain how missing data were addressed	11
		(d) If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy	N/A
		(e) Describe any sensitivity analyses	N/A
Results			
Participants	13	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	N/A
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	N/A
		(c) Consider use of a flow diagram	N/A
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	N/A
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	N/A
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures	12-21
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	12-21
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized	12-21
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	N/A
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	19-21
Discussion			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	21
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	24
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	21-25
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	24
Other information			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	N/A

NOTA: *Give information separately for exposed and unexposed groups.



INFORMACIÓN DE INTERÉS PARA ESTUDIANTES CAFYD DE ANDALUCÍA, CEUTA Y MELILLA

Si eres estudiante del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en cualquiera de los centros que ofrecen dicha titulación en Andalucía, Ceuta y Melilla, ya puedes incorporarte al COLEF Andalucía como precolegiado/a.

¿QUÉ ES SER PRECOLEGIADO/A?

La precolegiación es una figura transitoria, previa a la colegiación, que te permite conocer de primera mano y a través de la corporación que te representará la realidad del sector en el que desarrollarás tu futuro profesional.

¿QUÉ VENTAJAS APORTA SER PRECOLEGIADO/A?

- Totalmente gratuito
- Suscripción al Boletín Informativo del Colegio
- Suscripción al Boletín de Información Legislativa
- Recepción de las publicaciones digitales de Habilidad Motriz
- Atención de consultas a través del equipo profesional
- Acceso a formación
- Descuentos en productos y servicios de empresas colaboradoras
- Acceso a zona web de colegiados

¿QUÉ NECESITAS PARA HACERTE PRECOLEGIADO/A?

- Una fotografía tipo carné
- Copia del DNI
- Copia de la carta de pago de la matrícula de las asignaturas que se estén cursando en el momento de la precolegiación

Así de fácil.

Ya puedes precolegiarte en pocos pasos entrando [**AQUÍ.**](#)

**EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE-SERVICIO CON COLECTIVO MIGRANTE EN LA CIUDAD
AUTÓNOMA DE MELILLA A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE****SERVICE-LEARNING EXPERIENCE WITH THE MIGRANT COMMUNITY IN THE AUTONOMOUS
CITY OF MELILLA THROUGH PHYSICAL ACTIVITY AND SPORT****PEDRO JESÚS RUIZ MONTERO**Profesor Titular del Departamento de Educación Física y
Deportiva. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad
de Granada.**RESUMEN**

A continuación, se presenta un Proyecto de Innovación Docente Universitario, con carácter profesional, que se ha llevado a cabo en la Ciudad Autónoma de Melilla con colectivo migrante. La puesta en práctica de esta experiencia es una respuesta hacia los problemas y necesidades de contextos especiales y colectivos en desventaja social como es el caso de Melilla, a través de la Actividad Física y el Deporte. El alumnado del Doble Grado en Educación Primaria y en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte del Campus de Melilla, Universidad de Granada, ha tenido la oportunidad de experimentar una labor cercana a la profesional futura en situaciones y contextos no habituales. Se ayudó a personas vulnerables a través de una educación inclusiva y social, un tratamiento justo e igualitario y, hábitos saludables y de respeto a través de la Actividad Física y el Deporte. La metodología Aprendizaje-Servicio ha sido empleada en el presente proyecto como herramienta fundamental para abordar un fenómeno tan de actual como el migratorio. El alumnado involucrado realizó una intervención de una hora semanal durante ocho semanas (computable dicha hora dentro de las horas semanales de cada asignatura) durante un semestre académico, llevando a cabo actividades y acciones coordinadas por el profesorado involucrado y las entidades colaboradoras.

PALABRAS CLAVE: Inclusión Social, Enseñanza de la Actividad Física, Desarrollo profesional, Educación Superior.

ABSTRACT

The purpose of this work is a University Teaching Innovation Project, with a professional character, which has been carried out in the Autonomous City of Melilla with the migrant community. The implementation of this experience is a response to the problems and needs of special contexts and socially disadvantaged groups, such as Melilla, through Physical Activity and Sport. Students of the Double Degree in Primary Education and Physical Activity and Sports Sciences from the Melilla Campus, University of Granada, had the opportunity to experience work closely related to their future profession in unusual situations and contexts. Vulnerable people were helped through inclusive and social education, fair and equal treatment, and healthy and respectful habits through Physical Activity and Sport. The Service-Learning methodology has been used in this project as a fundamental tool to address a phenomenon as current as migration. The involved students carried out an intervention one hour per week for eight weeks (this hour being computable within the weekly hours of each subject) during an academic semester, carrying out activities and actions coordinated by the involved faculty and collaborating entities.

KEYWORDS: Social Inclusion, Physical Activity Teaching, Professional Development, Higher Education.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como origen la “realidad” y la “necesidad” de diversos colectivos, así como el propio alumnado universitario en el contexto de la Ciudad Autónoma de Melilla (CAM). La Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Melilla lleva años presentando una gran fortaleza en cuanto a preocupación y participación en los problemas reales y día a día de la CAM, así como de los propios de la comunidad universitaria melillense. Ejemplo de ello son los múltiples proyectos de diferentes tipologías presentados en convocatorias similares desde hace una década, trabajo continuo con la Fundación UGR Empresa en Melilla, la propia administración de la ciudad, microproyectos de UGR-solidaria sobre ApS y Deporte, proyectos de igualdad e inclusión, un proyecto europeo, etc. Entre las diferentes convocatorias que se acaban de citar, cabe destacar que el primer proyecto relacionado con la metodología Aprendizaje-Servicio (ApS) comenzó su andadura en el campus de Melilla en 2018, en la convocatoria 2018-2020 de la Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva de la Universidad de Granada (UGR) mediante un Proyecto de Innovación Docente-Avanzado, con el título: “Proyecto Interdepartamental de Metodología Aprendizaje-Servicio (ApS) en contextos especiales/necesitados de la CAM”. A día de hoy, la idea de ese primer proyecto docente ha ido perfilándose y siendo más concreto, hasta llegar a un trabajo intercampus Melilla-Granada en diferentes áreas de conocimiento y Departamentos, vigente en la convocatoria de Proyectos de Innovación y Buenas Prácticas Docentes (2024/2025) de la Unidad de Calidad, Innovación Docente y Estudios de Grado, cuyo título es: “Proyecto Interdepartamental e Intercampus de Metodología Aprendizaje-Servicio (ApS) en contextos de diversidad: Educación inclusiva, Justicia Social y Actividad Físico-Deportiva. La comunidad universitaria al servicio de la sociedad” (4ª edición). Además, dos proyectos nacionales del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Gobierno de España) amparan la presente propuesta, como son el proyecto titulado “Aprendizaje-Servicio Universitario en Actividad Física y Deporte. Oportunidad para la inclusión social” (PID2019-105916RB-I00) y que ha continuado con la concesión de un actual proyecto del plan nacional en la última con título:

Aprendizaje-Servicio Universitario con migrantes en la frontera África-Europa. Inclusión y Justicia Social en Educación Intercultural, Actividad Física y Aprendizaje de Idiomas (PID2022-141644OB-I00). A las necesidades que diferentes sectores/colectivos de población demandan en la CAM (personas enfermas o con patologías y trastornos físico-cognitivos-socioafectivos, familias en riesgo de exclusión social, colectivos con privación de derechos, personas con privación de libertad, personas mayores con limitaciones, menores...) se suma la idiosincrasia del propio contexto en cuanto al fenómeno migratorio.

La realidad de la migración, debido a diversas causas, es un tema de profunda actualidad en Europa y, por ende, también en España y Melilla. En la última década, el sur de Europa se ha convertido en un área receptiva de migraciones que provienen de diferentes áreas de África, Oriente Medio y Asia. El perfil de personas que llegan es muy diverso ya sea en cuanto a etnias, culturas, religiones o grupos sociales. Entre esos grupos de personas que llegan a la CAM, también existen menores extranjeros no acompañados o jóvenes, además de familias desestructuradas. Muchos de ellos también son refugiados que huyen de represiones políticas, condición sexual, guerras, pobreza y que no tienen cerca un responsable, tutor o familiar que se haga cargo de ellos ni les oriente en su día a día.

En este marco contextual, la dinamización y tratamiento de problemas por parte de la comunidad universitaria y, especialmente del alumnado del Doble Grado en Educación Primaria y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, puede ser de gran ayuda. Diversos contenidos que se recogen en las asignaturas del Doble Grado mencionado, pueden ser trabajados con estos colectivos tales como la práctica de ejercicio físico a través del juego, dinamización de grupos a través de diferentes metodologías educativas, evaluación y tratamiento de diversos patrones motrices mediante un diagnóstico y seguimiento eficaz, educación para la igualdad y la paz a través del respeto en el deporte, justicia social hacia el necesitado en todas las asignaturas de fundamentos de los deportes, trabajo de actividad física y el deporte (AFD) con elementos inclusivos o adopción de hábitos saludables entre otros. Todo ello beneficiará al desarrollo integral

de colectivos en desventaja social y como no, la propia integración de este colectivo con la sociedad melillense para que su futuro sea lo mejor posible y repercuta positivamente en nuestra sociedad (Chiva-Bartoll et al., 2020).

Aquí es donde entraría la metodología ApS como un método pedagógico activo, participativo y globalizador al que varios autores definen a partir de términos como solidaridad, ayuda, apoyo a la comunidad o cooperación. La esencia de esta metodología es ayudar a entender el contenido del currículo que se pretende impartir en una asignatura enmarcada en el área de la AFD, a través de la experimentación en contextos reales y con poblaciones en desventaja social (Ruiz-Montero et al., 2024). Esto último, potenciará el desarrollo de habilidades sociales-educativas y mejorando la capacidad crítica del alumnado (Vieira et al., 2025). Cabe resaltar que el ApS no es un voluntariado o prácticas, sino el tratamiento y aplicación de contenidos evaluables de una asignatura, pero realizando un servicio a la ciudadanía. Por ello, esta metodología implica una preparación previa al servicio con el propósito de adaptar los contenidos de una asignatura a las características de cada grupo o colectivo (Sánchez-Serrano et al., 2025). Igualmente, el seguimiento del docente hacia su alumnado y colectivo receptor del servicio ApS es continuo durante la intervención. No olvidar que se evaluará la experiencia y contenidos trabajados por parte del alumnado y el propio docente (García-Rico et al., 2021). Y es que, la mejora de la formación inicial en el área de Educación Física y Deportiva y las Facultades que imparten dicho contenido supone un planteamiento de cambios en función de los nuevos planes en vigor donde nuestro alumnado y nosotros mismos como docentes debemos de estar preparados.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el objetivo general del presente proyecto ha pretendido fomentar la conciencia crítica y de valores sociales del alumnado universitario del Doble Grado en Educación Primaria y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, del campus de Melilla, UGR, mediante la aplicación de la metodología ApS con colectivo migrante a través de la AFD. Todo ello, como parte de los contenidos curriculares a impartir en las asignaturas involucradas, y sin olvidar el favorecer

la responsabilidad social que la universidad tiene con el contexto más próximo y los colectivos más necesitados.

MÉTODO

PARTICIPANTES

Participaron en el estudio alumnado de dos asignaturas correspondientes a los dos últimos cursos (5º y 6º) del Doble Grado en Educación Primaria y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Melilla, UGR. En cuanto al tiempo de duración de la experiencia, este fue de dos meses con una hora semanal a dos entidades colaboradoras.

PROCEDIMIENTO

Experiencias ApS muestran como el profesorado debe insistir en el desarrollo de un pensamiento crítico y un trabajo próximo a la realidad laboral en el ámbito de la AFD con alumnado tanto de Educación Secundaria como de Educación Superior (Hoyo-Guillot & Ruiz-Montero, 2023). Es por ello por lo que los futuros egresados universitarios de Ciencias de la AFD podrán poseer competencias útiles, prácticas y eficientes en el mercado laboral (técnicos deportivos, educadores físico-deportivos, profesores de Educación Física en Ed. Secundaria, dinamizadores, etc.); así como formar a ciudadanos útiles para la sociedad actual y futura (Ruiz-Montero et al., 2024).

El contenido fundamental a trabajar con el colectivo migrante fue la AFD como elemento inclusivo. Esto respondía a una mejora de la calidad de vida, salud, hábitos higiénicos, mejora de la autoestima de jóvenes y adultos, con o sin diversidad o limitaciones funcionales, entretenimiento o respeto por los demás y diversión entre otros aspectos.

La forma de organizar el trabajo y la metodología del presente proyecto se basó en los criterios de organización secuencial y tareas desarrolladas por el profesorado implicado. Por consiguiente, el plan de trabajo siguió una estructura de tres fases, detallada a continuación:

Fase 1 (Planificación)

- Fase previa a la realización del servicio por parte del alumnado en las entidades colaboradoras. Se llevó a cabo durante la docencia de cada asignatura participante pero principalmente durante las primeras cuatro semanas. En ella, se explicó al alumnado las características y formas de abordar la metodología ApS, preparación, diseño y cómo actuar en el contexto real.
- Se formó al profesorado implicado tanto presencialmente como on-line mediante un Equipo Docente de carácter anual cuyo coordinador fue el mismo candidato de esta propuesta. Además, el profesorado puso en común ideas y expectativas de la implantación ApS sobre las diferentes asignaturas de las que eran responsables. Se recopilaban dudas, decisiones tomadas y se determinaron líneas de trabajo sobre el alumnado implicado. Igualmente, se debatieron y crearon herramientas para registrar el nivel de ajuste del proyecto con el requerimiento de cada entidad, hasta donde se involucró el alumnado, etc.
- El contacto y acuerdo con las entidades implicadas fue fundamental en esta fase, estableciéndose un contacto directo entre equipo del proyecto y responsables de cada entidad.
- Fueron necesarios dos seminarios/reuniones donde en el primero, enfocado solo para docentes participantes, se expuso la metodología ApS, objetivos/competencias propuestas y se tuvo en cuenta qué contenidos (de cada asignatura) se iban a trabajar, pensando siempre en las características del colectivo receptor del ApS. El segundo seminario sirvió para informar al alumnado participante sobre las características de la metodología ApS y qué entidades participarían.

Fase 2 (Intervención del servicio)

- En esta fase, el alumnado desarrolló el ApS en la respectiva entidad bajo la tutorización del propio profesor/a de la asignatura y responsables de la propia entidad.
- El alumnado realizó una hora semanal durante ocho semanas consecutivas (dos meses), un trabajo con colectivo migrante, donde afianzaron contenidos curriculares tratados anteriormente en clase y ofrecieron a la vez

un servicio al citado colectivo. La realización del servicio se pudo llevar a cabo de manera individual, por pareja o grupal, siempre y cuando el profesorado implicado lo viese pertinente y las características del colectivo y contexto lo permitiesen. El compromiso del alumnado con esta metodología implicó una asistencia, preparación de sesiones de AFD y, sobre todo, empatía hacia los demás.

Fase 3 (Evaluación)

- Tras el periodo de intervención, el proceder y trabajo de cada alumnado durante el proceso, así como los contenidos curriculares asimilados, fueron evaluados por el profesorado de cada asignatura del del Doble Grado en Educación Primaria y en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Melilla, UGR, implicado/a. También se tuvo en cuenta la opinión y comentarios de los responsables de las entidades colaboradoras, ya que tuvieron un contacto directo con el alumnado y fueron punto de unión entre “alumnado, colectivo en desventaja social, contexto y profesor/a”.
- Nuevamente, se realizó otro seminario/reunión con el profesorado implicado en el proyecto para evaluar y discutir las herramientas usadas (teniendo en cuenta la Fase 1); se determinaron debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) y se estableció un grupo de diálogo con las entidades participantes para ajustar y mejorar las experiencias de cara al futuro. De todo lo anterior, se ha llevado a cabo una divulgación social y académica tras explicar la experiencia públicamente a través de redes sociales y se han aportado diversos trabajos a congresos y publicaciones de impacto. Esto da muestra de la importancia de la formación universitaria y la responsabilidad social que la universidad tiene en el campo de la AFD y la inclusión social.

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL CON CARÁCTER INNOVADOR DESARROLLADA A TRAVÉS DEL ApS CON COLECTIVO MIGRANTE

Evaluación del Diseño

De los objetivos y contenidos:

- Observación del desarrollo profesional y personal del alumnado en las diferentes situaciones físico-deportivas experimentadas.
- Intervención satisfactoria del colectivo receptor del ApS, respetando la metodología del presente proyecto y peculiaridades de la práctica de la AFD en el colectivo migrante.
- Comprobación de la asimilación de contenidos curriculares durante los estudios universitarios relacionados con las Ciencias de la AFD, y tras la intervención ApS por parte del alumnado implicado.
- Reflexión personal sobre las intervenciones ApS, donde el alumnado también lo haga mediante la elaboración semanal de un diario reflexivo.
- Familiarización del alumnado con las herramientas tecnológicas a trabajar durante las sesiones de AFD a través de las redes sociales, plataforma propia de la universidad o una web específica.

De las actividades:

En cuanto a la relación entre los objetivos y las actividades desarrolladas para conseguir el logro de ambas, se analizaron grupal e individualmente la idoneidad de las actividades físico-deportivas propuestas, su dificultad para llevarlas a cabo y la relación de estas con los objetivos del presente proyecto.

Sistemas de evaluación de actividades:

- Informes, diarios reflexivos y fichas de observación.
- Diversas escalas de observación.
- Memorias prácticas personales.
- Evaluación recíproca entre alumnado, alumnado-profesorado.
- Actitud participativa y activa demostrada en el desarrollo de las clases.

Evaluación del Proceso

De la dinámica de trabajo

Los aspectos que se tuvieron en cuenta en la evaluación de contenido curricular de AFD en el ámbito universitario fueron fijados por cada profesor/a participante en su respectiva asignatura. Sin embargo, como referente a seguir se aconsejó

el siguiente porcentaje para cada elemento de la evaluación:

- Diario reflexivo semanal (20%).
- Preparación previa de sesiones ApS y desarrollo de estas (40%).
- Sistema de evaluación objetivos y contenidos, citados en el primer punto del presente apartado (40%).

Hay que destacar que el profesorado siguió una evolución personal en cada alumno/a desde alguna de las herramientas digitales descritas anteriormente para el curso académico en cuestión.

De los tiempos y recursos

Todo el proceso fue bien consensuado y se establecieron fechas de las actividades de manera rigurosa, de forma que fue un proceso continuo de mejora.

Evaluación de Productos

De los resultados

Resultados conseguidos a nivel de alumnado participante:

- Implementación de innovadores modelos de enseñanza-aprendizaje, involucrando activamente al estudiante en su propio trabajo y esfuerzo, y considerando el impacto en los beneficiarios del servicio y en la sociedad en general.
- Desarrollo del sentido de responsabilidad asignada y directrices para la gestión de proyectos desde una perspectiva ética y estratégica, promoviendo el espíritu emprendedor.

Resultados conseguidos a nivel de proyecto y profesorado participante:

- Comprensión de un modelo de gestión y organización que permita identificar y abordar los intereses y necesidades reales tanto del alumnado implicado como del colectivo migrante participante.
- Fortalecimiento del proyecto mediante un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) exhaustivo para futuros proyectos relacionados e implementados.
- Respuesta clara a la responsabilidad social

universitaria desde la perspectiva docente en el Campus de Melilla y su entorno cercano.

