



MLS Sport Research

ISSN: 2792-7156

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

Enero - Junio, 2024

VOL. 4 NÚM. 1



EQUIPO EDITORIAL / EDITORIAL TEAM / EQUIPA EDITORIAL

Editor Jefe / Editor in chief / Editor Chefe

Pedro Ángel Latorre Román. Universidad de Jaén, España

Álvaro Velarde Sotres. Universidad Europea del Atlántico, España

Secretaria / General Secretary / Secretário Geral

Beatriz Berrios Aguayo. Universidad de Jaén, España

Editores Asociados / Associate Editors / Editores associados

Jerónimo Aragón Vela. Universidad de Jaén, España

Manuel Lucena Zurita. Centro Universitario SAFA Úbeda, España

Marcos Mecías Calvo. Universidad de Santiago de Compostela, España

Diego Marqués Jiménez. Universidad de Valladolid, España

Juan Antonio Párraga Montilla. Universidad de Jaén, España

Consejo Científico Internacional / International Scientific Committee / Conselho Científico internacional

Ángel Gutiérrez Sainz, Universidad de Granada, España.

Víctor Manuel Soto Hermoso, Universidad de Granada, España.

Tomás Izquierdo Rus. Universidad de Granada, España.

Julio A Herrador Sánchez, Universidad Pablo de Olavide, España.

Pedro Sáenz López Buñuel, Universidad de Huelva, España.

Daniel de la Cruz Mangón Pozas, Escuela de magisterio SAFA Úbeda, España.

Francisco Tomás González Fernández, Universidad de Granada, España.

Constanza Palomino Devia, Universidad del Tolima, Colombia.

Pedro Delgado Floody, Universidad de la Frontera, Chile.

Cristian Pablo Martínez Salazar, Universidad de la Frontera, Chile.

María Aparecida Santos e Campos, Universidad Internacional Iberoamericana, Brasil.

Jesús Salas Sánchez, Universidad de la Rioja, España.

Marcos Muñoz Jiménez. Grupo de investigación HUM790, actividad física y deportes, España.

Julio Calleja González, Universidad del País Vasco, España.

Anne Delextrat, Oxford Brookes University, Inglaterra.

Igor Jukic, University of Zagreb, Croacia.

Francesco Cuzzolin, Universidad de Udine, Italia.

Antonio Jesús Bores Cerezal, Universidad Europea del Atlántico, España.

Marcos Chena Sinovas, Universidad de Alcalá, España.

Roberto Barcala Furelos, Universidade de Vigo, España.

Ezequiel Rey Eiras, Universidade de Vigo, España.

Mireia Peláez Puente, Universidad Europea del Atlántico, España.

Bruno Travassos, Universidad de Beira Interior, Portugal.

José Palacios Aguilar, Universidade de A Coruña, España.

Rubén Navarro Patón, Universidade de Santiago de Compostela, España.

Joaquín Lago Ballesteros, Universidade de Santiago, España.

Víctor Arufe Giráldez, Universidade de A Coruña, España.

Alejandro Pérez Castilla, Universidad de Granada, España.

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

Patrocinadores:

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

Colaboran:

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

SUMARIO / SUMMARY / RESUMO

- Editorial 6

- Revisión sistemática: entrenamiento de fuerza previo a un partido de fútbol..... 7
Systematic review: strength training before a football match
Roberto Seco, Carlos Lanza, Carlos Lago. Universidad Europea del Atlántico (España).

- Métodos de entrenamiento de fuerza en atletas de medio fondo. Una revisión sistemática 19
Systematic review: strength training before a football match
Pablo Cristóbal-Blázquez, Florent Osmani, Carlos Lago-Fuentes. Universidad Europea del Atlántico (España).

- Modelos de periodización del entrenamiento empleados en la natación convencional y para natación: Una revisión sistemática 33
Training periodization models used in swimming and para swimming: A systematic review
Esteban Izquierdo Rodríguez, Julian David Galeano Virgen, Diego Fernando Orejuela Aristizábal, Viviana Amparo López Ulchur, Angee Catalina Castro Rengifo. Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte (Colombia).

- La enseñanza de educación física en el período de pandemia (SARS-COV-2): un estudio de caso no Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM 49
The teaching of physical education in the pandemic period (SARS-COV-2): A case study at the Federal Institute of Triângulo Mineiro – IFTM
Arthur Braga de Oliveira. Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM (Brasil).