- Establecimiento de un sistema de comunicación que proporcione una mayor retroalimentación al proyecto actual y a los futuros.

Resultado conseguido a nivel institucional:

- Favorecimiento del proceso de institucionalización del ApS para un desarrollo de la resiliencia, apoyo, permanencia y cooperación en el colectivo receptor del ApS y propio alumnado.

De los productos

Productos que se obtendrán de la implantación del presente proyecto ApS:

- Desarrollo de herramientas que permitan identificar de manera integral las actividades y metodologías relacionadas con el ApS en el Campus de Melilla y la UGR.
- Establecimiento de foros de diálogo y discusión conjunta sobre la implementación y los beneficios del ApS entre todos los participantes.
- Fortalecimiento de los vínculos entre la comunidad universitaria y la sociedad, con el apoyo de diversas entidades sociales colaboradoras.
- Optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje, enfocándose en la relevancia del aprendizaje, el desarrollo de la corresponsabilidad y la autonomía, el fomento del emprendimiento social y el trabajo en equipo, entre otros aspectos.
- Mejora del servicio ofrecido a través de la investigación e innovación de las necesidades e intereses de los colectivos implicados.

RESULTADOS GENERALES OBTENIDOS

- Aumento de la motivación y el compromiso científico, asegurando una mejor y mayor divulgación sobre las Ciencias de la AFD.
- Incremento de la capacidad de esfuerzo para investigar y conocer a través de servicios dirigidos a personas y colectivo migrante mediante la práctica de AFD.
- Mejora de las habilidades de comunicación y comprensión de los pensamientos y creencias

de otras personas y colectivos en contextos motrices y deportivos, por parte del alumnado implicado.

- Aceptación de nuevas perspectivas y puntos de vista diferentes al investigar en el ámbito de la AFD.
- Mejora del trabajo en equipo y de las expectativas en las relaciones sociales, aplicables a la investigación y profundización de conocimientos en colectivos necesitados y vulnerables, así como en el ámbito de la AFD.
- Incremento de la motivación, la autoeficacia y la confianza en uno mismo y en los demás, con el objetivo de contribuir en tareas científicas y de investigación en el ámbito del ApS y la inclusión social a través de la práctica física y deportiva.

RELEVANCIA DE LAS APORTACIONES PRÁCTICAS E INNOVADORAS A TRAVÉS DE UN SERVICIO EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS DE LA AFD

La estrategia de la UGR de cara al horizonte europeo en la próxima década, debe servir para reflexionar sobre la evolución de esta institución con el único fin de ofrecer mejores alternativas a la sociedad actual y futura, sin olvidar la formación del alumnado de cara a su futuro laboral y profesional en el ámbito de la AFD. La forma de materializar este hecho no es otra que a través de la formación de su alumnado y concienciación de la comunidad universitaria respecto a un futuro profesional digno e inclusivo. Las decisiones durante una enseñanza experiencial de la AFD mediante ApS deben de responder a una sociedad que actualmente presenta grandes desafíos, entre ellos el del fenómeno migratorio (Ruiz-Montero et al., 2022). Por ello, el ApS se presenta como una oportunidad única que no se debe desaprovechar porque la migración debe ser una prioridad a tratar. Cada vez más, la población migrante va a ser mayor en nuestro país, debido a la baja natalidad y casuística de origen de estos, su integración en el mundo laboral debe de ser un hecho latente, real y del cual debemos de contribuir en todo momento (Hooli et al., 2023).

El alumnado participante en este proyecto se ha dado cuenta que, ayudar a los demás, es el camino para avanzar en la alianza hacia un futuro laboral más real y comunitario. Trabajar con grupos de

personas de otras culturas y perspectivas sociales diferentes, no hará más que favorecer la fluidez de las relaciones en cualquier entorno, especialmente el laboral en el campo de la AFD. De esta forma, nuestra universidad se acercará a una nueva dimensión del mundo: el servicio y altruismo hacia los demás como método de aprendizaje útil de cara al futuro profesional.

Nuestro proyecto ha pretendido visibilizar la necesidad y la utilidad de la metodología ApS, aumentando las necesidades cooperativas de carácter científico-académico, a la vez que ha elevado la calidad de la educación y formación del alumnado universitario. Sin embargo, no hay que olvidar que la finalidad profesional es crucial para que cualquier proyecto o propuesta ApS que se pretenda desarrollar en el futuro, se lleve a cabo mediante un aprendizaje experiencial y con garantías reales de éxito.

CONCLUSIONES

Los futuros profesionales de las Ciencias de la AFD han podido enriquecer su experiencia académica gracias al impacto positivo del ApS durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto ha constatado mejoras en la calidad de los aprendizajes y otros beneficios que los han preparado para su vida laboral, tales como:

1. Incremento de la motivación y el compromiso científico, asegurando una mejor divulgación en el ámbito de la AFD.
2. Fomento del respeto hacia todas las entidades y administraciones, promoviendo la colaboración con organizaciones y colectivos a través de la enseñanza-aprendizaje de la AFD.
3. Aumento de la capacidad de esfuerzo para investigar y conocer mediante servicios dirigidos a personas y colectivos vulnerables, utilizando la AFD como herramienta de conocimiento.
4. Mejora de las habilidades de comunicación y comprensión sobre las creencias de otras personas durante la práctica de AFD.
5. Beneficios en la aceptación de nuevas perspectivas y puntos de vista diferentes colaborar con colectivos en desventaja social e investigar en el ámbito de la AFD.
6. Mejora en la evaluación de intervenciones físico-deportivas con colectivos en desventaja social, mediante un análisis detallado de la actividad física y los gestos técnico-tácticos deportivos involucrados en el desarrollo de la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chiva-Bartoll, O., Moliner, L., y Salvador-García, C. (2020). Can service-learning promote social well-being in primary education students? *Children and Youth Services Review*, 111, 1-8.

Hoyo-Guillot, A., y Ruiz-Montero, P. J. (2023). Personal and Social Responsibility Model on educative motivation, prosocial environment and physical education importance on Secondary School students. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 16(34), 53-70.

Hooli, E. M., Corral-Robles, S., Ortega-Martín, J. L., Baena-Extremera, A., y Ruiz-Montero, P. J. (2023). The Impact of Service Learning on Academic, Professional and Physical Wellbeing Competences of EFL Teacher Education Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20, 4852.

Ruiz-Montero, P. J., Corral-Robles, S., García-Carmona, M., y Leiva-Olivencia, J. (2021). Development of Prosocial Competencies in PETE and Sport Science Students. Social Justice, Service-Learning and Physical-Activity in Cultural Diversity Contexts. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 28(3), 244-258.

Ruiz-Montero, E. E., Sánchez-Trigo, H., Batista, P., y Ruiz-Montero, P. J. (2024). Participación en una experiencia Aprendizaje-Servicio intergeneracional y conductas prosociales: La importancia de la Educación Física y su rol mediador. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(2), 18-31.

Ruiz-Montero, P. J., Santos-Pastor, M. L., Martínez Muñoz, L. F., y Chiva-Bartoll, O. (2022). Influencia del aprendizaje-servicio universitario sobre la competencia profesional en estudiantes de titulaciones de actividad física y deporte. *Educación XX1*, 25(1), 119-141.

Sánchez-Serrano, S., Belando-Montoro, M. R., y León Carrascosa, V. (2025). Eficacia percibida y perfiles estudiantiles en el Aprendizaje-Servicio universitario. *Revista De Educación*, 1(407). <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2025-407-651>.

García-Rico, L., Santos-Pastor, M. L., Martínez-Muñoz, L. F., y Ruiz-Montero, P. J. (2021). The building up of professional aptitudes through university service-learning's methodology in sciences of physical activity and sports. *Teaching and Teacher Education*, 105, 103402.

Vieira, M., Hunter Revell, S., Boyden, G-L, y Brisbois, M. (2025). Service-Learning and Community Experiential Clinical: A Complementary Approach. *Nurse Educator*. 10.1097/NNE.0000000000001816.

ACTIVIDAD FÍSICA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19 EN MUJERES EMBARAZADAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

PHYSICAL ACTIVITY DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN PREGNANT WOMEN: A SYSTEMATIC REVIEW

TAMARA METRO JIMÉNEZ

Profesora Educación Física Junta de Andalucía

PABLO GALÁN LÓPEZ

Departamento de Comunicación y Educación. Universidad Loyola Andalucía

ALEJANDRO LARA BOCANEGRA

Departamento de Comunicación y Educación. Universidad Loyola Andalucía

RESUMEN

La pandemia Covid-19 ha generado repercusiones en la población a nivel mundial debido principalmente a las medidas restrictivas impuestas para parar la propagación del SARS-CoV-2. Una de las poblaciones afectadas han sido las mujeres embarazadas que vivenciaron un descenso de los niveles de actividad física durante la pandemia Covid-19. Este hecho es trascendental ya que existen evidencias sobre el impacto negativo del sedentarismo y la inactividad física en la salud de las mujeres gestantes y en su calidad de vida. En base a este hecho, surgieron una serie de medidas con el fin de contrarrestar esta inactividad como las intervenciones online. Por ello, el objetivo de este estudio es conocer el estado de la cuestión en relación a la actividad física en las mujeres embarazadas durante la pandemia del Covid-19, así como, organizar y presentar los resultados encontrados de forma clara y ordenada detectando posibles oportunidades de investigación. Este estudio servirá para que los egresados y futuros egresados en Ciencias del Deporte puedan concienciar de la importancia de la actividad física en las mujeres embarazadas y sirva en su formación y desempeño laboral.

PALABRAS CLAVE: embarazo, actividad física, pandemia, Covid-19, salud

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic has generated repercussions in the population worldwide mainly due to the restrictive measures imposed to stop the spread of SARS-CoV-2. One of the affected populations has been pregnant women who experienced a decrease in physical activity levels during the Covid-19 pandemic. This is important because there is evidence of the negative impact of sedentary lifestyles and physical inactivity on the health of pregnant women and their quality of life. Based on this fact, a series of measures have been developed to counteract this inactivity, such as online interventions. Therefore, the aim of this study is to know the state of the art in relation to physical activity in pregnant women during the Covid-19 pandemic, as well as to organize and present the results found in a clear and orderly manner detecting possible research opportunities. This study will serve to raise awareness among graduates and future graduates in Sports Science of the importance of physical activity in pregnant women and will serve in their training and professional performance.

KEYWORDS: Pregnant, Physical Activity, Pandemic, Covid-19, Health

INTRODUCCIÓN

El 30 de enero de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la Covid-19 como una emergencia de salud pública de preocupación internacional y el 11 de marzo de 2020 elevó esta situación de emergencia de salud pública a pandemia por dicha enfermedad, momento en que se desató un caos en todos los rincones del planeta.

El 14 de marzo de 2020 se declaró el estado de alarma en España con 5753 casos notificados, lo que supuso la implementación de una serie de medidas restrictivas para hacer frente a esta rápida propagación (Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo). Entre estas medidas, se destaca el cierre de escuelas y otros centros educativos, así como, la limitación de la movilidad con la obligatoriedad de permanecer en su vivienda excepto para actividades esenciales.

Estas medidas estrictas de distanciamiento social y aislamiento domiciliario generaron cambios drásticos en las rutinas habituales de la población, incluyendo la de las mujeres embarazadas, personas que requieren de la actividad física como medida de protección propia y de su feto (Artal et al., 2007; Mottola et al., 2009; Pritchett et al., 2017).

Actividad física en mujeres embarazadas

El estilo de vida desarrollado durante el periodo del embarazo tiene importantes impactos sobre la salud materna y en el desarrollo del feto por lo que se recomienda llevar una dieta equilibrada saludable que satisfaga las necesidades nutricionales de las embarazadas (Arija et al., 2004), así como, la realización de actividad física y ejercicio regular (Leppanen et al., 2014).

Con respecto a la realización de actividad física y ejercicio de forma regular durante el embarazo, este hecho genera un aumento del estado de salud general de la mujer gestante y del feto con repercusiones en diferentes aspectos como un menor riesgo de aumento excesivo de peso durante la gestión, de padecer diabetes gestacional, parto prematuro, trombosis venosa, disnea y depresión postparto (Artal et al., 2007; Mottola et al., 2009; Pritchett et al., 2017). Además, también existen evidencias científicas del impacto negativo del

sedentarismo y la inactividad física en la salud de las mujeres gestantes (Fazzi et al., 2017), por lo que se recomienda la realización de 150 minutos semanales (20-30 minutos diarios) de actividad física moderada en embarazadas combinando un trabajo aeróbico y un trabajo de fuerza (Evenson et al., 2019).

A pesar de conocerse científicamente los beneficios que conllevan la realización de actividad física regular, así como, tener evidencia de las recomendaciones necesarias, las investigaciones evidencian que estos niveles de actividad física no se alcanzan y que se acentúa aún más conforme avanza el embarazo (Santos et al., 2014).

Actividad física en mujeres embarazadas durante la pandemia Covid-19

La falta de práctica de ejercicio físico en mujeres embarazadas se ha visto agravada durante la pandemia de la Covid-19 debido al confinamiento experimentado y teniendo en cuenta que esta población optaba por caminar como actividad física principal (Evenson y Wen, 2010). Por ello, es importante destacar algunos resultados encontrados en la literatura científica en relación a la actividad física en las gestantes durante la pandemia Covid-19 para poder establecer el estado actual de la cuestión.

Durante la pandemia se ha demostrado la existencia de una disminución de la actividad física (Kotomańska-Bogucka et al., 2022; Yu y Szumilewicz, 2022). En este sentido, Biviá-Roig et al. (2020) realizaron un estudio sobre el impacto del confinamiento en el estilo de vida y bienestar psicológico de las mujeres embarazadas españolas. Los resultados evidencian que el confinamiento repercutió en una disminución del nivel de actividad física moderada y vigorosa y del tiempo dedicado a caminar, duplicando el número de horas que permanecían en sedestación. Este aumento de inactividad física se sustentaba en una falta de espacio, el padecimiento de síntomas de fatiga y en no considerar la práctica de ejercicio dentro de sus prioridades. Además, la calidad de vida de las gestantes también se vio afectada negativamente. Por otro lado, las embarazadas con diabetes gestacional también aumentaron su nivel de sedentarismo durante la pandemia, con

una reducción de la actividad física siendo el miedo a salir de casa su principal motivo (Hillyard et al., 2021).

Los beneficios de la práctica de ejercicio físico a nivel psicológicos en las embarazadas durante la pandemia también han sido objeto de estudio, demostrándose que la capacidad de mantener una rutina de ejercicios durante la pandemia puede ayudar a la salud mental, obteniendo mejores puntuaciones en la depresión (Gildner et al., 2020). Por otro lado, el uso de intervenciones basada en yoga durante la pandemia ha demostrado disminuir los niveles de ansiedad y depresión (Duchette et al., 2021). Destacar también el estudio de Silva-Jose et al. (2022a), quienes demostraron que los programas de fitness en grupo online proporcionaron una sensación de conectividad entre las mujeres obteniendo benéficos en su salud mental.

Debido a estas evidencias en cuanto a la disminución de actividad física en mujeres embarazadas durante la Covid-19, han surgido una serie de medidas con el fin de contrarrestar este aspecto, como el uso de aplicaciones móviles basadas en ejercicios físico o intervenciones virtuales. Kiani y Pirzadeh (2021) demostraron que el uso de aplicaciones móviles reportó buenos resultados para promover actividades físicas en embarazadas. Además, el uso de programas de ejercicio virtuales durante la pandemia ha evidenciado beneficios en las embarazadas como repercusiones positivas en la presión arterial sistólica antes e inmediatamente después del parto (Silva-Jose et al., 2021a), reducciones en las tasas de episiotomías y desgarros perineales durante el parto (Silva-Jose et al., 2021b), así como, un mayor control del aumento de peso materno (Silva-Jose et al., 2022b). En este sentido, las clases de educación prenatal en línea mediante una aplicación durante la pandemia también resultaron positivas ya que se aumentó el número de participantes en comparación con el año anterior, existiendo un cambio de elección en cuanto a los intereses de éstas antes y después de la pandemia (Chen et al., 2022).

La pandemia ocasionada por la Covid-19 tuvo un impacto en la actividad física de las mujeres embarazadas, tal y como se aprecia en la literatura científica (Evenson y Wen, 2010; Kołomańska-Bogucka et al., 2022; Yu et al., 2022), aunque su

tratamiento ha sido de forma dispar, detectándose por tanto una oportunidad de investigación en esta temática ya que no existe ningún estudio de revisión centrado en esta temática. Por ello se desarrolla un trabajo de revisión sistemática aunando todo lo publicado hasta el momento en referencia a la actividad física en embarazadas durante el tiempo de la Covid-19.

El principal objetivo de este trabajo es conocer el estado de la cuestión en relación a la actividad física en las mujeres embarazadas durante la pandemia del Covid-19. Del anterior objetivo principal emanan tres objetivos específicos:

- Organizar los resultados encontrados en la literatura científica sobre la actividad física en embarazadas durante la pandemia de la Covid-19.
- Presentar los hallazgos destacados en las investigaciones científicas en relación a la temática de estudio.
- Detectar posibles oportunidades y/o necesidades de investigación existentes en la literatura.

MÉTODO

Estrategia de búsqueda y criterios de selección
Para la realización de esta revisión sistemática se seguirán las directrices para las revisiones sistemáticas y meta-análisis PRISMA, siguiendo un diagrama de flujo de cuatro fases (identificación, revisión, elegibles e incluidos) y una lista de verificación de 27 ítems (Moher et al., 2009; 2010).

Con el fin de indagar y determinar la relevancia de estos constructos y sus relaciones, o no, en la literatura científica, se realiza un análisis de las publicaciones expuestas en tres bases de datos científicas que se encuentran entre las más utilizadas por la comunidad científica y que cuentan con un gran peso e importancia en ella: SCOPUS, PUBMED y Web of Science (en adelante WOS). Los términos de búsqueda utilizados para cada una de las bases de datos anteriormente expuestas se basan en las siguientes palabras clave: “pregnant”, “covid”, “physical activity” y “physical exercise”. Así pues, resultaron las siguientes cadenas de búsqueda en cada una de las bases de datos:

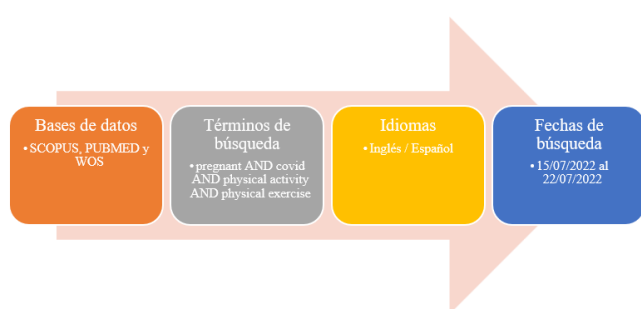
- SCOPUS ► (((pregnant) AND (covid)) AND (physical activity)) AND (physical exercise).

- PUBMED►(((pregnant) AND (covid)) AND (physical activity)) AND (physical exercise).
- WOS►(((TS=(pregnant)) AND TS=(covid)) AND TS=(physical activity)) AND TS=(physical exercise).

Se aplicó también el filtro de idiomas español e inglés. Las búsquedas completas en las bases de datos se realizaron entre el 15 de julio de 2022 y el 22 de julio de 2022, sin limitaciones de aplicación de tiempo y/o fecha.

A continuación, se presenta el protocolo de búsqueda desarrollado, lo que permitió garantizar la correcta búsqueda, limitando el riesgo de sesgo (Figura 1).

Figura 1.
Resumen estrategia de búsqueda.



Fuente: elaboración propia..

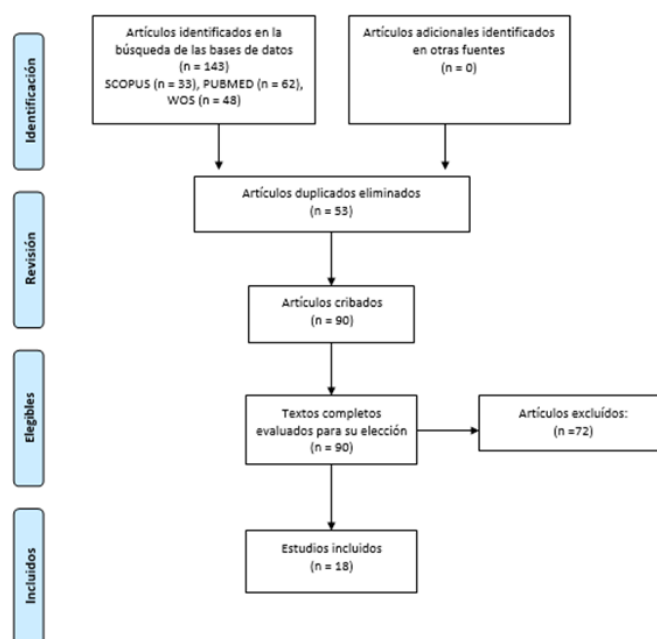
Como se puede apreciar en la estrategia de búsqueda, el análisis de las tres bases de datos se realiza sin atender a ningún criterio temporal, ya que debido a la novedad de la temática por su relación con el Covid se presenta interesante conocer el estado de la cuestión desde sus orígenes. En cuanto al idioma de referencia de los textos, sólo se buscaron textos en inglés y español. En el primer caso, debido a la internacionalización de la lengua y por su marcado carácter “investigador”, mientras que, en el segundo, se debe a ser el idioma de referencia en nuestro país y en este máster que nos ocupa.

Proceso de búsqueda y criterios de selección

Tras la primera búsqueda en relación a los “términos de búsqueda”, se exportaron todos los artículos detectados a un gestor bibliográfico -Mendeley-, lo que permitió su análisis y aplicación de los criterios de inclusión/exclusión para la depuración de los

resultados obtenidos. Una vez realizada la búsqueda en las tres bases de datos, se obtuvieron un total de 143 textos, que tras el borrado de los duplicados y el primer cribado atendiendo al título y resumen de los mismos, se obtuvieron un total de 90 artículos seleccionables. Tras esta selección de 90 artículos, se procedió a aplicar los diferentes criterios de inclusión y exclusión vinculados con esta revisión sistemática, obteniendo un total de 18 artículos, a los que se les aplicó un análisis de calidad, obteniendo así los artículos seleccionados definitivamente para incluirlos en la revisión sistemática de la literatura (n = 18). La figura 2 presenta este proceso de forma pormenorizada.

Figura 2.
Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y estrategia de selección.



Fuente: elaboración propia..

En lo que respecta a los criterios de inclusión y exclusión anteriormente mencionados en el texto aplicados a la elección de los 90 artículos seleccionables para formar parte de la revisión sistemática, a continuación, se exponen estos criterios que permitieron el filtrado de los trabajos relevantes y de interés para la revisión. De este modo, los criterios de inclusión aplicados fueron:

1. La temática de los trabajos estuviera relacionada con la actividad física de mujeres embarazadas durante el Covid (confinamiento y/o post-confinamiento).

2. Los trabajos seleccionados deben ser artículos científicos o revisiones sistemáticas.

En cuanto a los criterios de exclusión, éstos fueron los siguientes:

1. Que tras la lectura del título y resumen el trabajo no se vinculara con actividad física de mujeres embarazadas durante el Covid-19 (confinamiento y/o post-confinamiento).
2. Que los textos estuvieran en otro idioma diferente a los expresados.
3. Que los trabajos no fueran artículos científicos o revisiones sistemáticas publicadas en revistas científicas (ej.: tesis, actas de Congresos, editoriales, literatura gris, etc.).

RESULTADOS

Revisión de la calidad

Con el fin de evitar el riesgo de sesgo de los datos o conseguir que éste sea lo más bajo posible, se realiza una evaluación general de la calidad de los estudios seleccionados (n = 18), usando la escala Physiotherapy Evidence Database (en adelante PEDro) para los estudios clínicos aleatorizados (n = 7) y la Mixed Methods Appraisal Tools (en adelante MMAT) para el resto de estudios (n = 11). En cuanto a la escala PEDro, ésta evalúa 11 ítems vinculados con la validez interna del estudio, a excepción del ítem 1, que se vincula con la elegibilidad del estudio y que no se tiene en cuenta para el cómputo global. Cada uno de los ítems puntúa atendiendo a la presencia (1 = Sí) o ausencia (0 = No). Tras la valoración de todos los ítems, se obtiene una puntuación global de la calidad del estudio, pudiendo obtener una puntuación máxima de 10 puntos. La puntuación mínima considerada como una calidad moderada se establece en 6 puntos sobre 10 (Maher et al., 2003). En el Anexo 1, se recogen las valoraciones de los diferentes estudios clínicos aleatorizados.

Por su parte, la MMAT es una herramienta que está diseñada para evaluaciones de revisiones sistemáticas de la literatura compuestas por estudios cualitativos, cuantitativos y mixtos (Hong et. al, 2018; Pluye et al., 2009; 2011). En primer lugar, a cada artículo se le aplicarán dos preguntas

de cribado: 1) ¿Hay preguntas de investigación claras? y 2) ¿Los datos recopilados permiten abordar las preguntas de investigación? Si ambas preguntas reciben un “sí”, el estudio podría continuar con el análisis de la calidad. Si por el contrario algunas de las preguntas reciben un “no” o un “no lo sé”, la calidad del artículo estaría seriamente comprometida y no se continuaría con su análisis. Además de las preguntas de cribado, la MMAT revisa la calidad metodológica de los artículos seleccionados a través de preguntas relacionadas con el diseño de la investigación. Adicionalmente, Pluye et al. (2009; 2011) sugieren la calificación de los estudios a través de porcentajes, dividiendo el número de criterios cumplidos por el número de criterios establecidos. De este modo, se incluyeron porcentajes a título informativo (una respuesta afirmativa 20%, una dudosa 10% y una negativa 0%). Siguiendo las recomendaciones de la MMAT, se deben eliminar los estudios que no superan el cribado previo. En el Anexo 2, se pueden comprobar las puntuaciones obtenidas en la evaluación de la MMAT de los trabajos seleccionados que no son estudios clínicos aleatorizados.

Características y temáticas de los estudios seleccionados

En total, 143 artículos fueron inicialmente encontrados tras las búsquedas en las diferentes bases de datos: Scopus (n = 4), Pubmed (n = 3) y WOS (n = 11). Tras las exclusiones pertinentes, se incluyeron 18 artículos en la revisión final (ver Tabla 1).

Tabla 1.
Artículos seleccionados según base de datos de origen.

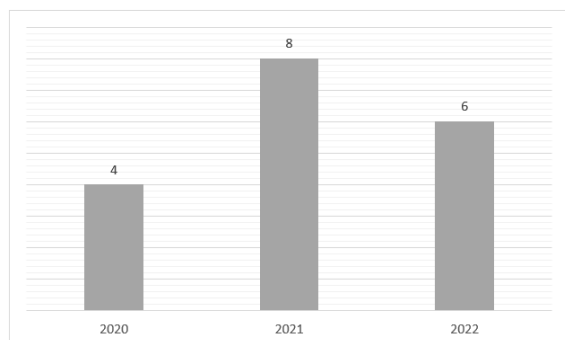
Base de datos	nº Artículos	% Participación
Scopus	4	22,22%
Pubmed	3	16,67%
WOS	11	61,11%
Total	18	100,00%

Fuente: elaboración propia..

Atendiendo a la evolución cronológica de los 18 artículos seleccionados (ver Figura 3), no existe producción científica antes de 2020. Entre 2020 y 2022 se produjo un aumento en la producción

científica ($n = 4$) y ($n = 6$) respectivamente. Esta evolución en cuanto al número de publicaciones alcanza su mayor auge en 2021 ($n = 8$). En lo que respecta al 2022, debido a los periodos de recogida de la información, los datos recogidos resultan evidentemente incompletos contando con sólo seis publicaciones, pero que podrían ser más si se atiende al final de dicho año.

Figura 3
Evolución cronológica del número de publicaciones seleccionadas.



Fuente: elaboración propia..

Los 18 textos seleccionados pueden agruparse por tipos de estudios, lo que permite su análisis y comprensión, siendo éstos: 2 revisiones de la literatura (Atkinson et al., 2020; Nadholta et al., 2020), 7 estudios experimentales (Duchette et al., 2021; Hyun et al., 2022; Kiani y Pirzadeh, 2021; Silva-Jose et al., 2021a; 2021b; Silva-Jose et al., 2022a; Silva-Jose et al., 2022b) y 9 estudios descriptivos/transversales (Astuti & Amin, 2021; Biviá-Roig et al., 2020; Chen et al., 2022; Gildner et al., 2020; Hegaard et al., 2021; Hillyard et al., 2021; Hori et al., 2021; Kołomańska-Bogucka et al., 2022; Yu et al., 2022).

Para la extracción de los principales datos, se usa una tabla de gestión en Excel para registrar todos los datos relevantes de los textos seleccionados: autores, tipología del trabajo, objetivo, muestra, tipo de actividad practicada, medidas/instrumentos y resultados. Todos los datos anteriormente expuestos pueden ser consultados en la tabla 2 (ver página siguiente).

Revisiones de la literatura

Las dos revisiones de la literatura presentan enfoques diferentes y con temáticas centrales diversas, por lo que se exponen los principales

resultados de las mismas.

En su artículo de revisión, Atkinson et al. (2020), centrado en la actividad física durante y después del embarazo en la era Covid-19, se extrae que la pandemia Covid-19 y las restricciones impuestas han repercutido en la población de mujeres embarazadas afectando, entre otras variables, a su nivel de actividad física. Este hecho ha desencadenado desafíos y oportunidades en los profesionales e investigadores del sector en relación a las intervenciones ofrecidas de actividad física prenatal y posnatal con el fin de adaptarse al nuevo escenario y ofrecer beneficio a esta población.

Nadholta et al. (2020) llevaron a cabo una revisión de la literatura sobre los efectos en la salud del Yoga en las complicaciones relacionadas con el embarazo durante la pandemia Covid-19. En su estudio se destaca que las complicaciones en el embarazo son cada vez más frecuentes debido al sedentarismo, la restricción de actividad física y el estrés creciente. Un protocolo de yoga en el hogar o en el lugar de trabajo mejora el EF y la ansiedad para las mujeres que trabajan y las que no.

Estudios experimentales

En lo que respecta a estudios experimentales ($n = 7$), éstos incluyen diversas temáticas, por lo que, para una mejor comprensión de los resultados de cada trabajo, a continuación, se presenta un análisis de cada uno de los mismos.

El yoga prenatal durante la pandemia de la Covid-19 ha sido objeto de estudio por investigadores como el ensayo de control aleatorio llevado a cabo por Duchette et al. (2021) con el objetivo de determinar la influencia de este tipo de ejercicio físico sobre la salud mental de las mujeres embarazadas durante la pandemia. Para ello, un grupo de embarazadas participaron en un programa de diez semanas de Yoga (una sesión a la semana) obteniendo reducciones en los valores de ansiedad y depresión tras la primera sesión y tras la intervención completa. Por consiguiente, este tipo de ejercicio físico ha demostrado una mejora de la salud mental en las mujeres embarazadas durante la pandemia.

Hyun et al. (2022), a raíz de conocer las limitaciones asociadas a la Covid-19 en mujeres embarazadas, realizaron una intervención basada en tele-pilates

Tabla 2.
Características artículos seleccionados.

Autores	Tipología	Objetivo	Muestra	Tipo Act. Pract.	Medidas/Instrumentos	Resultados
Astuti & Amin (2021)	Descriptivo	Identificar la AF de las mujeres embarazadas durante una pandemia.	78 mujeres embarazadas que viven con su esposo, sin complicación del embarazo, sin COVID-19	Genérica, no indicada.	Cuestionario de AF durante el embarazo (PPAQ).	73% tenían actividad vigorosa relacionada con tareas domésticas y de cuidado, el 21,8% tenían actividad moderada y el 5,1% tenían actividad ligera. Más de la mitad de las gestantes tenían actividad sedentaria en actividad deportiva.
Atkinson et al. (2020)	Revisión literatura	Analizar la actividad física durante/después del embarazo en la era Covid-19	Artículo de revisión (no se indican nº artículos seleccionados).	No procede.	Análisis literatura.	La pandemia de la Covid-19 y las restricciones impuestas han repercutido en la población de mujeres embarazadas afectando, entre otras variables, a su nivel de actividad física.
Biviá-Roig et al. (2020)	Descriptivo	Analizar el impacto del confinamiento por la pandemia COVID-19 en los hábitos de alimentación, ejercicio y calidad de vida de embarazadas	90 embarazadas	Genérica, no indicada.	Encuesta transversal basada en internet.	Disminución significativa en los niveles de AF y en la calidad de vida relacionada con la salud. El número de horas sentadas aumentó un 50%. No diferencias significativas en el patrón alimentario.
Chen et al. (2022)	Descriptivo	Entender el uso de una APP móvil "Mother and Child Health Handbook app" durante la COVID19	229.794 embarazadas (124 273 en 2019 "periodo tradicional" y 105 521 en 2020 "periodo Covid")	Educación prenatal online (app móvil).	Fechas de estudio, contenidos, tiempos y puntajes de las pruebas. Cantidad de clics y vistas de todos los videos dentro de un año.	Más embarazadas participaron en educación prenatal en línea en 2020 que en 2019. Más mujeres embarazadas eligen estudiar "Nutrición y ejercicio" en 2020 que en 2019.
Duchette et al. (2021)	Experimental	Determinar la influencia de una sola sesión y una intervención de yoga prenatal de 10 semanas en la salud mental de mujeres embarazadas durante la pandemia de COVID-19.	19 mujeres entre 12-26 semanas embarazo (GI y GC)	Yoga: Programa de 10 semanas (1 sesión de yoga/semana de 75min.).	Escala de Depresión Perinatal de Edimburgo (EPDS), Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo de Spielberger y Cuestionario de Perfil de Estados de Ánimo (POMS).	Antes del inicio del programa, valores elevados de ansiedad y depresión, que se reducen tras la primera sesión de yoga. Tras las 10 sesiones, el grupo de yoga presenta menor depresión, ansiedad y alteración de estado de ánimo, frente al grupo control. El yoga beneficia el estado de salud mental de las futuras madres durante la pandemia.
Gildner et al. (2020)	Descriptivo	Conocer si el cambio de rutina de EF durante la pandemia se asoció significativamente con depresión y si la probabilidad de informar cambios en la rutina de EF durante la pandemia difería significativamente entre mujeres que vivían en un área metropolitana y no metropolitana.	1856 embarazadas	Genérica, no indicada.	Datos del estudio COVID-19 and Reproductive Effects (CARE) (Encuesta en línea): sintomatología de la depresión, las rutinas de ejercicio y la ubicación geográfica	60 % informó que su rutina de ejercicios había cambiado durante la pandemia de COVID-19. Mujeres con cambios en el ejercicio durante la pandemia exhibieron puntuaciones de depresión significativamente más altas. Las mujeres que vivían en áreas metropolitanas eran significativamente más propensas a informar cambios en el ejercicio en comparación con las que vivían en áreas no metropolitanas.
Hegaard et al. (2021)	Descriptivo	evaluar la influencia potencial de este primer confinamiento a nivel nacional sobre el ejercicio, el consumo de alcohol y el tabaquismo en las primeras etapas del embarazo.	685 embarazadas durante la primera fase de la pandemia (grupo COVID-19) y 787 embarazadas el año anterior (Grupo histórico).	Genérica, no indicada.	Cuestionario electrónico: EF, consumo de alcohol, tabaquismo y otras covariables	La prevalencia de cualquier EF y la adherencia a las recomendaciones nacionales de EF fue menor en el grupo COVID-19. La prevalencia de consumo excesivo de alcohol se redujo en el grupo de COVID-19. La prevalencia de cualquier consumo semanal de alcohol y abandono del hábito de fumar durante el embarazo fue similar.
Hillyard et al. (2021)	Descriptivo	Comprender cómo la actividad física y el nivel de sedentarismo de mujeres embarazadas con diabetes gestacional en el Reino Unido se han visto afectados por COVID-19	553 embarazadas con diabetes gestacional durante el COVID-19.	Genérica, no indicada.	Encuesta sobre nivel actividad física, comportamiento sedentario, preocupación y actitud hacia la actividad física.	Disminución de actividad física y aumento del sedentarismo vinculado al Covid. El miedo a salir de casa debido a la COVID-19 fue la razón más común de la disminución. Mayor práctica de actividad física vinculadas al nivel educativo, propiedad de materiales y conocimientos en ejercicio físico.
Hori et al. (2021)	Descriptivo	Aclarar la asociación de los cambios en el estilo de vida debido a la pandemia COVID-19 con la ingesta de nutrientes y los niveles de AF durante el embarazo en Japón.	168 embarazadas japonesas sanas	Genérica, no indicada.	cuestionarios auto-administrados validados: versión japonesa del Cuestionario de AF durante el embarazo (PPAQ-J), cuestionario de historial de dieta (DHQ)	15-20% de embarazadas vieron afectado su estilo de vida por la pandemia. No se observó asociación entre los niveles de AF y los cambios en el estilo de vida debido a la COVID-19. Los cambios en el estilo de vida debido a la pandemia tienen efectos positivos en la ingesta de nutrientes durante el embarazo en las primíparas, mientras que en las multiparas efectos negativos.
Hyun et al. (2022)	Experimental	Aplicar el estándar de EF propuesto por el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos en tele-Pilates en el hogar (HTPE), para determinar su efecto sobre la salud física y mental de las embarazadas.	14 embarazadas (7 control y 7 EF)	Tele-pilates en el hogar	Antes y después de la intervención: composición corporal, fuerza muscular, inclinación pélvica, Índice de discapacidad de Oswestry e Índice de calidad del sueño de Pittsburgh.	Reducción del metabolismo de la grasa corporal y fortalecimiento de músculos de la cadera, aliviando así el dolor lumbar y el insomnio inducidos por el embarazo.
Kiani & Pirzadeh (2021)	Experimental	Determinar el impacto de la intervención educativa basada en una aplicación móvil sobre la AF en embarazadas durante la pandemia	93 embarazadas de 16-20 semanas de gestación (49 GI y 44 GC)	App móvil	Cuestionario beneficios percibidos, las barreras percibidas, disfrute percibido y apoyo social percibido. Y Cuestionario de AF durante el embarazo, antes de la intervención y 3 meses después en ambos grupos	Beneficios percibidos y el disfrute fueron significativamente más altos después de la intervención en el GI. Puntuación media total de AF aumentó significativamente en el GI y disminuyó en el GC.
Kolomańska-Bogucka et al. (2022)	Descriptivo	Determinar el impacto de la pandemia de COVID-19 en los niveles de AF, la satisfacción con la vida y el estrés en mujeres al final del embarazo y en el posparto temprano.	740 mujeres entre 1-8 días postparto (G pre-pandemia, G Covid1, G Covid 2)	Genérica, no indicada.	Cuestionarios estandarizados que evalúan el nivel de actividad física, la satisfacción con la vida y los niveles de estrés sufridos.	Durante la pandemia, se redujo el gasto energético en actividad física total, produciéndose una disminución de la misma. La Covid no afectó a los niveles de estrés percibido ni a los niveles de satisfacción con la vida de las mujeres.
Nadholta et al. (2020)	Revisión literatura	Evaluar y compilar la literatura sobre los resultados de salud de la intervención de Yoga en el embarazo en el lugar de trabajo y analizar tanto las restricciones como las ventajas de sus efectos beneficiosos en comparación con los ejercicios físicos.	Artículo de revisión.	No procede.	Análisis literatura.	Las complicaciones en el embarazo son cada vez más frecuentes debido al sedentarismo, la restricción de actividad física y al estrés creciente. Un protocolo de yoga en el hogar o en el lugar de trabajo mejora el EF y la ansiedad para las mujeres que trabajan y las que no.
Silva-Jose et al. (2021a)	Experimental	Examinar la influencia de un programa de EF virtual sobre la presión arterial materna durante el embarazo.	72 gestantes sin contraindicaciones obstétricas en condiciones de confinamiento en el área de Madrid: grupo intervención (GI) o control (GC)	Programa de EF moderado desde las 8-10 hasta las 38-39 semanas de embarazo. 3 sesiones semanales de 55-60 min de actividades variadas, intensidad moderada (2 sesiones grabadas trabajo individual y 1 sesión trabajo en grupo mediante Zoom Video).	Presión arterial materna sistólica (PAS) y diastólica (PAD) en grupo control y EF: primer, segundo y tercer trimestre del embarazo y antes e inmediatamente después del parto.	No diferencias en la PA sistólica y diastólica durante el 1º, 2º y 3º trimestre entre los grupos. Valores PA sistólica materna más bajos en GI durante el parto.
Silva-Jose et al. (2021b)	Experimental	Examinar la influencia de un programa de ejercicio virtual supervisado durante el embarazo en las tasas de lesión perineal y episiotomía durante el parto.	98 gestantes sin contraindicaciones obstétricas (Intervención IG 48 y grupo control GC 50)	Programa de EF moderado desde las 8-10 hasta las 38-39 semanas de embarazo. 3 sesiones semanales de 55-60 min de actividades variadas, intensidad moderada (2 sesiones grabadas trabajo individual y 1 sesión trabajo en grupo mediante Zoom Video).	Desgarros perineales, episiotomía.	Menor tasa de episiotomías y desgarros perineales en el GI.
Silva-Jose, Nagpal et al. (2022)	Experimental	Explorar las experiencias de embarazadas que participaron en un programa de EF grupal en línea durante la pandemia e identificar relaciones con la salud mental y el bienestar materno.	24 mujeres embarazadas entre 8-39 semanas	Programa de actividad física online supervisado de 3 días/semana con una duración de 60 min., incluido el ejercicio físico aeróbico moderado siguiendo la estructura del Modelo Barakat.	Entrevista semiestructurada (22 preguntas: información general de los participantes, estado emocional, actividad física y alimentación durante Covid) y datos cuantitativos sobre ansiedad (escala Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo de Spielberger).	Más seguras haciendo ejercicio en casa, mayor disponibilidad y adherencia al programa, así como dieta más saludable). Efecto positivo a nivel mental y conexión entre las participantes a pesar de ser online. Se sugieren programas online flexibles, detallados y bajo la supervisión de un profesional.
Silva-Jose, Sánchez-Polán et al. (2022)	Experimental	Examinar los efectos de un programa de EF virtual durante el embarazo en la pandemia COVID-19 sobre el aumento de peso materno.	157 embarazadas (79 grupo de control y 78 grupo de intervención)	Programa de EF moderado desde las 8-10 hasta las 38-39 semanas de embarazo. 3 sesiones semanales de 55-60 min de actividades variadas, intensidad moderada (2 sesiones grabadas trabajo individual y 1 sesión trabajo en grupo mediante Zoom Video).	IMC inicial y ganancia de peso materna	La ganancia de peso durante el embarazo fue menor en el GI que en el GC
Yu et al. (2022)	Descriptivo	Determinar el nivel de creencias sobre la salud y la AF entre las mujeres chinas que son nulíparas no embarazadas, nulíparas embarazadas y madres embarazadas; (2) examinar los factores demográficos y las dimensiones del modelo de creencia de salud asociadas con la AF prenatal actual; (3) predecir los valores de AF prenatal	414 embarazadas	Genérica, no indicada.	Cuestionario electrónico: el modelo de creencias sobre la salud (HBM) y el cuestionario internacional de AF prenatal (PPAQ).	El nivel de creencia de salud relacionada con la AF prenatal en nulíparas embarazadas fue significativamente más alto que en nulíparas no embarazadas. El nivel de AF prenatal en embarazadas fue menor que en nulíparas embarazadas. El nivel de creencia de salud relacionado con la AF prenatal en todos los grupos fue aceptable, mientras que el nivel de AF prenatal fue inferior al nivel de AF recomendado.