Editorial

Con este nuevo número 1, 2024, de la revista MLS Sport Research, seguimos desarrollando nuestro compromiso con la investigación en las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte presentando 4 nuevos trabajos, en este caso, tres centrados en el rendimiento deportivo, basados en la actualización de conocimientos específicos mediante la revisión sistemática y uno en el contexto de la Educación Física escolar. En el primer estudio se muestra una revisión sistemática sobre el trabajo de la fuerza previo a una competición de fútbol, en esa misma línea de actualización del conocimiento, se incorpora otra revisión sistemática sobre los métodos de entrenamiento de la fuerza en atletas de medio fondo, y una tercera revisión que indaga sobre los modelos de periodización en natación. El cuarto trabajo analiza las dificultades en la enseñanza de la Educación Física durante la pandemia COVID-19.

Con este nuevo número, la revista MLS Sport Research mantiene su compromiso de consolidación de esta publicación como recurso científico para el estudio multidisciplinar de la actividad física y el deporte, e invita a los investigadores a hacernos trasladar sus estudios y trabajos para el próximo número.

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

REVISIÓN SISTEMÁTICA: ENTRENAMIENTO DE FUERZA PREVIO A UN PARTIDO DE FÚTBOL

SYSTEMATIC REVIEW: STRENGTH TRAINING BEFORE A FOOTBALL MATCH

Roberto Seco^a

Universidad Europea del Atlántico, España
(roberto.seco@alumnos.uneatlntico.es) (<https://orcid.org/0000-0002-5893-2076>)

Carlos Lanza

Universidad Europea del Atlántico, España
(carlos.lanza@uneatlantico.es) (<https://orcid.org/0000-0000-0000-0001>)

Carlos Lago

Universidad Europea del Atlántico, España
(carlos.lago@uneatlantico.es) (<https://orcid.org/0000-0003-4139-9911>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 22/02/2023

Revisado/Reviewed: 13/04/2023

Aceptado/Accepted: 23/05/2023

RESUMEN

Palabras clave:

rendimiento, PAP, fuerza, activación neuromuscular.

El fútbol es un deporte de cooperación-oposición, con elevada incertidumbre y en el que se dan constantemente acciones de alta intensidad que demandan al futbolista un elevado nivel de rendimiento físico. El trabajo en el gimnasio se ha convertido en los últimos años en una herramienta imprescindible y se ha demostrado que un entrenamiento de fuerza antes del inicio de un partido ofrece mejoras en el rendimiento condicional del futbolista gracias al efecto de potenciación post-activación (PAP). El objetivo del presente trabajo de revisión fue comprobar qué protocolos de entrenamientos de fuerza maximizan el efecto de la PAP. Se realizó una búsqueda de artículos en PubMed, encontrando 144 artículos que, una vez filtrados en base a los criterios de inclusión, se redujeron a 13. Fueron mantenidas las directrices para el diseño de revisiones establecidas por PRISMA. Los resultados muestran que para la mayoría de los autores el entrenamiento de fuerza, con protocolos con ejercicios tanto concéntricos, como excéntricos o pliométricos, en todos los planos del movimiento, con un volumen bajo y a altas intensidades ($\pm 85\%1RM$) en el entrenamiento convencional o máximas si se trata de ejercicios pliométricos, con un descanso a la prueba de entre 5 y 10 minutos, podría ser beneficioso para el rendimiento posterior en un partido de fútbol. Se concluyó que existen aspectos diferenciales como que no todas las personas responderán igual ante un mismo protocolo de PAP,

^a Autor de correspondencia.

siendo determinantes la edad o la experiencia previa en el entrenamiento de fuerza.

ABSTRACT

Keywords:

performance, PAP, strength, activation, neuromuscular, priming.