Fuente: elaboración propia..

con el propósito de conocer su efecto sobre la salud física y mental en esta población. La intervención estuvo sustentada en las indicaciones del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos en relación al ejercicio físico para mujeres embarazadas, estableciendo un programa de ocho semanas con una frecuencia de dos sesiones semanales. Tras la intervención se obtuvo una reducción del metabolismo de la grasa corporal y un fortalecimiento de la musculatura de la cadera, repercutiendo positivamente en el dolor lumbar e insomnio inducido por el estado de gestación. De esta forma, el tele-Pilates se presenta como una forma eficaz de afrontar las limitaciones asociadas a la Covid-19 en mujeres embarazadas.

Kiani y Pirzadeh (2021) analizaron el impacto de una App móvil basada en actividad física dirigida a mujeres embarazadas durante la pandemia obteniendo que el nivel de actividad física aumentó significativamente en aquellas que accedieron a una intervención con dicha App, así como, el disfrute y beneficios percibidos.

Silva-Jose et al. (2021a) se interesaron por examinar la influencia de un programa de ejercicio físico virtual sobre la presión arterial materna durante el embarazo. Para ello, realizaron un ensayo clínico aleatorizado dirigido a mujeres embarazadas en condiciones de confinamiento y basado en un programa de ejercicio físico moderado con tres sesiones semanales de 55-60 minutos de duración realizadas hasta las 38-39 semanas de gestación. En dicho estudio se obtuvo una disminución de la presión arterial sistólica materna durante el parto en aquellas mujeres que realizaron la intervención. Sin embargo, no se destacaron diferencias en la presión arterial durante el primer, segundo y tercer trimestre entre las embarazadas que accedieron al programa de ejercicio físico y las que no.

Silva-Jose et al. (2021b) estudiaron la influencia de un programa de ejercicio físico virtual supervisado dirigido a mujeres embarazadas durante la pandemia sobre las tasas de lesión perineal y episiotomía durante el parto. Dicho programa, consistente en tres sesiones semanales de 55-60 minutos de duración de ejercicio físico moderado, generó una menor tasa de lesiones perianales y episiotomía en comparación con aquellas mujeres embarazadas que no realizaron la intervención.

Los programas de ejercicio físico virtuales y supervisados por profesionales, dirigidos a mujeres embarazadas durante la pandemia se presentan como una herramienta eficaz para paliar los efectos de la Covid-19. En este sentido, Silva-Jose et al. (2022a) se centraron en conocer las experiencias de mujeres embarazadas que participaron en un programa de ejercicio físico virtual y grupal durante la pandemia identificando relaciones con la salud mental y bienestar materno. En este ensayo controlado aleatorio se destacó que las embarazadas experimentaron mayor seguridad al hacer ejercicio físico en casa, así como, una mayor disponibilidad y adherencia al programa. Además, la dieta y la salud mental de las participantes también se vieron afectadas positivamente.

Silva-Jose et al. (2022b) en otro ensayo clínico aleatorizado focalizaron su atención sobre los efectos de un programa de ejercicio físico virtual durante el embarazo en la pandemia sobre el aumento de peso materno. La intervención llevada a cabo fue la misma que en un estudio anterior y consistió en tres sesiones semanales de 55-60 minutos de duración de ejercicio físico moderado realizadas hasta las 38-39 semanas de gestación. Dicho programa de ejercicio repercutió en una menor ganancia de peso maternal en comparación con aquellas mujeres embarazadas que no accedieron a la intervención.

Estudios descriptivos/transversales

En esta revisión sistemática se han detectado y seleccionado varios estudios ($n = 9$), en los que se analizan la actividad física en mujeres embarazadas desde diversos prismas en relación a la pandemia Covid-19.

Astuti y Amin (2021) realizaron un estudio descriptivo transversal con el propósito de identificar la actividad física de las mujeres embarazadas sanas durante la pandemia, destacando que el 73% de las gestantes tuvieron actividad vigorosa relacionada con tareas domésticas y de cuidado durante la pandemia. Sin embargo, más de la mitad de las gestantes tuvieron actividad sedentaria relacionada con actividades deportivas, destacando este último resultado como posibles líneas de investigación.

El impacto que el confinamiento ha generado en las mujeres embarazadas durante la pandemia de

la Covid-19 ha sido estudiado por varios autores, como es el caso de Biviá-Roig et al. (2020) quienes concluyen que existió una disminución significativa en los niveles de actividad física y en la calidad de vida relacionada con la salud de esta población, así como, un aumento en el número de horas en sedestación. Sin embargo, en el patrón alimentario de las mujeres embarazadas durante la pandemia no existieron diferencias significativas.

Chen et al. (2022) realizaron un estudio con el propósito de conocer el uso de una App móvil relacionada con la educación prenatal durante la Covid-19 donde se incluían programas de ejercicio físico destacando que su uso estuvo más demandado por mujeres embarazadas durante el año 2020 (pandemia) en comparación con el 2019, con una mayor participación en el módulo “Nutrición y ejercicio”.

Gildner et al. (2020) se interesaron en conocer si el cambio de rutina de ejercicio físico durante la pandemia en mujeres embarazadas repercutió en el trastorno mental de depresión, así como, se asoció al lugar de residencia (área metropolitana y área no metropolitana). Este estudio transversal demuestra que el 60% de las mujeres embarazadas experimentaron cambios en su rutina de ejercicio físico durante la pandemia Covid-19, con puntuaciones más elevadas de depresión. Además, estos cambios en la rutina de ejercicio físico se vieron más agravados en aquellas embarazadas que vivían en áreas metropolitanas en comparación con aquellas que residían en áreas no metropolitanas.

Hegaard et al. (2021) se centraron en evaluar los efectos del confinamiento generado por la pandemia Covid-19 sobre el ejercicio físico, consumo de alcohol y tabaquismo en las primeras etapas del embarazo. En este estudio transversal se destaca una disminución de la prevalencia de ejercicio físico y de la adherencia a las recomendaciones nacionales de ejercicio físico durante el confinamiento en las mujeres embarazadas. Además, también hubo una reducción en la prevalencia de consumo excesivo de alcohol en comparación con el año anterior al confinamiento.

Hillyard et al. (2021) se centraron en el impacto del Covid-19 sobre el nivel de actividad física y sedentarismo en mujeres embarazadas con diabetes gestacional. Para ello, llevaron a cabo un

análisis descriptivo demostrando que la Covid-19 generó una disminución de actividad física y un aumento del sedentarismo en embarazadas con diabetes gestacional, siendo el miedo a salir de casa la principal razón. Por otro lado, el nivel educativo se asoció a una mayor práctica de actividad física en esta población.

Hori et al. (2021) realizaron un estudio transversal con el fin de conocer los cambios en el estilo de vida en mujeres embarazadas sanas japonesas a causa de la pandemia, concretamente en variables de ingesta nutricional y niveles de actividad física. En este sentido, solo del 15 al 20% de mujeres embarazadas sanas vieron afectados su estilo de vida por la pandemia, sin existir una asociación entre los niveles de actividad física y los cambios en el estilo de vida. En cuanto a la ingesta de nutrientes, los cambios en el estilo de vida debido a la pandemia tuvieron efectos positivos en las mujeres embarazadas primíparas mientras que en las multíparas existieron efectos negativos.

La pandemia Covid-19 ha tenido repercusiones en las mujeres embarazadas sobre variables como el nivel de actividad física ya que esta población experimentó una reducción en el gasto energético asociado a la actividad física, tal y como expone Kołomańska-Bogucka et al. (2022). Asimismo, en dicho estudio se obtiene que la pandemia no afectó a los niveles de estrés percibido ni a los niveles de satisfacción con la vida de las mujeres.

Un estudio transversal llevado a cabo por Yu et al. (2022) sobre la era de la Covid-19, examinó el nivel de creencia sobre la salud y la actividad física entre las mujeres chinas nulíparas no embarazadas, nulíparas embarazadas y madres embarazadas, así como, los factores demográficos y las dimensiones del modelo de creencia de salud asociadas con la actividad física prenatal actual. Asimismo, también se centró en predecir los valores de actividad física prenatal. Como resultado de dicho estudio se destaca que el nivel de creencia de salud relacionado con la actividad física prenatal fue aceptable en todos los grupos, mientras que el nivel de actividad física prenatal fue inferior al nivel recomendable.

DISCUSIÓN

Este estudio tiene como objetivo principal conocer el estado de la cuestión en relación a la actividad física

en las mujeres embarazadas durante la pandemia del Covid-19. En este sentido, gracias al análisis de la literatura científica existente y seleccionada ($n = 18$), se ha podido indagar e incidir en el desarrollo de esta línea de investigación.

La pandemia por Covid-19 tuvo como principal consecuencia en la práctica de actividad física de mujeres embarazadas una disminución de la misma (Astuti y Amin, 2021; Biviá-Roig et al., 2020; Gildner et al., 2020; Hillyard et al., 2021; Hori et al., 2021; Kolomanska-Bogucka et al., 2022; Nadholta et al., 2020; Yu et al., 2022). En este sentido, se ha de indicar que los niveles de actividad física se vieron disminuidos en toda la población mundial, pero la importancia que alberga la práctica de actividad física para este grupo poblacional (Artal et al., 2007; Mottola et al., 2009; Pritchett et al., 2017) reafirma la importancia del análisis del nivel de actividad física practicada por las gestantes.

Son diversos los autores que indicaron que durante el periodo de confinamiento la actividad física disminuyó de forma significativa en las embarazadas, incluso llegando a niveles altos de sedentarismo y afectando a su estilo de vida debido, principalmente, a un aumento del número de horas sentadas y generando a una disminución del gasto energético total (Biviá-Roig et al., 2020; Hegaard et al., 2021; Hillyard et al., 2021; Kolomanska-Bogucka et al., 2022). Para Hillyard et al. (2021), la disminución de la actividad física y el aumento del sedentarismo en embarazadas, está vinculado con el miedo a salir de casa por un posible contagio de Covid. Yu et al. (2022) expusieron que el nivel de actividad física prenatal fue inferior al nivel de actividad física recomendado. En esta misma línea, Hegaard et al. (2021) indicaron que la prevalencia de cualquier ejercicio físico y la adherencia a las recomendaciones nacionales fueron menores.

Porsu parte, Nadholta et al. (2020) dejaron constancia de que se encontraron más complicaciones durante el embarazo debido al sedentarismo, la restricción de actividad física y aumento del estrés en las embarazadas. Gildner et al. (2020) indicaron que el 60% de las mujeres informaron cambios en su rutina de ejercicios, mientras que Hori et al. (2021) indican que tan sólo el 15-20% de las embarazadas vieron afectado su estilo de vida por la pandemia. En lo que respecta a la actividad física, Astuti y Amin (2021) expusieron que el 73% presentaron

una actividad vigorosa relacionadas con tareas domésticas. Además, las mujeres que vivían en áreas metropolitanas presentaban mayores cambios en sus rutinas de ejercicio (Gildner et al., 2020). Todo esto pone de manifiesto la importancia que albergó en la práctica de actividad física las características socio-culturales-personales de cada embarazada, ya que en existían variables que incidían en su actividad física. Asimismo, Hillyard et al. (2021) indicaron que una mayor práctica de actividad física vinculada al nivel educativo, propiedad de materiales y conocimientos sobre la materia. Esta afirmación, redundante en lo expuesto anteriormente y en la idea de que el principio de individualización del entrenamiento se vio muy presente en cada caso. Hegaard et al. (2021) afirmaron que se produjo una disminución en el consumo excesivo de alcohol, pero que no se vio afectado el abandono del hábito de fumar. Sin embargo, Hori et al. (2021) expusieron que los cambios en el estilo de vida debido a la pandemia tienen efectos positivos en la ingesta de nutrientes durante el embarazo en las primíparas, mientras que en las múltiparas presentan efectos negativos.

Otra temática detectada en la literatura, son los programas de actividad física prescritos a mujeres embarazadas durante el Covid-19 (Chen et al., 2022; Duchette et al., 2021; Hyun et al., 2022; Kiani y Pirzadeh, 2021; Nadholta et al., 2020; Silva-Jose et al., 2021a; 2021b; Silva-Jose et al., 2022a; Silva-Jose et al., 2022b). Todos ellos buscaban el mantener la actividad física en las mujeres embarazadas durante la pandemia. En este sentido, son varias las características que se presentan en estos programas, destacando un programa de ejercicio físico moderado desde las 8-10 hasta las 38-39 semanas de embarazo, compuesto por 3 sesiones semanales de 55-60 min de actividades variadas, intensidad moderada (2 sesiones grabadas trabajo individual y 1 sesión trabajo en grupo mediante Zoom Video) (Silva-Jose et al., 2021a; 2021b; Silva-Jose et al., 2022b). Silva-Jose et al. (2022a) por su parte describieron el mismo programa de entrenamiento, incluyendo ejercicio aeróbico moderado siguiendo la estructura del Modelo Barakat.

Otros autores incidieron en la importancia y beneficios implícitos en el desarrollo de actividades concretas: yoga y pilates (Duchette et al., 2021; Hyun et al., 2022; Nadholta et al., 2020). Según

Duchette et al. (2021), un programa de yoga de 10 semanas (1 sesión/75min.) disminuye los valores de ansiedad, depresión y alteración del estado de ánimo de las embarazadas, lo que nos lleva a determinar que el yoga beneficia el estado de salud mental de las gestantes. En esta misma línea, Nadholta et al. (2020) expusieron que el yoga se presentaba como una herramienta de mejora de los valores de ansiedad y de ejercicio físico. Hyun et al. (2022) por su parte, presentaron un programa de tele-pilates de una duración de 8 semanas, con 2 sesiones semanales y una duración de 50min. /sesión. Los diferentes ejercicios/posturas se dividían entre el calentamiento (10min.), parte principal (30min.) y parte final (10min.), dónde cada ejercicio se componía de 12–15 repeticiones × 3 series y aumentaban su complejidad y demanda física progresivamente por niveles (nivel 1: semana 1-3; nivel 2: semana 4-6; nivel 3: semana 7-8). Este programa de tele-pilates produjo una reducción del metabolismo de la grasa corporal y fortalecimiento de los músculos de la cadera, aliviando así el dolor lumbar y el insomnio inducidos por el embarazo. Queda de manifiesto que las actividades con una intensidad moderada y que relacionan el control corporal, respiración, fuerza, etc. se presentan como una gran herramienta para el beneficio de las embarazadas y, sobre todo, durante los periodos de confinamiento.

Asimismo, también es importante el uso de las nuevastecnologías (Apps) para facilitar la adherencia a la práctica deportiva de las embarazadas y más aún, durante el Covid (Chen et al., 2022; Kiani y Pirzadeh, 2021). El uso de “Mother and Child Health Handbook App” permitió que un mayor número de embarazadas participaran de la educación prenatal en 2020, presentando un gran interés y demanda el módulo “Nutrición y ejercicio” (Chen et al., 2022). Por su parte, Kiani y Pirzadeh (2021) diseñaron una App que contenía 12 dominios (ej.: descripción de la actividad física, beneficios físicos y mentales del ejercicio durante el embarazo, diferentes tipos de ejercicio adecuado durante el embarazo, etc.). las embarazadas presentaron valores más elevados en cuanto a disfrute y beneficios percibidos, así como se produjo un aumento significativo de la actividad

física. Los datos anteriormente expuestos ayudan a entender la necesidad de continuar indagando y desarrollando Apps que permitan la accesibilidad a programas de actividad física a las embarazadas sea cual sea el lugar dónde se encuentren y que se adapten en todo momento a sus necesidades.

Aunque ya se han expuesto anteriormente algunos datos de la repercusión de la actividad física a nivel físico/fisiológico/psicológico, a continuación, se abordarán más específicamente éstos. La práctica de ejercicio físico a través de programas concretos y controlados, conllevó una disminución de los valores de presión arterial sistólica materna durante el parto, aunque no influyó en la presión arterial sistólica y diastólica durante los tres trimestres del embarazo (Silva-Jose et al., 2021a). Además, Silva-Jose et al. (2021b) informaron de una menor tasa de episiotomías y desgarros perianales, una menor ganancia de peso durante el embarazo (Silva-Jose, Sánchez-Polán et al., 2022) en las embarazadas activas y vinculadas a un programa de ejercicio físico. A nivel psicológico, Gildner et al. (2020) alertaron que aquellas embarazadas con cambios y disminución en el ejercicio físico durante la pandemia exhibieron puntuaciones de depresión significativamente más elevadas. En esta misma línea, otros autores pusieron de manifiesto la importancia que alberga como factor protector y/o tratamiento en salud mental del ejercicio físico para las embarazadas durante el Covid. Duchette et al. (2021) y Nadholta et al. (2020) indicaban que la práctica de yoga disminuía la depresión, ansiedad y mejoraba el estado de ánimo, mientras que Silva-Jose et al. (2022a) expusieron que las embarazadas se sentían más seguras haciendo ejercicio en casa, con una mayor disponibilidad y mejorando su adherencia a sus programas de ejercicio físico. Asimismo, estos mismos autores reportaron que existía en la práctica de ejercicio físico un efecto positivo a nivel mental y conexión entre las participantes. Sin embargo, Kolomanska-Bogucka et al. (2022) reportaron que la Covid no influyó ni afectó en los niveles de estrés percibido ni a los niveles de satisfacción con la vida de las embarazadas. Esta contradicción con respecto a toda la literatura anteriormente expuesta, hace

pensar en la necesidad de conocer las características socio-culturales-personales de la muestra, ya que como se ha expuesto anteriormente, puede ser determinante en la percepción de la muestra.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Esta revisión sistemática ha permitido incidir en la importancia que alberga el ejercicio físico en las mujeres a lo largo de su periodo gestacional, presentándose una disminución de la práctica de ejercicio físico y vinculándose, en ocasiones, a aspectos negativos (ej.: ansiedad, mayor número de episiotomías en el parto, etc.). Sin embargo, el ejercicio físico se vio limitado y reducido como consecuencia de la pandemia en toda la población y en especial en este grupo poblacional, con la importancia que alberga para la salud de la gestante y del feto. En este sentido, ha quedado de manifiesto la importancia de la búsqueda de alternativas para el mantenimiento de la práctica de actividad física por parte de las embarazadas y las consecuencias positivas a nivel fisiológico, psicológico y social de la gestante.

Además, la pandemia se ha presentado como una oportunidad para implementar programas de ejercicio físico online para embarazadas dirigidos por profesionales de la actividad física y la salud, permitiendo llegar a un mayor número de personas y pudiendo mantenerse dichos programas durante un mayor tiempo. Asimismo, la investigación ha incidido en la importancia del ejercicio físico en las embarazadas, por lo que el seguimiento de los programas virtuales permitió mantener y asegurar la salud de las mismas.

En último lugar, incidir en la necesidad de seguir ahondando en un mayor número de ensayos clínicos vinculados a programas de ejercicio físico virtual, que al tiempo que pueda ser un factor determinante para el seguimiento de los mismos, ayuden a un aumento de la adherencia a estos programas de las gestantes desde las primeras semanas del embarazo. Así pues, una inversión en el desarrollo de programas online de actividad física saludable para embarazadas desde las primeras semanas dirigido por profesionales de la actividad física y la salud, se podría presentar como una herramienta de prevención de posibles patologías de las gestantes

no activas (ej.: diabetes gestacional). De este modo, cualquier mujer embarazada podría asegurar la presencia y seguimiento de dichos programas sin tener que salir de su domicilio.

LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Esta revisión de la literatura no está exenta de limitaciones, ya que debido a la novedad de la temática (motivada por la pandemia y los periodos de confinamiento) y al número de artículos seleccionados ($n = 18$), es posible que exista un sesgo en la información, así como lagunas de académicas que deben ser analizadas en profundidad.

En cuanto al ejercicio físico durante el confinamiento, siendo éste principalmente online, existe una necesidad de análisis e investigación sobre las características socio-culturales y de tecno-estrés percibido por las gestantes, ya que un mayor o menor dominio tecnológico puede acarrear una mayor o menor adherencia a la práctica física virtual.

Otro aspecto a tener en cuenta es que la práctica deportiva ha sido, principalmente, virtual. Por lo que no se podría generalizar ni concluir, en que este tipo de seguimiento presenta mejores valoraciones que las presenciales.

Todas estas limitaciones son entendidas como oportunidades de crecimiento e investigación, precisando ahondar en el calado y beneficios para las gestantes que pueden tener los programas de actividad física presencial vs. virtuales. En el caso de la obtención de resultados similares y/o beneficiosos para los virtuales, se debería estudiar el tecno-estrés y formación en tecnología para garantizar el seguimiento correcto y la adherencia al programa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arija, V., Cucó, G., Vila, J., Iranzo, R., & Fernández-Ballart, J. (2004). Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus en la etapa preconcepcional, el embarazo y el posparto. *Medicina Clínica*, 123(1), 5-11.
- Artal, R., Catanzaro, R. B., Gavard, J. A., Mostello, D. J., & Friganza, J. C. (2007). A lifestyle intervention of weight-gain restriction: diet and exercise in obese women with gestational diabetes mellitus. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 32(3), 596-601.
- Astuti, Y., & Amin, C. (2021). Physical activity of pregnant women during COVID-19 outbreak in Yogyakarta. *Bali Medical Journal*, 10(3), 1390-1393.
- Atkinson, L., De Vivo, M., Hayes, L., Hesketh, K. R., Mills, H., Newham, J. J., ... & Smith, D. M. (2020). Encouraging Physical Activity during and after Pregnancy in the COVID-19 Era, and beyond. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7304.
- Biviá-Roig, G., La Rosa, V. L., Gómez-Tébar, M., Serrano-Raya, L., Amer-Cuenca, J. J., Caruso, S., ... & Lisón, J. F. (2020). Analysis of the impact of the confinement resulting from COVID-19 on the lifestyle and psychological wellbeing of Spanish pregnant women: an internet-based cross-sectional survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 5933.
- Boletín Oficial Del Estado (2020). *Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, Por el Que se Declara el Estado de Alarma Para la Gestión de la Situación de Crisis Sanitaria Ocasionada Por el COVID-19*. Retrieved from: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-3692
- Chen, X. W., Jiang, L. Y., Chen, Y., Guo, L. F., & Zhu, X. H. (2022). Analysis of online antenatal education class use via a mobile terminal app during the COVID-19 pandemic. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1), 1-10.
- Duchette, C., Tolusso, D. V., Stone, W. J., Blankenship, M. M., & Tinius, R. A. (2021). Prenatal Yoga and Mental Health During the COVID-19 Pandemic: A Randomized-Control Trial. *OBM Integrative and Complimentary Medicine*, 6(4).
- Evenson, K. R., & Wen, F. (2010). National trends in self-reported physical activity and sedentary behaviors among pregnant women: NHANES 1999–2006. *Preventive Medicine*, 50(3), 123-128.
- Evenson, K. R., Mottola, M. F., & Artal, R. (2019). Review of recent physical activity guidelines during pregnancy to facilitate advice by health care providers. *Obstetrical & Gynecological Survey*, 74(8), 481-489.
- Fazzi, C., Saunders, D. H., Linton, K., Norman, J. E., & Reynolds, R. M. (2017). Sedentary behaviours during pregnancy: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1-13.
- Gildner, T. E., Laugier, E. J., & Thayer, Z. M. (2020). Exercise routine change is associated with prenatal depression scores during the COVID-19 pandemic among pregnant women across the United States. *PLoS One*, 15(12), e0243188.
- Hegaard, H. K., Rom, A. L., Christensen, K. B., Broberg, L., Høgh, S., Christiansen, C. H., ... & Damm, P. (2021). Lifestyle habits among pregnant women in denmark during the first COVID-19 lockdown compared with a historical period—a hospital-based cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7128.
- Hillyard, M., Sinclair, M., Murphy, M., Casson, K., & Mulligan, C. (2021). The impact of COVID-19 on the physical activity and sedentary behaviour levels of pregnant women with gestational diabetes. *PloS One*, 16(8), e0254364.
- Hong, Q., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M. P., Griffiths, F., Nicolau, B., O'Cathain, A., Rousseau, M. C., Vedel, I., & Pluye, P. (2018). The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*, 34(4), 285–291.

Hori, N., Shiraishi, M., Harada, R., & Kurashima, Y. (2021). Association of lifestyle changes due to the COVID-19 pandemic with nutrient intake and physical activity levels during pregnancy in Japan. *Nutrients*, 13(11), 3799.

Hyun, A. H., Cho, J. Y., & Koo, J. H. (2022, January). Effect of Home-Based Tele-Pilates Intervention on Pregnant Women: A Pilot Study. *Healthcare*, 10(1), 125.

Kiani, N., & Pirzadeh, A. (2021). Mobile-application intervention on physical activity of pregnant women in Iran during the COVID-19 epidemic in 2020. *Journal of Education and Health Promotion*, 10, 328.

Kołomańska-Bogucka, D., Micek, A., & Mazur-Bialy, A. I. (2022). The COVID-19 pandemic and levels of physical activity in the last trimester, life satisfaction and perceived stress in late pregnancy and in the early puerperium. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 3066.

Kołomańska-Bogucka, D., Micek, A., & Mazur-Bialy, A. I. (2022). The COVID-19 pandemic and levels of physical activity in the last trimester, life satisfaction and perceived stress in late pregnancy and in the early puerperium. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 3066.

Leppänen, M., Aittasalo, M., Raitanen, J., Kinnunen, T. I., Kujala, U. M., & Luoto, R. (2014). Physical activity during pregnancy: predictors of change, perceived support and barriers among women at increased risk of gestational diabetes. *Maternal and Child Health Journal*, 18(9), 2158-2166.

Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713-721.

Mottola, M. F. (2009). Exercise prescription for overweight and obese women: pregnancy and postpartum. *Obstetrics and Gynecology Clinics*, 36(2), 301-316.

Nadholta, P., Bali, P., Singh, A., & Anand, A. (2020). Potential benefits of Yoga in pregnancy-related complications during the COVID-19 pandemic and implications for working women. *Work*, 67(2), 269-279.

Pluye, P., Gagnon, M. P., Griffiths, F., & Johnson-Lafleur, J. (2009). A scoring system for appraising mixed methods research, and concomitantly appraising qualitative, quantitative and mixed methods primary studies in mixed studies reviews. *International Journal of Nursing Studies*, 46(4), 529-546.

Pluye, P., Robert, E., Cargo, M., Bartlett, G., O'Cathain, A., Griffiths, F., Boardman, F., Gagnon, M.P., & Rousseau, M. C. (2011). *Proposal: A mixed methods appraisal tool for systematic mixed studies reviews*. Retrieved on [20th February 2023] from <http://mixedmethodsappraisaltoolpublic.pbworks.com>.

Pritchett, R. V., Daley, A. J., & Jolly, K. (2017). Does aerobic exercise reduce postpartum depressive symptoms? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of General Practice*, 67(663), e684-e691.

Santos, P. C., Abreu, S., Moreira, C., Lopes, D., Santos, R., Alves, O., ... & Mota, J. (2014). Impact of compliance with different guidelines on physical activity during pregnancy and perceived barriers to leisure physical activity. *Journal of Sports Sciences*, 32(14), 1398-1408.

Silva-Jose, C., Nagpal, T. S., Coterón, J., Barakat, R., & Mottola, M. F. (2022a). The 'new normal' includes online prenatal exercise: exploring pregnant women's experiences during the pandemic and the role of virtual group fitness on maternal mental health. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1), 1-11.

Silva-Jose, C., Sánchez-Polán, M., Barakat, R., Díaz-Blanco, Á., Carrero Martínez, V., García Benasach, F., ... & Refoyo, I. (2022b). Exercise throughout Pregnancy Prevents Excessive

Maternal Weight Gain during the COVID-19 Pandemic: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 11(12), 3392.

Silva-Jose, C., Sánchez-Polán, M., Díaz-Blanco, Á., Coterón, J., Barakat, R., & Refoyo, I. (2021a). Effectiveness of a virtual exercise program during COVID-19 confinement on blood pressure control in healthy pregnant women. *Frontiers in Physiology*, 12, 645136.

Silva-Jose, C., Sánchez-Polán, M., Díaz-Blanco, Á., Pérez-Medina, T., Carrero Martínez, V., Alzola, I., ... & Mottola, M. F. (2021b). Influence of a Virtual Exercise Program throughout Pregnancy during the COVID-19 Pandemic on Perineal Tears and Episiotomy Rates: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 10(22), 5250.

World Health Organization (2020). *WHO Director-General's Opening Remarks at the Media Briefing on COVID-19*. Retrieved from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-openingremarks-at-the-media-briefing-on-covid-19>

Yu, H., He, J., & Szumilewicz, A. (2022). Pregnancy Activity Levels and Impediments in the Era of COVID-19 Based on the Health Belief Model: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3283.

ANEXOS

Anexo 1.
Escala PEDro.

Autor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntuación total
Duchette et al. (2021)	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	9
Hyun et al. (2022)	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9
Kiani & Pirzadeh (2021)	S	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	7
Silva-Jose et al. (2021a)	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9
Silva-Jose et al. (2021b)	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9
Silva-Jose, Nagpal et al. (2022)	S	N	N	S	N	S	S	S	S	N	S	7
Silva-Jose, Sánchez-Polán et al. (2022)	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9

Nota: a, b, c, d indican múltiples publicaciones en un mismo año con el mismo autor principal.

1. Los criterios de elección fueron especificados; 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos); 3. La asignación fue oculta; 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes; 5. Todos los sujetos fueron cegados; 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados; 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados; 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos; 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"; 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave; 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

Abreviaturas: S = S; N = No; NS = No lo sé.

Fuente: elaboración propia..

Anexo 2.
Escala MMAT.

Autor	C1	C2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	Puntuación final
Astuti & Amin (2021)	S	S						S	S	S	NS	NS						80%
Atkinson et al. (2020)	S	S	S	NS	S	NS	NS											70%
Biviá-Roig et al. (2020)	S	S						NS	S	S	NS	S						80%
Chen et al. (2022)	S	S						S	S	NS	S	S						90%
Gildner et al. (2020)	S	S						S	S	S	NS	S						90%
Hegaard et al. (2021)	S	S						S	S	NS	S	S						90%
Hillyard et al. (2021)	S	S						S	S	S	S	S						100%
Hori et al. (2021)	S	S						S	S	S	NS	S						90%
Kołomańska-Bogucka et al. (2022)	S	S						S	S	S	S	S						100%
Nadholt et al. (2020)	S	S	S	S	S	NS	NS											80%
Yu et al. (2022)	S	S						S	S	S	S	S						100%

Nota: a, b, c, d indican múltiples publicaciones en un mismo año con el mismo autor principal.

Preguntas de cribado: C1 ¿Hay preguntas de investigación claras? C2 ¿Los datos recopilados permiten abordar las preguntas de investigación?

1. Estudios cualitativos: 1.1. ¿Es apropiado el enfoque cualitativo para responder la pregunta de investigación? 1.2. ¿Los métodos de recopilación de datos cualitativos son adecuados para abordar la pregunta de investigación? 1.3. ¿Los resultados se derivan adecuadamente de los datos? 1.4. ¿La interpretación de los resultados está suficientemente justificada por los datos? 1.5. ¿Hay coherencia entre las fuentes de datos cualitativos, la recopilación, el análisis y la interpretación?

Fuente: elaboración propia..

FORMACIÓN DOCENTE Y EDUCACIÓN FÍSICA: CLAVES PARA SUPERAR BARRERAS Y MOTIVAR A LOS ADOLESCENTES HACIA LA PRÁCTICA DE EJERCICIO. UN ESTUDIO DESCRIPTIVO

TEACHER TRAINING AND PHYSICAL EDUCATION: KEY FACTORS FOR OVERCOMING BARRIERS AND MOTIVATING ADOLESCENTS TO EXERCISE. A DESCRIPTIVE STUDY

ANE URQUIOLA IBAÑEZ
Departamento de Comunicación
y Educación. Universidad Loyola
Andalucía

PABLO GALÁN LÓPEZ
Departamento de Comunicación
y Educación. Universidad Loyola
Andalucía

ALEJANDRO LARA BOCANEGRA
Departamento de Comunicación
y Educación. Universidad Loyola
Andalucía

RESUMEN

En el contexto actual, donde la salud y el nivel de actividad física de los adolescentes generan creciente preocupación, resulta fundamental comprender los factores que influyen en su motivación hacia la práctica deportiva. Este estudio, enfocado en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en un centro educativo de Sevilla, analiza las barreras y los motivos relacionados con el ejercicio físico, proporcionando información valiosa para el diseño de estrategias pedagógicas en la formación de futuros docentes de Educación Física. A través de una revisión teórica y la aplicación de cuestionarios, se identificaron patrones diferenciados por género y edad. Los adolescentes se motivan principalmente por beneficios relacionados con la salud, la fuerza, la resistencia y las interacciones sociales. Sin embargo, enfrentan obstáculos como obligaciones, falta de tiempo, fatiga y un entorno desfavorable. Las chicas priorizan la salud y la apariencia, mientras que los chicos se enfocan más en el desarrollo físico. Además, los estudiantes más jóvenes presentan mayor preocupación por su imagen corporal y la ansiedad social, mientras que los mayores señalan una sobrecarga de responsabilidades. Estos hallazgos subrayan la importancia de una formación docente orientada a promover estrategias inclusivas y adaptadas, que fomenten la motivación intrínseca y reduzcan las barreras a la actividad física en el contexto escolar.