Football is a sport of cooperation-opposition, with high uncertainty and in which there are constantly high intensity actions such as jumps, changes of direction or contact with the opponent that demand a high level of physical performance from the player. In recent years, gym training has become an essential tool and it has been demonstrated that strength training before the start of a match offers improvements in the physical performance of the players thanks to the effect of post-activation potentiation (PAP). The aim of the present review was to test which strength training protocols maximize the effect of PAP. A search for articles was carried out in the PubMed database, finding 144 articles which, once filtered according to the inclusion criteria, were reduced to 13. The guidelines for the design of reviews established by PRISMA were maintained. The results show that for most authors strength training, with protocols with concentric, eccentric or plyometric exercises, in all planes of movement, with low volume and at high intensities ($\pm 85\%1RM$) in conventional training or maximum in the case of plyometric exercises, with a test rest of between 5 to 10 minutes, could be beneficial for subsequent performance in a soccer match. It was concluded that there are differential aspects such as that not all people will respond in the same way to the same PAP protocol, being determinant the age or previous experience in strength training.

Introducción

El fútbol es un deporte socio motriz de cooperación-oposición, con elevada incertidumbre que se desarrolla en un espacio estandarizado por la federación internacional de fútbol (FIFA) de 90-120 metros de largo por 45-90 metros de ancho, debiendo tener geometría rectangular (The International Football Association Board, 2021). Es un deporte acíclico en el que la participación de ambos equipos es simultánea, el cual requiere habilidades abiertas y acciones intermitentes de alta intensidad (Poch, 2008). Durante el desarrollo del partido, los jugadores, sin un orden preestablecido, corren a diferentes intensidades, saltan, regatean, se lanzan al suelo y reciben contactos de los jugadores contrarios (Castellano & Casamichana, 2016). Todo esto hace que el jugador deba adaptarse constantemente a nuevas situaciones, de realidades cambiantes y de diversidad de estímulos.

Las demandas de competición exigen a los jugadores acciones de alta intensidad y de duraciones muy cortas. Más allá de la distancia total recorrida, el rendimiento físico que un jugador puede dar en un partido de fútbol se determina a través de los esfuerzos a alta intensidad (Stølen et al., 2005). Para ello, los jugadores deben de tener unos altos niveles de velocidad, resistencia, capacidad de repetir esfuerzos de alta intensidad, fuerza y potencia. (Turner et al, 2011). En lo que a carga externa se refiere, durante un partido de fútbol, los jugadores recorren una distancia total de unos 10-11 km (Dellal et al., 2011) (Taylor et al., 2017) (Reynolds et al., 2021), de los cuales entre 225 m y 335 m son recorridos a sprint ($> 24\text{km/h}$) (Dellal et al., 2011) (Barnes et al., 2020), llegando a realizar alrededor de 500 aceleraciones y desaceleraciones ($\geq 1.5 \frac{m}{s^2}$) (Altmann et al., 2021).

En cuanto a la carga interna, debido a las características del fútbol, se solicitan conjuntamente los sistemas energéticos aeróbico y anaeróbico (Bangsbo et al., 2006). Para valorar dicha carga, se pueden considerar parámetros fisiológicos como el ritmo cardiaco, el cual oscila entre las 150 y 190 ppm o el 80-90% de la frecuencia cardiaca máxima de los deportistas (Suarez-Arrones et al., 2015) (Stølen et al., 2005), la concentración de lactato en sangre, con valores que van desde los 3 Mmol/l hasta más de 10 Mmol/l en las diferentes fases del partido (Stølen et al., 2005) o el porcentaje del consumo máximo de oxígeno (VO_{2Max}), que puede variar desde los 50-55 ml/kg/min a los 60-65 ml/kg/min en futbolistas profesionales (Hoff, 2005).

Con el objetivo de lograr preparar al futbolista para las demandas de la competición, uno de los modelos de entrenamiento que se utilizan actualmente en el fútbol es el microciclo estructurado (Seirulo Vargas, 2017), en el cual se usa una metodología de organización del microciclo que permite optimizar las cargas de entrenamiento del jugador (Martín-García et al., 2018). Este microciclo basa la periodización de los contenidos de los entrenamientos en función del "match day" (MD), es decir, en función de cuándo se ha jugado el último partido y cuándo se jugará el siguiente. De esta forma, permite incluir de manera simultánea el trabajo tanto del aspecto condicional como del técnico, táctico y psicológico. Basándose en un microciclo tipo de 7 días, la forma de programar el entrenamiento será la siguiente: el día siguiente al partido (MD+1), el grupo se dividirá en dos, diferenciando a los jugadores con más de 60 minutos disputados, que harán un trabajo regenerativo para eliminar la fatiga, y a los jugadores que jugaron menos de 60 minutos, que harán un trabajo compensatorio para simular la carga del partido. El día MD+2 será el día de descanso. A partir de aquí, comienza el bloque de adquisición, que comprenderá los días MD-4 y MD-3 (4 y 3 días antes del próximo partido respectivamente) y serán las dos sesiones más demandantes