PALABRAS CLAVE: Actividad física, Adolescentes, Motivación, Barreras

ABSTRACT

In the current context, where the health and physical activity levels of adolescents are a growing concern, understanding the factors that influence their motivation for sports practice is crucial. This study, conducted with secondary school students in a center in Seville, analyzes the barriers and motivations related to physical exercise, providing valuable insights for designing pedagogical strategies in the training of future Physical Education teachers. Through a theoretical review and the application of questionnaires, patterns differentiated by gender and age were identified. Adolescents are primarily motivated by benefits related to health, strength, endurance, and social interactions. However, they face obstacles such as obligations, lack of time, fatigue, and an unfavorable environment. Girls prioritize health and appearance, while boys focus more on physical development. Additionally, younger students show greater concern for body image and social anxiety, while older students report an overload of responsibilities. These findings highlight the importance of teacher training aimed at promoting inclusive and tailored strategies that foster intrinsic motivation and reduce barriers to physical activity in the school context.

KEYWORDS: Physical activity, Adolescents, Motivation, Barriers

INTRODUCCIÓN

La evidencia científica ha confirmado ampliamente que la práctica de actividad físico-deportiva genera múltiples beneficios para la salud y la calidad de vida, contribuyendo al desarrollo de las dimensiones física, psicológica y social de las personas. Sin embargo, el sedentarismo y la falta de actividad física representan problemas crecientes, con un impacto especialmente preocupante en la población joven (Arocha, 2019).

Paralelamente al aumento de estas tasas, se observa una tendencia al abandono de la práctica deportiva, estableciendo una relación directa entre el sedentarismo y dicho abandono. Este fenómeno es particularmente relevante en la adolescencia, etapa en la que los intereses y motivaciones de los jóvenes no siempre encuentran respuesta en las prácticas deportivas tradicionales, lo que contribuye al desinterés hacia la actividad física (Sampol et al., 2005). Diversas investigaciones han señalado que la Educación Física (EF) tiene el potencial de incentivar la participación en actividades físicas diarias y fomentar estilos de vida saludables. Además, se ha planteado que, cuando los estudiantes experimentan motivación y disfrutan de las clases de EF, es más probable que busquen oportunidades para mantenerse activos físicamente fuera del entorno escolar.

En relación con el rechazo hacia la asignatura de EF, se han identificado varias causas que explican esta actitud. En primer lugar, el diseño curricular limita las interacciones semanales entre docentes y estudiantes, lo que dificulta la implementación de programas eficaces para fomentar la actividad física. En segundo lugar, la adolescencia es una etapa clave para la formación de hábitos saludables, y las experiencias negativas durante este periodo pueden repercutir negativamente en el compromiso con el deporte en la adultez (Sallis et al., 2000; Treasure y Roberts, 2001). Entre las barreras asociadas al rechazo hacia la EF, la motivación emerge como un factor central. Este aspecto es determinante para la adherencia a la actividad física y la prevención del abandono deportivo (Tárrega et al., 2018).

Según Kim et al. (2015), la motivación constituye una variable esencial en la adolescencia para mantener una práctica regular de actividad física y adquirir estilos de vida activos. Así, la ausencia de una motivación adecuada en el contexto particular de cada individuo incrementa significativamente la probabilidad de abandono deportivo.

La Educación Física (EF) es un campo científico que aporta valores educativos únicos al currículo escolar, promoviendo habilidades físicas y experiencias motrices significativas (Pérez-Ramírez, 1992; Arnold, 1991; Vázquez-Gómez, 2000). Durante la etapa escolar, la EF desempeña un papel clave en la formación de hábitos saludables que impactan positivamente el desarrollo personal y social, especialmente en la adolescencia, una etapa marcada por desafíos emocionales y sociales (Hernando, 2006). Sin embargo, barreras como la baja valoración de la asignatura y su limitada presencia en los horarios escolares dificultan su potencial impacto (Estrada et al., 2010). La actividad física en la adolescencia mejora la salud física y emocional, pero su práctica disminuye con la edad, especialmente entre las chicas (Janssen & LeBlanc, 2010; Fernández et al., 2007). Esta etapa es crucial para consolidar hábitos saludables, aunque el abandono de la práctica es común, particularmente en la transición de primaria a secundaria (Rodrigo et al., 2004). La EF debe enfocarse en generar experiencias positivas para fomentar la adherencia a estilos de vida activos.

La motivación es fundamental para dirigir y mantener la práctica de actividad física (Palmero, 2005). La desmotivación, influenciada por experiencias negativas, puede llevar al abandono deportivo, afectando la confianza y el bienestar (Sicilia et al., 2011). Durante la adolescencia, entender los factores que impulsan o limitan la motivación es esencial para diseñar estrategias que promuevan la participación activa y sostenida.

Las clases de Educación Física (EF) enfrentan retos como la limitada interacción docente-estudiante y las malas experiencias durante la adolescencia, lo que puede afectar el compromiso

con el deporte en la adultez (Sallis et al., 2000; Treasure y Roberts, 2001). Modelos educativos centrados en la competición generan frustración y abandono, mientras que enfoques formativos aumentan la satisfacción y adhesión (Nuviala, 2004). La motivación, clave en la práctica deportiva, disminuye cuando las actividades no se alinean con los intereses del alumnado (Moreno-Murcia y Cervelló, 2011; Delgado et al., 2002). La percepción de incompetencia motriz y la falta de autoconfianza generan exclusión y desmotivación en EF, afectando negativamente la autoestima (Gómez et al., 2006). Las experiencias positivas, el feedback constructivo y actividades inclusivas refuerzan la autopercepción y motivación intrínseca, fundamentales en esta etapa (White, 1959).

La autoimagen influye en la participación en EF, siendo crucial durante la adolescencia, cuando los cambios físicos y sociales son significativos. Una autoimagen positiva, promovida por experiencias favorables en EF, fortalece la autoestima y el interés en la actividad física (Cascales y Prieto, 2018; Ruiz, 1995). Las dinámicas sociales y el enfoque metodológico docente son determinantes en la motivación. Relaciones positivas y actividades equilibradas entre competición y cooperación aumentan la participación, mientras que los conflictos o la exclusión la disminuyen (Treasure y Roberts, 2001; Taberno et al., 2017).

Instalaciones inadecuadas y equipamiento obsoleto limitan las experiencias educativas en EF, desmotivando al alumnado y generando desigualdades en el acceso a una educación de calidad (Estrada, 2010; Serrano y Sanchis, 2023). Mejorar estos aspectos es esencial para garantizar una participación equitativa.

La práctica de ejercicio físico es esencial para el desarrollo integral de los jóvenes, pero disminuye conforme avanzan en edad, debido a múltiples factores relacionados con motivación, prioridades y cambios en su entorno. Las crecientes demandas académicas y laborales, junto con modificaciones en intereses sociales y recreativos, afectan significativamente la participación en actividades

físicas (Castillo, 2018; Tremblay et al., 2016). A medida que los adolescentes maduran, sus prioridades evolucionan, y compromisos emergentes, como los familiares y laborales, impactan la percepción y el tiempo disponible para la actividad física (Casajús-Mallén, 2017). El proceso de transición hacia la adultez temprana introduce cambios sociales y psicológicos que pueden desincentivar la participación física (Lucía, 2019). La percepción del ejercicio también cambia: mientras los adolescentes más jóvenes lo ven como algo divertido y social, los mayores suelen percibirlo como una carga adicional, reduciendo su motivación (Sallis et al., 2000). Asimismo, factores ambientales, como la falta de acceso a instalaciones deportivas, limitan las oportunidades para mantenerse activos (Bauman et al., 2012). Las motivaciones hacia el ejercicio también varían con la edad. Los más jóvenes están impulsados por factores intrínsecos como la diversión y la competencia, mientras que los adolescentes mayores se sienten motivados por razones extrínsecas como la apariencia física o la salud (Biddle et al., 2011). Estas diferencias subrayan la importancia de considerar los intereses y prioridades cambiantes a medida que los jóvenes avanzan hacia la adultez, para fomentar la adherencia a la actividad física (Devís-Devís, 2016).

Por todo lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo principal identificar y analizar las barreras que limitan la participación de los estudiantes en la práctica de ejercicio físico, así como los factores que promueven su adhesión a estas actividades. Con este propósito, la investigación se centra en los elementos y preceptos que influyen en el desinterés por las actividades físicas durante las clases, con el fin de proporcionar información valiosa para que los profesionales del área puedan prevenir el abandono de la actividad física desde edades tempranas. A partir de los datos recopilados y las conclusiones obtenidas, se pretende ofrecer herramientas y estrategias efectivas para abordar esta problemática y fomentar hábitos saludables en los jóvenes.

MÉTODO

PARTICIPANTES

La muestra del presente estudio está conformada por un total de 184 estudiantes españoles provenientes de la ciudad de Sevilla, de los cuales 104 son mujeres (56,5%) y 80 son hombres (43,5%), con edades comprendidas entre los 12 y los 18 años. Los participantes cursan Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, etapas en las que la asignatura de Educación Física forma parte del currículo obligatorio. Específicamente, la distribución de la muestra incluye 45 estudiantes de 1º de ESO, 41 de 2º de ESO, 30 de 3º de ESO, 20 de 4º de ESO, 26 de 1º de Bachillerato y 20 de 2º de Bachillerato.

INSTRUMENTOS

Esta investigación se llevó a cabo mediante la aplicación de dos cuestionarios diseñados para abordar los objetivos específicos del estudio. En primer lugar, se utilizó el Autoinforme de Barreras para la Práctica de Ejercicio Físico (ABPEF), cuyo propósito es identificar las barreras que dificultan la práctica de ejercicio físico en jóvenes. En segundo lugar, se aplicó el Cuestionario de Actitudes y Motivaciones hacia la Práctica de Ejercicio Físico (AMPEF), orientado a explorar las razones que motivan a los jóvenes a realizar actividad física. Ambos cuestionarios incluyen preguntas cerradas con respuestas estructuradas en una escala tipo Likert de 0 a 10, donde "0" indica que el motivo señalado no se aplica al encuestado, "10" que es totalmente cierto, y valores intermedios reflejan niveles proporcionales de acuerdo.

1. ABPEF (17 ítems, agrupados en 4 factores):

- Imagen corporal y ansiedad social: Examina la influencia de la percepción de la apariencia personal y la presión social en la participación en ejercicio, destacando el impacto de la autoimagen y el juicio externo.
- Fatiga y pereza: Identifica barreras internas como la falta de energía, desmotivación y el temor a lesiones.
- Obligaciones y falta de tiempo: Analiza cómo las responsabilidades académicas, familiares y laborales dificultan la práctica de actividad física.
- Ambiente e instalaciones: Evalúa la relevancia

de factores externos como la accesibilidad a instalaciones, la calidad de los monitores y la comodidad del entorno social.

2. AMPEF (48 ítems, organizados en 8 factores):

- Prevención y salud positiva: Explora la percepción del ejercicio como medio para prevenir enfermedades y mejorar la salud física y mental.
- Competición, reconocimiento social y desafío: Analiza el papel de la competición y el deseo de recibir reconocimiento en la motivación para realizar ejercicio.
- Peso e imagen corporal: Investiga cómo la preocupación por el peso y la apariencia influye en la participación en actividad física.
- Afiliación, diversión y bienestar: Aborda el ejercicio como herramienta para establecer vínculos sociales, disfrutar y mejorar el bienestar emocional.
- Control del estrés: Considera la actividad física como estrategia para reducir tensiones y mejorar el estado de ánimo.
- Fuerza y resistencia muscular: Evalúa la búsqueda de mejoras en el rendimiento físico como motivación clave.
- Urgencias de salud: Examina cómo eventos adversos relacionados con la salud pueden motivar cambios en los hábitos físicos.
- Agilidad y flexibilidad: Analiza el interés por mejorar la movilidad y prevenir lesiones, especialmente en poblaciones de mayor edad.

Estos instrumentos proporcionan una visión integral sobre los factores que influyen en la relación de los jóvenes con la práctica de actividad física, destacando tanto las barreras que la dificultan como los motivadores que la promueven.

PROCEDIMIENTO

Tras obtener la aprobación del Portal Ético para la Investigación Biomédica de Andalucía (PEIBA), se notificó a la Dirección General del colegio Portaceli, donde se llevó a cabo la investigación. Una vez que el centro analizó la propuesta del estudio, se informó a los tutores legales de todos los estudiantes que formarían parte de la muestra.

Dado que la mayoría de los participantes eran menores de edad, se les proporcionó un documento de autorización, en el cual los tutores legales debían indicar su consentimiento para que los estudiantes participaran en las encuestas. Una vez recogidos los documentos de autorización firmados, se procedió a la administración de los dos cuestionarios seleccionados como instrumentos de análisis del estudio. Estos cuestionarios fueron aplicados a grupos de participantes de diferentes edades y géneros. Los participantes completaron los cuestionarios a través de Google Forms, una herramienta tecnológica accesible, eficiente y adecuada para los encuestados. Antes de responder a los cuestionarios, se solicitó a los participantes la firma de un consentimiento informado (Anexo 2), documento esencial para su inclusión en la investigación. En este consentimiento se detallaron los aspectos clave del estudio, incluyendo sus objetivos, procedimientos y otros datos relevantes. Asimismo, se explicó que la participación era voluntaria y anónima, y que los participantes podían abandonar el cuestionario en cualquier momento si así lo deseaban.

ANÁLISIS DE DATOS

Para el tratamiento de los datos, se realizó inicialmente una prueba de normalidad mediante Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente, se efectuó un análisis descriptivo univariante, utilizando tablas y diagramas de cajas para representar visualmente las variables categóricas y numéricas, respectivamente. En el análisis analítico, se calcularon la media, la desviación estándar y los percentiles, diferenciando por sexo y edad de los participantes. Estos métodos permitieron identificar las características principales de la muestra, cuyos resultados se detallan la siguiente sección.

RESULTADOS

La fiabilidad de los cuestionarios AMPEF y ABPEF se evaluó mediante el cálculo del Alpha de Cronbach. Los resultados reflejaron niveles de fiabilidad elevados para ambos instrumentos. El cuestionario AMPEF obtuvo un índice de fiabilidad

superior a 0,900, mientras que el cuestionario ABPEF alcanzó un índice superior a 0,950, lo que respalda su consistencia interna. Estos resultados confirman que ambos instrumentos son adecuados y fiables para medir las variables planteadas en el estudio.

Tabla 1.
Estadísticos de fiabilidad de los instrumentos.

Alfa de Cronbach (ABPEF)	Nº de elementos	Alfa de Cronbach (AMPEF)	Nº de elementos
0,900	17	0,950	48

Fuente: elaboración propia.

Motivaciones para la práctica de ejercicio físico según el cuestionario AMPEF: tras evaluar la consistencia interna del cuestionario AMPEF, se analizaron los factores que motivan a los adolescentes a practicar ejercicio físico. De forma general, sin diferenciar por género, las principales razones identificadas incluyen Prevención y salud positiva: Mejora de la salud actual y prevención de problemas de salud (media: 7,97), Afiliación, diversión y bienestar: Sensación de pertenencia y experiencias positivas durante la práctica deportiva (media: 7,21), Fuerza y resistencia muscular: Incremento y mejora del rendimiento físico (media: 7,16), Peso e imagen corporal: Control del peso y mejora de la apariencia física (media: 6,79), Urgencia de salud: Prescripción médica o tratamiento de trastornos específicos, siendo el motivo menos relevante (media: 3,29).

El análisis por género destacó diferencias significativas en las motivaciones de chicos y chicas. Con respecto a los chicos, el motivo principal es la fuerza y resistencia muscular (media: 8,03), con una diferencia estadísticamente significativa respecto a las chicas ($p < 0,000$). Le siguen la prevención y salud positiva (media: 7,93) y la afiliación, diversión y bienestar (media: 7,62). En el factor competición, reconocimiento social y desafío, los chicos obtuvieron puntuaciones significativamente más altas que las chicas ($p < 0,001$). En cuanto a las chicas, la principal motivación es la prevención y salud positiva (media: 8,00), reflejando un interés en mantener su estado físico actual. En segundo lugar, destacan el peso e imagen corporal (media: 7,13), mostrando un interés mayor que los chicos en

este factor. Coinciden con los chicos en la afiliación, diversión y bienestar (media: 6,89) como tercera motivación. Ambos géneros coinciden en que las razones relacionadas con la urgencia de salud son las menos relevantes, con medias de 5,84 para los chicos y 5,88 para las chicas (Tabla 2). Estos resultados reflejan las diferencias de género en las prioridades motivacionales para realizar ejercicio físico, destacando factores físicos y sociales como los más relevantes.

Tabla 2.
Media y Desviación Típica AMPEF según género.

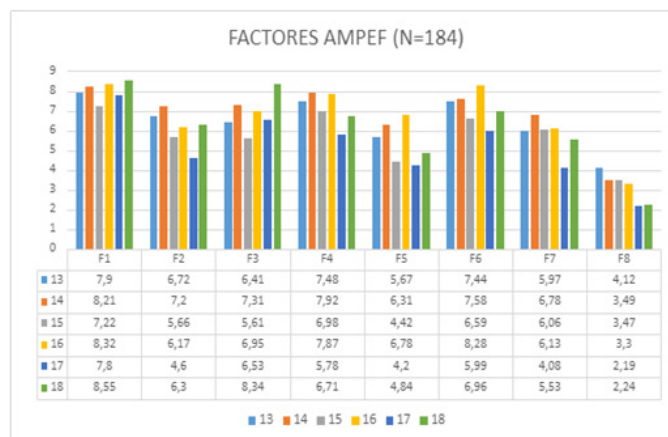
Factores AMPEF	Total (N=184)	Chicos (N=80)	Chicas (N=104)	P-valor
1. Prevención y Salud Positiva	7,97 ± 2,99	7,93 ± 2,05	8 ± 1,86	0,895
2. Competición, Reconocimiento Social y Desafío	6,25 ± 1,94	6,85 ± 2,16	5,79 ± 2,13	0,001*
3. Peso e Imagen Corporal	6,79 ± 2,6	6,36 ± 2,58	7,13 ± 2,57	0,054*
4. Afiliación, Diversión y Bienestar	7,21 ± 2,15	7,62 ± 1,93	6,89 ± 2,26	0,311*
5. Control del Estrés	5,42 ± 2,8	5,97 ± 2,87	5 ± 2,69	0,047*
6. Fuerza y Resistencia Muscular	7,16 ± 2,32	8,03 ± 1,83	6,49 ± 2,45	0,000*
7. Agilidad y Flexibilidad	5,86 ± 2,99	5,84 ± 3,14	5,88 ± 2,85	0,413*
8. Urgencia de Salud	3,29 ± 2,99	3,69 ± 3,15	2,98 ± 2,88	0,845*

Fuente: elaboración propia.

El análisis de las respuestas por edad reveló que la importancia asignada a los factores motivacionales es generalmente consistente, salvo en los factores 3 (control del peso corporal y la apariencia física) y 8 (urgencia de salud). Para el factor 3, los adolescentes mayores (15-18 años) mostraron un mayor interés en la imagen corporal, con diferencias significativas ($p < 0,011$). En el caso del factor 8, la relevancia de los motivos médicos disminuyó progresivamente con la edad, observándose diferencias significativas entre los grupos de 13 y 17 años ($p < 0,021$). Estos resultados indican un cambio en las prioridades motivacionales conforme avanza la edad (figura 1).

En cuanto al análisis del ABPEF, El análisis del cuestionario ABPEF identificó las principales barreras percibidas por los adolescentes para la práctica de ejercicio físico. De manera general, las mayores limitaciones están relacionadas con las obligaciones y la falta de tiempo (media: 3,90), seguidas de la fatiga y pereza (media: 3,63).

Figura 1.
Media de los diferentes factores del AMPEF según edad



Nota: F1: Prevención y Salud Positiva; F2: Competición, Reconocimiento Social y Desafío; F3: Peso e Imagen Corporal; F4: Afiliación, Diversión y Bienestar; F5: Control del Estrés; F6: Fuerza y Resistencia Muscular; F7: Agilidad y Flexibilidad; F8: Urgencia de Salud.

Fuente: elaboración propia.

Factores asociados al ambiente e instalaciones (media: 3,08) y a la imagen corporal y la ansiedad física social (media: 2,99) presentaron menor impacto. En términos de género, los chicos percibieron las obligaciones como su principal barrera (media: 3,81), seguidas por las limitaciones del ambiente e instalaciones (media: 3,57), con diferencias significativas respecto a las chicas ($p < 0,032$). Por su parte, las chicas destacaron la fatiga y la pereza como su principal obstáculo (media: 4,08; $p < 0,000$), seguidas de las obligaciones (media: 3,97) y las preocupaciones sobre la imagen corporal (media: 3,65; $p < 0,001$). Estos resultados evidencian diferencias significativas en las barreras percibidas según el género, destacando la necesidad de estrategias diferenciadas para abordar las limitaciones que enfrentan los adolescentes en la práctica de ejercicio físico.

Tabla 3.
Media y Desviación Típica ABPEF según género

Factores ABPEF	Total (N=184)	Chicos (N=80)	Chicas (N=104)	P-valor
1. Imagen corporal y Ansiedad física social	2,99 ± 3,04	2,12 ± 2,83	3,65 ± 3,05	0,001*
2. Fatiga y Pereza	3,63 ± 2,56	3,03 ± 2,77	4,08 ± 2,29	0,000*
3. Obligaciones y Falta de tiempo	3,90 ± 2,68	3,81 ± 2,91	3,97 ± 2,49	0,552*
4. Ambiente e Instalaciones	3,08 ± 2,71	3,57 ± 3,08	2,71 ± 2,34	0,032*

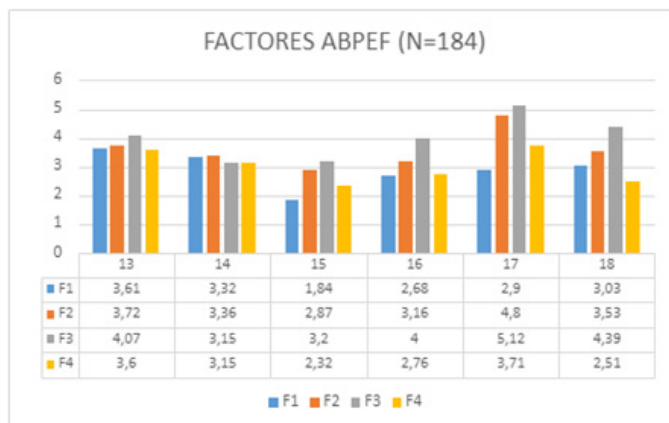
Fuente: elaboración propia.

El análisis de las respuestas del cuestionario en función de la edad mostró variaciones significativas en las barreras percibidas para la práctica de ejercicio físico. Las valoraciones más bajas en

todos los factores se registraron a los 15 años, con puntuaciones de 1,84 para la imagen corporal y la ansiedad física, 2,87 para fatiga y pereza, 3,20 para obligaciones y falta de tiempo, y 2,32 para ambiente e instalaciones. En contraste, las puntuaciones más altas en el factor imagen corporal y ansiedad física social se observaron en los adolescentes más jóvenes, específicamente entre los 13 y 14 años, reflejando una mayor preocupación en estas edades iniciales. La barrera más destacada, obligaciones y falta de tiempo, presentó sus máximas puntuaciones a los 13 años (4,07 puntos), 17 años (5,12 puntos) y 18 años (4,39 puntos), lo que sugiere un aumento de las responsabilidades percibidas en estas etapas.

Por otro lado, las mayores puntuaciones en los factores fatiga y pereza (4,8 puntos) y ambiente e instalaciones (3,71 puntos) se registraron a los 17 años, lo que refleja un incremento en la percepción de estas barreras específicas durante este período.

Figura 2.
Media de los diferentes factores del ABPEF según edad



Nota: F1: Imagen corporal y Ansiedad física social; F2: Fatiga y Pereza; F3: Obligaciones y Falta de tiempo; F4: Ambiente e Instalaciones

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En cuanto a los motivos para la práctica de ejercicio físico, esta investigación confirma que los principales motivos para la práctica de ejercicio físico en adolescentes son "prevención y salud positiva" y "afiliación, diversión y bienestar", seguidos de "fuerza y resistencia muscular". Esto coincide con la Teoría de las Metas de Logro de Nicholls (1989), que destaca la influencia de metas orientadas a la

tarea en la motivación, y con estudios que resaltan la importancia del disfrute y la socialización en la práctica deportiva (Cecchini et al., 2001; Derry, 2002). Sin embargo, contrasta con el estudio AVENA (Martínez et al., 2012), que señala una mayor orientación hacia el proceso del ejercicio en lugar de los resultados. La baja puntuación en el factor "urgencia de salud" (3,29) refleja que esta motivación externa, clasificada como regulación externa según la Teoría de la Autodeterminación (Deci y Ryan, 1985), es menos sostenible a largo plazo. Esto subraya la importancia de fomentar motivos intrínsecos para garantizar una adherencia duradera al ejercicio.

Relacionado con las diferencias entre sexo y edad, las chicas priorizan factores como el control del peso y la apariencia física, mientras que los chicos destacan "fuerza y resistencia muscular", en línea con Sicilia et al. (2014). Además, las chicas muestran menor interés en "competición, reconocimiento social y desafío", un patrón también observado por Moreno-Murcia et al. (2006). Con la edad, los factores relacionados con la apariencia y el peso adquieren mayor relevancia, especialmente en las chicas, debido a influencias sociales y culturales (García-Ferrando, 1991). En cambio, los chicos mantienen una motivación estable basada en el rendimiento y la competencia. Las diferencias en "afiliación, diversión y bienestar" reflejan que las chicas perciben la actividad física como una oportunidad de socialización, aunque esta percepción cambia con el tiempo. Los resultados del estudio destacan la "falta de tiempo" como la principal barrera percibida por los adolescentes para la práctica de ejercicio físico, especialmente durante la adolescencia media y tardía. Este hallazgo contrasta con investigaciones previas que priorizan la falta de interés o pereza (Delgado et al., 2002) y refleja el impacto creciente de las responsabilidades académicas y sociales en la participación en actividades físicas (Treasure y Roberts, 2001; Sallis et al., 2000). En particular, las altas puntuaciones en este factor a los 13 y 17 años sugieren períodos críticos en los que los adolescentes experimentan una mayor presión por cumplir con sus compromisos (Rodrigo et al., 2004).

En cuanto a las diferencias de género, los resultados muestran que las chicas identifican barreras relacionadas con la imagen corporal y la ansiedad física social con mayor frecuencia que los chicos. Este hallazgo se alinea con estudios que subrayan el impacto de la autoimagen y la autoestima en la participación de las chicas en actividades físicas (Cascales y Prieto, 2018; Moreno y Cervelló, 2010). Además, las puntuaciones más altas en estos factores a los 13 años reflejan el inicio de la influencia de la presión social y la percepción de la imagen corporal en esta etapa, como indican Moreno y Cervelló (2010).

Por otro lado, los chicos destacan "obligaciones y falta de tiempo" como la barrera principal, especialmente a los 13 y 17 años, lo que confirma la relación entre la carga académica y la disminución de la actividad física en estos períodos críticos (Owen y Bauman, 1992). A los 17 años, las altas puntuaciones en "fatiga y pereza" y "ambiente e instalaciones" reflejan una creciente insatisfacción con el entorno deportivo y el impacto del estrés académico en su participación, en línea con Williams (2020). Las bajas puntuaciones en todos los factores a los 15 años destacan un período de desmotivación generalizada. Esta tendencia puede estar vinculada a experiencias negativas previas en la educación física, como señalan Nuviala (2004), lo que contribuye a una menor participación y satisfacción con la actividad física.

Los resultados resaltan la necesidad de diseñar programas adaptados a las características individuales y a las etapas de desarrollo de los adolescentes, fomentando climas motivacionales orientados a la tarea y actividades que promuevan el disfrute y la interacción social (Lozano, 2000; Quevedo-Blasco et al., 2009).

IMPLICACIONES

Este estudio ofrece importantes aplicaciones prácticas para promover la actividad física en adolescentes, abordando barreras clave y fomentando una cultura de ejercicio que combata el sedentarismo. Los resultados subrayan la

necesidad de diseñar programas adaptados a las necesidades individuales de los adolescentes, priorizando la prevención de problemas de salud y el bienestar general. Estos programas deben incluir actividades lúdicas y sociales que mantengan la motivación intrínseca, como deportes de equipo y juegos recreativos. Además, entrenamientos personalizados y el seguimiento del progreso pueden aumentar el compromiso. La participación activa de los padres y la comunidad, a través de talleres y recursos educativos, es esencial para apoyar estas iniciativas.

En el ámbito educativo, es fundamental implementar programas inclusivos que promuevan un ambiente positivo y de cooperación. Esto incluye la formación continua de profesores en técnicas de motivación y actividades adaptadas que permitan la participación de todos los estudiantes, independientemente de su nivel de habilidad. Estas estrategias pueden aumentar la confianza y reducir barreras relacionadas con la autoimagen y el sentimiento de incompetencia. Las intervenciones contra el sedentarismo deben comenzar a una edad temprana, integrando componentes educativos sobre la importancia del ejercicio en la vida diaria. Campañas escolares y comunitarias, como caminatas y carreras benéficas, pueden generar conciencia y fomentar la actividad física como un hábito.

En particular, los adolescentes mayores se benefician de programas que incluyan actividades estructuradas, como entrenamiento de fuerza y resistencia. Para abordar las barreras relacionadas con la autoimagen, especialmente entre las chicas, es crucial implementar programas de empoderamiento que mejoren la percepción corporal y la autoestima. Crear un entorno inclusivo y de apoyo en las clases de educación física, con actividades variadas y sensibles a las necesidades de las adolescentes, puede mantener su interés y adherencia a la actividad física. Desarrollar programas adaptados a las etapas de desarrollo es esencial para mantener la motivación. Los más jóvenes pueden beneficiarse de actividades lúdicas, mientras que los mayores necesitan desafíos progresivos. La mentoría, donde adolescentes mayores actúan

como modelos a seguir, puede reforzar el interés en el ejercicio físico al presentarlo de manera positiva y aspiracional. Los padres desempeñan un papel crucial en fomentar la actividad física en sus hijos. Este estudio puede servir como recurso educativo para que comprendan las barreras que enfrentan los adolescentes y adopten estrategias efectivas, como establecer horarios familiares para el ejercicio y fomentar la participación en deportes.

Por todo lo anterior, este estudio proporciona herramientas valiosas para diseñar estrategias que promuevan el ejercicio físico entre los adolescentes, contribuyendo a su salud y bienestar integral. Las aplicaciones prácticas propuestas pueden reducir el sedentarismo y fomentar hábitos de actividad física sostenibles, beneficiando tanto a los jóvenes como a la sociedad en general.

LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS

Una de las principales limitaciones de este estudio radica en que la muestra de participantes proviene exclusivamente de un único colegio, lo que restringe la diversidad y representatividad de los datos obtenidos. Al pertenecer a un rango social específico, la muestra no refleja adecuadamente las experiencias y perspectivas de adolescentes provenientes de contextos socioeconómicos y culturales más diversos.

Asimismo, factores particulares del entorno escolar, como las políticas educativas del colegio, la orientación del profesorado hacia la educación física y la disponibilidad de infraestructuras para la práctica de actividades físicas, pueden haber influido en los resultados. Esto limita la generalización de los hallazgos a otras instituciones educativas con recursos y enfoques diferentes.

En futuras investigaciones, sería fundamental ampliar la muestra para incluir estudiantes de distintas escuelas y rangos socioeconómicos, lo que permitiría obtener una visión más representativa y comprensiva. Además, se recomienda el uso de métodos de evaluación más variados y objetivos para profundizar en la comprensión de las barreras y motivaciones asociadas a la práctica de ejercicio físico en jóvenes, asegurando una mayor validez y aplicabilidad de los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnold, P. J. (1991). *Educación Física, movimiento y curriculum*. Madrid: Morata.
- Arocha, J. I. (2019). Sedentarismo, la enfermedad del siglo XXI. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 31(5), 233-240.
- Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J., y Martin, B. W. (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet*, 380(9838), 258-271.
- Biddle, S. J., Atkin, A. J., Cavill, N., y Foster, C. (2011). Correlates of physical activity in youth: a review of quantitative systematic reviews. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 4(1), 25-49.
- Casajús-Mallén, J. A. (2017). Cambios en la actividad física durante la adolescencia tardía y la adultez emergente. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(3), 210-225.
- Cascales, J. Á. M. y Prieto, M. J. R. (2018). Incidencia de la práctica de actividad física y deportiva como reguladora de la violencia escolar. *Retos*, 35, 54-60.
- Castillo, M. J. (2018). Influencia de factores contextuales en la actividad física de adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 10(2), 45-56.
- Cecchini, J. A., González, C., Carmona, A. M., Arruza, J., Escartí, A., y Balagué, G. (2001). The influence of the Physical Education teacher on intrinsic motivation, self-confidence, anxiety, and pre- and post- competition mood states. *European Journal of Sport Science*, 1(4), 1-11.
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self Determination in personality. *Journal of Research in Personality*, 19(2), 109-134.
- Delgado, M., Fernández, M. D., Tercedor, P., y Sánchez, P. T. (2002). *Estrategias de intervención en educación para la salud desde la educación física*, 27. Inde.
- Devís-Devís, J. (2016). Motivaciones para la práctica de ejercicio físico en adolescentes y adultos jóvenes. *Revista de Psicología del Deporte*, 12(4), 112-125.
- Estrada, C., Cruz, J. L., y Aguirre, R. (2010). *Factores socioculturales que influyen en la práctica de actividad física en la infancia y adolescencia en la Comunidad de Madrid*. Madrid: Dirección General de Atención Primaria. Servicio de Promoción de la Salud y Prevención.
- Fernandez, E., Vazquez, B., Camacho, M. J., Sanchez, F., Martínez, O., Rodríguez, M. I., y Aznar, S. (2007). La inclusión de la actividad física y el deporte en el estilo de vida de las mujeres adolescentes: estudio de los factores clave y pautas de intervención. *Investigaciones en Ciencias del Deporte*, 46, 23-60.
- García-Ferrando, M. (1991). Las prácticas deportivas de la población española en el cambio de siglo. *Nuevas aportaciones al estudio de la Actividad Física y el Deporte*, 95-97. Valencia: Universidad de Valencia.
- Gómez, M., Ruiz, L. M., y Mata, E. (2006). Los problemas evolutivos de coordinación en la adolescencia: Análisis de una dificultad oculta. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 3, 44-54.
- Hernando, M. Á. (2006). Calidad de vida, Educación Física y salud. *Revista Española de Pedagogía*, 235, 453-464.
- Janssen, I., y Leblanc, A. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 40.
- Kim, M., Cardinal, B. J., y Yun, J. (2015). Enhancing student motivation in college and university physical activity courses using instructional alignment practices. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 86(9), 33-38.

- Lozano, L. M., García-Cueto, E., y Gallo, P. (2000). Relación entre motivación y aprendizaje. *Psicothema*, 12, 344-347.
- Lucía, A. (2019). Factores determinantes de la práctica de ejercicio físico en jóvenes: un enfoque longitudinal. *Medicina y Deporte*, 25(1), 78-89.
- Moreno, J. A., y Cervelló, E. (2010). *Motivación en la actividad física y el deporte*. Sevilla: Wanceulen.
- Moreno-Murcia, J. A., Cervelló, E., Huéscar, E., y Llamas, L. (2011). Relación de los motivos de práctica deportiva en adolescentes con la percepción de competencia, imagen corporal y hábitos saludables. *Culture and Education*, 23(4), 533-542.
- Moreno-Murcia, J. A., Galindo, C. M., y Villodre, N. A. (2006). Actitudes hacia la práctica físico-deportiva según el sexo del practicante. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2(3), 20-43.
- Nicholls, J. G. (1989). *The Competitive Ethos and Democratic Education*. Harvard University Press: Cambridge, MA.
- Nuviala, A. (2004). Una experiencia contrastada de dos modelos diferentes: la importancia de la profesionalización. En A. Nuviala, J. Zaragoza, y J. Julián (Eds.), *El deporte en edad escolar desde la perspectiva municipal* (pp. 108-122). Huesca: Ayuntamiento de Huesca.
- Owen, N., y Bauman, A. (1992). The descriptive epidemiology of a sedentary lifestyle in adult Australians. *International Journal of Epidemiology*, 21(2), 305-310.
- Palmero, F. (2005). Motivación: Conducta y proceso. *Revista electrónica de motivación y emoción*, 8(20-21), 1-29.
- Perez-Ramirez, M.C. (1992). *Aproximación epistemológica y especificidad de la Didáctica de la Educación Física*. Actas del VIII Congreso Nacional de Educación Física de Escuelas Universitarias del Profesorado de EGB. Cuenca, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, págs. 45-54.
- Quevedo-Blasco, V. J., Quevedo-Blasco, R., y Bermúdez, M. P. (2009). Análisis de la motivación en la práctica de actividad físico-deportiva en adolescentes. *Revista de Investigación en Educación*, 6, 33-42.
- Rodrigo, M. J., Márquez, M. L., García, M., Mendoza, R., Rubio, A. y Martínez, A. (2004). Relaciones padres-hijos y estilos de vida en la adolescencia. *Psicothema*, 16, 203-210.
- Ruiz, L. M. (1995). *Competencia Motriz*. Madrid: Gymnos.
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., y Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(5), 963-975.
- Sampol, P. P., Verdaguer, X. P., Planas, M. G., Rotger, P. A. B., y Conti, J. V. (2005). Motivos para el inicio, mantenimiento y abandono de la práctica deportiva de los preadolescentes de la isla de Mallorca. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 81, 5-11.
- Serrano, J. A., y Sanchís, J. (2023). El uso de instalaciones deportivas para promover la actividad física: una perspectiva de salud pública y equidad. *Nutrición Hospitalaria*, 40(3), 605-616.
- Sicilia, Á., Aguila, C., González-Cutre, D., y Moreno-Murcia, J. A. (2011). Factores motivacionales y experiencia autotélica en el ejercicio físico: propuesta de un modelo explicativo. *Universitas Psychologica*, 10(1), 125-135.
- Sicilia, Á., González-Cutre, D., Artés, E. M., Orta, A., Casimiro, A. J., y Ferriz, R. (2014). Motivos de los ciudadanos para realizar ejercicio físico: un estudio desde la teoría de la autodeterminación. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 46(2), 83-91.
- Taberno, C., Serrano, A., y Mérida, R. (2017). Estudio comparativo de la autoestima en escolares de diferente nivel socioeconómico Carmen. *Psicología Educativa*, 23, 9-17.

Tárrega, J., Alguacil, M., y Parra, D. (2018). Análisis de la motivación hacia la práctica de actividad física extraescolar en educación secundaria. *REMIE: Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 8(3), 259-280.

Tremblay, M. S., Gray, C., Akinroye, K., Harrington, D. M., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E. V., ... y Tomkinson, G. (2016). Physical activity of children: a global matrix of grades comparing 38 countries. *Journal of Physical Activity and Health*, 13, 343-366.

Treasure, D. C., y Roberts, G. C. (2001). Students' perceptions of the motivational climate, achievement beliefs, and satisfaction in physical education. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, 72, 165-175.

Vázquez-Gómez, B. (2000). La innovación en Educación Física: justificación y alcance. *Modelos de Innovación Educativa en la Educación Física*, 21-40.

Williams, L. (2020). Understanding Young Women's Physical Activity: A Mixed-Method Study. *BMC Public Health*, 20(1), 1182.

White, R. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66, 297-333.

¿Por qué?



POR COMPROMISO
PROFESIONAL



POR RESPONSABILIDAD
SOCIAL



PORQUE GARANTIZAMOS
TU RESPONSABILIDAD
CIVIL PROFESIONAL



PORQUE CUENTAS CON UN
SERVICIO DE **ASESORÍA**
JURÍDICA



PORQUE CONTRIBUIAMOS
A TU **FORMACIÓN**



PORQUE PUEDES BENEFICIARTE
DE LOS **CONVENIOS** FIRMADOS
CON OTRAS ENTIDADES



PORQUE PUEDES ACCEDER A
OFERTAS DE EMPLEO

¿Cómo?

ENTRA EN
www.colefandalucia.com



DESPLIEGA EL MENÚ
“**COLEGIACIÓN**” EN LA BARRA
DE NAVEGACIÓN



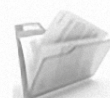
ACCEDE A LA PÁGINA
“**COLEGIACIÓN ONLINE**”
DEL MENÚ



LEE LAS **NORMAS** PARA LA
COLEGIACIÓN



PREPARA LA **DOCUMENTACIÓN**
A PRESENTAR



CUMPLIMENTA EL **FORMULARIO**
DE PREINSCRIPCIÓN



www.colefandalucia.com



NORMAS PARA LA COLEGIACIÓN

TITULACIÓN EXIGIDA

Título de licenciado en educación Física o licenciado o graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte expedido o reconocido por el Estado Español.

DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Toda la documentación necesaria se incorporará a través de la aplicación informática "Colegiación On-line" en www.colefandalucia.com. Será necesario subir mediante dicha aplicación los siguientes documentos:

1. Una fotografía.
2. Fotocopia del Título, Certificación Académica de estudios, o fotocopia del resguardo de abono de los derechos de expedición del Título.
3. Fotocopia del Documento Nacional de Identidad.
4. Justificante de pago de la parte proporcional de la cuota correspondiente a la modalidad y periodicidad de colegiación en función del mes de solicitud de alta en la cuenta **Bankinter ES87 0128 0736 6401 0002 5871**.
5. Mandato para adeudos directos SEPA cumplimentado y firmado (descargar mandato en la web).

	 MATRÍCULA	ANUAL	SEMESTRAL	PRINCIPALES SERVICIOS INCLUIDOS 
EJERCIENTE	 GRATIS	 147,00 €	 73,50 €	     
RECIÉN TITULADO* *Durante los 3 primeros años desde la obtención del título	 GRATIS	 105,00 €	 52,50 €	     
NO EJERCIENTE	 GRATIS	 68,25 €	 34,65 €	    
 PRECOLEGIADO	 GRATIS	 GRATIS	 GRATIS	  

De acuerdo con lo establecido en el Nuevo Reglamento General de Protección de Datos Reglamento 2016/679, de 27 de abril de 2016, le informamos que el tratamiento de sus datos se gestionará por **ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN FÍSICA Y EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE DE ANDALUCÍA** con la finalidad de prestar a los clientes los servicios profesionales solicitados, realizar la gestión administrativa, contable y fiscal, así como enviarle comunicaciones comerciales sobre nuestros productos y servicios.

Asimismo, le informamos de la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, supresión, limitación del tratamiento, portabilidad y oposición de sus datos en el domicilio **ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN FÍSICA Y EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE DE ANDALUCÍA** sito en **AVDA. AVERROES, 8. EDIFICIO ACRÓPOLIS. LOCAL B7 41020 SEVILLA.**

NORMAS DE COLABORACIÓN

A. CONDICIONES DE PUBLICACIÓN

A.1. La revista Habilidad Motriz acepta para su publicación artículos de investigación y experiencias profesionales, realizados con rigor metodológico, que supongan una contribución al progreso de cualquier área relacionada con los profesionales de las ciencias de la actividad física y del deporte, así como los procedentes de otras ciencias relacionadas con este ámbito.

A.2. El trabajo que se remita ha de ser inédito, no publicado (ni total ni parcialmente), excepto en los casos justificados que determine el comité de redacción. Tampoco se admitirán los trabajos que estén en proceso de publicación o hayan sido presentados a otra revista para su valoración. Se asume que todas las personas que figuran como autores o autoras han dado su conformidad y que cualquier persona citada como fuente de comunicación personal consiente tal citación. En caso de utilizar materiales de otros autores o autoras, deberá adjuntarse la autorización oportuna. Es responsabilidad de los autores y autoras las posibles anomalías o plagios que de ello se derive. El comité de redacción de la revista no se hace responsable de las opiniones vertidas por sus colaboradores/as en sus trabajos, ni se identifica necesariamente con sus puntos de vista.

A.3. El estilo del texto debe ser claro, de fácil lectura, conciso, ordenado y correcto desde el punto de vista gramatical. Se evitarán jergas personales y expresiones locales. Se debe procurar, al redactar el texto, utilizar un lenguaje no sexista (ver normas básicas de lenguaje no sexista) que claramente contribuya al desarrollo de la igualdad entre hombres y mujeres. No se publicarán textos con contenido que promueva algún tipo de discriminación social, racial, sexual o religiosa; ni artículos que ya hayan sido publicados en otros espacios ya sea en formato papel o en soporte informático. Se utilizará un lenguaje inclusivo.

A.4. El envío de una colaboración para su publicación implica, por parte del autor/a, la autorización a la revista para su reproducción, por cualquier medio, en cualquier soporte y en el momento que lo considere conveniente, salvo expresa renuncia por parte de esta última.

A.5. El envío y recepción de los trabajos originales no implica por parte de la revista su obligatoria publicación. La revista se reserva el derecho a publicar el trabajo en el número que estime más conveniente. Todas las personas que envíen un trabajo recibirán un acuse de recibo vía email y serán informadas del proceso que seguirá su artículo.

A.6. Los artículos publicados en la revista Habilidad Motriz podrán ser indexados en bases de datos científicas, cediendo los autores o autoras que publican en la revista los derechos de explotación a través de internet, de modo que lo que se establece en esta autorización no infringe ningún derecho de terceros. La titularidad de los derechos morales y de explotación de propiedad intelectual sobre los trabajos objeto de esta cesión, pertenece y seguirá perteneciendo a los autores o autoras.

A.7. El comité de redacción se reserva la facultad de instar para que se introduzcan las modificaciones oportunas en la aplicación de las normas y condiciones de publicación. Así mismo, el comité de redacción se reserva el derecho a realizar las correcciones gramaticales necesarias.

A.8. La revisión de los artículos es realizada por miembros de los comités y revisores. Se trata de una revisión según el método de doble ciego (anonimato de autoría y evaluadores/as). Basándose en las recomendaciones de los revisores/as, la revista comunicará a los autores/as el resultado motivado de la evaluación (se publica, se publicará tras realizar modificaciones o se rechaza). Si el artículo ha sido aceptado con modificaciones, los autores/as deberán reenviar una nueva versión del artículo, que será sometida de nuevo a revisión por los mismos revisores/as.

B. ENVÍO DE PROPUESTAS DE COLABORACIÓN

B.1. Las aportaciones deberán remitirse únicamente por correo electrónico al email de la secretaria de la revista **habilidadmotriz@colefandalucia.com**. Junto al trabajo se remitirá un documento indicando: 1) el tipo de publicación (artículo científico o experiencia profesional), 2) los datos personales de los autores (nombre y apellidos, lugar de trabajo, dirección, teléfono y e-mail, y número de colegiado) indicando quién

es el autor de correspondencia, 3) indicación expresa y firmada por todos los autores de conocer y aceptar las normas de publicación de la revista Habilidad Motriz anteriormente indicadas. Se mantendrá absoluta confidencialidad y privacidad de los datos personales que recoja y procese.

B.2. El trabajo presentado se enviará como archivo adjunto al mensaje en formato .doc (Microsoft Word), .odt (Open Office) o .Rar/.Zip (en el caso de que se envíen varios archivos o el tamaño de los archivos sea elevado). Se deberán cuidar al detalle las normas de maquetación expuestas en estas normas de publicación.

B.3. Los trabajos han de presentarse con letra tipo “Times New Roman”, tamaño 12 puntos, interlineado 1,5 líneas, formato din A4, con márgenes superior, inferior, derecha e izquierda de 2.5 cm. y numeración en la parte inferior derecha. Los títulos, apartados y subapartados se pondrán en negrita, en mayúsculas y sin sangrado. El sangrado al inicio de cada párrafo debe ser de 1,25 cm. Estará corregido y sin faltas ortográficas o de estilo.

B.4. La extensión máxima de los trabajos será de 25 páginas a una sola cara (incluyendo título, resumen, palabras clave, figuras, tablas, referencias bibliográficas, etc.). Excepcionalmente, y previa autorización del comité de redacción, podrá tener el artículo una extensión superior a la indicada. En cuanto al mínimo de páginas, estará en función de la calidad del trabajo.

B.5. Las figuras (ilustraciones, fotos, etc.) y tablas se adjuntarán numeradas y en documento aparte (fichero independiente), haciendo referencia a los mismos en el texto, en la posición correspondiente dentro del texto. Se numerarán consecutivamente en el texto según su ubicación (tabla 1 o figura 1), respetando una numeración correlativa para cada. Las tablas deberán llevar numeración y título en la parte superior de las mismas. Las figuras deberán llevar la numeración y título en la parte inferior. El formato de las figuras será .png, .jpg (.jpeg) o .gif, y una resolución de al menos 200 ppp. Las fotografías han de ser originales, en caso de no ser de producción propia se deberá reseñar su procedencia y referencia bibliográfica. Si hay fotografías donde figuran menores es necesaria la autorización expresa de su tutor/a legal. En general, en las fotografías donde aparezcan personas se deberán adoptar las medidas necesarias para que éstas no puedan ser identificadas

C. ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS:

La revista Habilidad Motriz aceptará trabajos que se incluyan dentro de las dos categorías reseñadas y cuya estructura se presenta a continuación. El envío de otras formas de publicación diferentes será evaluado por la revista para valorar su presentación y posible publicación.

1) Artículos de investigación (carácter científico).

2) Experiencias profesionales –educativas, gestión, entrenamiento, actividad física y salud- (carácter profesional).

1) Artículos de investigación

El artículo de investigación es una de las formas más habituales que se emplea para comunicar los hallazgos o resultados originales de proyectos de investigación científica, tecnológica, educativa, pedagógica o didáctica y dar a conocer el proceso seguido en la obtención de los mismos. Un artículo de carácter científico puede adoptar diferentes formatos, pero el que trata de dar a conocer las aportaciones de un proceso de investigación debe estar ajustado a una serie de parámetros aceptados por la comunidad científica. Como referencia, la estructura del trabajo debe ser similar a la siguiente:

1.1.- Título

Se especificará el título en español (letra tipo “Times New Roman”, tamaño 20) y debajo en inglés (“Times New Roman”, 16 puntos) en negrita. El título de un artículo es la señal de identidad del mismo. Debe contener la información esencial del contenido del trabajo y ser lo suficientemente atractivo para invitar a su lectura. El número de palabras empleadas en el título deben ser limitadas y elegidas a partir del lenguaje estructurado y normalizado contenido en los tesauros. Las palabras deben indicar la intencionalidad (objetivos de investigación), el evento de estudio y su contexto. Evitar abreviaturas, anacronismos, palabras vacías de uso poco corriente.

1.2.- Resumen

Por lo general, el resumen debe tener 150 palabras como máximo. El resumen o abstract de los artículos es una de las partes más importantes del trabajo a publicar. Esta es la única parte del artículo que será publicada por algunas bases de datos y es la que leen los lectores e investigadores en las revisiones bibliográficas para decidir si es conveniente o no acceder al texto completo. Por tanto, si en el

resumen no queda clara la finalidad del artículo es posible que no se genere el interés por su lectura. Para la realización del resumen se deben seguir ciertas normas en la elaboración. El resumen de los trabajos debe de contener los objetivos, las características del contexto del estudio, la metodología empleada, así como algunos resultados relevantes. El resumen no debe contener abreviaturas, signos convencionales ni términos poco corrientes, a menos que sea necesario precisar su sentido en el mismo resumen. De manera general, los resúmenes no deben contener ninguna referencia ni cita particular.

1.3.- Abstract

Será necesario traducir correctamente al inglés el resumen que anteriormente se haya elaborado.

1.4.- Palabras clave

Debajo de cada resumen (español e inglés) se deberán especificar las palabras clave o key words. Se especificarán de tres a cinco palabras clave en español e inglés que aludan al contenido del trabajo. Las palabras clave son palabras del lenguaje natural, suficientemente significativas, extraídas del título o del contenido del documento. Con los actuales sistemas de recuperación de la información se hace necesario el empleo de descriptores normalizados recogidos en los tesauros al uso (unesco, tesoro europeo de la educación, cindoc, eric, etc.) Para facilitar la tarea de clasificar la información y su localización. Por esta razón, en la elección de las palabras clave, se deben tener en cuenta estos descriptores y ajustarse a ellos en la medida de lo posible.

Ejemplo:

Resumen (español): ...

Palabras clave: innovación docente, aprendizaje activo, atención a la diversidad, metodología.

Abstract (inglés): ...

Key words: teaching innovation, active learning, attention to the diversity, methodology.

1.5.- Introducción

La introducción del artículo recoge información sobre el propósito de la investigación, la importancia de la misma y el conocimiento actual del tema del que se trata. El propósito contiene los objetivos y el problema de investigación. Estos se deben presentar con claridad, resaltando su importancia y actualidad. Finalmente, es necesario reseñar

las contribuciones de otros trabajos relevantes, y destacar aquellas a partir de las cuales formulamos nuestros objetivos e hipótesis de investigación, justificando las razones por las que se realiza la investigación.

1.6.- Método

El método es el apartado en el que se describen las características de la investigación. En este punto se dan las explicaciones necesarias para hacer comprensible el proceso seguido, por lo que se aconseja incluir información referente al diseño (tipo y variables utilizadas), muestra (descripción, procedencia y si es el caso, representatividad de la población), instrumentos (los utilizados para recoger la información) y procedimiento (los pasos dados en el proceso del trabajo, sobre todo, en la recogida y el análisis de los datos).

1.7.- Resultados

Los resultados son la exposición de los datos obtenidos. Este apartado, considerado el eje fundamental del artículo, presenta los principales hallazgos que dan respuesta a los objetivos de la investigación presentados en la introducción. La estructuración interna de este apartado dependerá de la cantidad y tipo de datos recogidos. Es aconsejable que estos resultados se organicen atendiendo a un tipo de clasificación y orden. La síntesis de los mismos es recomendable presentarla por medio de gráficos o tablas. Conviene indicar la credibilidad de los resultados por medio de los criterios de rigor científicos establecidos para cada procedimiento metodológico (ya sea de recogida o análisis).

1.8.- Discusión y conclusiones

El artículo se completa con este apartado donde se hace una síntesis de los principales hallazgos que a su vez dan respuesta al problema de investigación. Si procede, también se comparan estos hallazgos con resultados similares obtenidos por otros/as autores/as en investigaciones similares. Habitualmente estos argumentos permiten prolongar la discusión hacia otros interrogantes que pueden constituir el punto de partida para nuevas investigaciones.

1.9.- Referencias bibliográficas

En este apartado se enumeran las diferentes referencias bibliográficas de aquellas fuentes citadas dentro del texto. Para la presentación de las mismas se aconseja que se sigan las normas de la American Psychological Association (APA).

2) Experiencias profesionales.

En este tipo de trabajos se expondrá la realización de una experiencia práctica en el mundo profesional: educativas, gestión, entrenamiento, actividad física y salud. El texto se estructurará u organizará en aquellos apartados que consideren los autores y/o autoras necesarios para una perfecta comprensión del tema tratado. Como referencia, la estructura del trabajo puede ser la siguiente:

- Título: (igual que en los **artículos de investigación**)
- Autoría: (igual que en los **artículos de investigación**)
- Resumen y abstract: (en español e inglés) (igual que en los **artículos de investigación**)
- Palabras claves (en español e inglés) (igual que en los **artículos de investigación**)
- Introducción: planteamiento de la cuestión, dónde se desarrolla la experiencia, quienes participan, contexto social, material, etc. Pasos previos, cómo surge la idea, objetivos, etc.

- Desarrollo: fases o pasos seguidos para la concreción de la práctica educativa, metodología, etc.
- Conclusión y valoración: logros, contribución a la labor profesional, etc.
- Referencias bibliográficas: ver normas de publicación APA (American Psychological Association).

LA REMISIÓN DEL ARTÍCULO A REVISTA HABILIDAD MOTRIZ SUPONE EL CONOCIMIENTO Y LA ACEPTACIÓN DE ESTAS CONDICIONES Y NORMAS DE PUBLICACIÓN.



COLEF
ANDALUCIA
CEUTA Y MELILLA