de la semana que tendrán por objetivo provocar nuevas adaptaciones en el jugador. Por último, los días MD-2 y MD-1 (2 y 1 días antes del siguiente partido) pertenecerán al bloque de tapering en el que se tratará de eliminar la fatiga para llegar al partido en un estado óptimo (Seirulo Vargas, 2017) (Martín-García et al., 2018).

La implementación de un programa de entrenamiento de fuerza bien pautado y programado puede hacer mejorar el rendimiento de los jugadores durante el partido, ya que se ha demostrado que se obtienen beneficios en varias de las acciones condicionales que más importancia tienen a la hora de lograr un rendimiento óptimo en un partido: saltos, cambios de dirección, aceleraciones o sprints (Loturco et al., 2020) (Fiorilli et al., 2020) (Styles et al., 2016) (Thapa et al., 2021), además de ayudar en la prevención de lesiones (Biz et al., 2021) (Beato et al., 2021). De este modo, el entrenamiento de fuerza debe estar orientado a las capacidades físicas y a los patrones motores que el propio deporte exigirá al futbolista, existiendo un término denominado “entrenamiento coadyuvante” que hace referencia a las tareas de entrenamiento que están más alejadas de la realidad de la competición pero que preparan al futbolista para poder asimilar de la mejor manera posible las cargas de los entrenamientos (Gómez et al., 2019). Por otro lado, hay que tener en cuenta que la fatiga que produce este tipo de entrenamiento en los días previos a la competición puede afectar al jugador tanto a nivel mental, empeorando la velocidad y la calidad de la toma de decisiones y su posicionamiento en el campo, como de manera física, reduciendo la capacidad del jugador de hacer esfuerzos de alta intensidad (Coutinho et al., 2018), por lo que es necesario ubicar este tipo de trabajo lo suficientemente alejado de la competición como para permitir eliminar la fatiga que acarrea por completo.

Además, en relación al trabajo de fuerza, en los últimos años ha surgido el concepto de potenciación post-activación (PAP, por sus siglas en inglés), el cual se define como un incremento transitorio de la fuerza muscular tras una actividad contráctil previa (Biz et al., 2021), es decir, se pueden obtener mejoras en el rendimiento deportivo después de realizar un trabajo de fuerza. La supuesta mejora en el rendimiento tras realizar un entrenamiento de fuerza parece venir dada por el historial contráctil, pero como se ha comentado anteriormente, hay que tener en cuenta la fatiga, que puede ser contraproducente y no permitir que se logre la PAP (Picón-Martínez et al., 2019).

Debido a que los mecanismos fisiológicos aún son en parte desconocidos, la forma de obtener dicha contracción ideal u óptima es motivo de debate y requiere de mayor investigación al respecto. A pesar de ello, se han destacado dos posibles mecanismos responsables (Picón-Martínez et al., 2019):

a) La fosforilación de las cadenas ligeras de miosina, debido a que vuelven la interacción actina-miosina más sensible a la liberación de calcio del retículo sarcoplasmático.

b) El incremento de la excitabilidad de las motoneuronas, evidenciado por la amplitud del reflejo H.

Estudios previos exponen que el efecto de la PAP varía en función de las características de cada persona (Sánchez-Sánchez et al., 2018). También hay artículos que avalan la PAP retardada, haciendo efecto incluso más de 24h después del entrenamiento (González-García et al., 2020). Dado que potenciar el rendimiento físico de los futbolistas durante la competición es algo deseable por cualquier cuerpo técnico, el objetivo del presente estudio fue comprobar qué protocolos de entrenamiento de fuerza maximizan el efecto de la PAP antes de disputar un partido de fútbol.

Método

Se realizó una búsqueda exhaustiva en los buscadores “Pubmed” y “Google Académico” utilizando palabras clave como “PAP”, “Soccer”, “Neuromuscular”, “profesional” o “resistance training”, combinándolos con los operadores booleanos “AND”, “OR” y “NOT”.

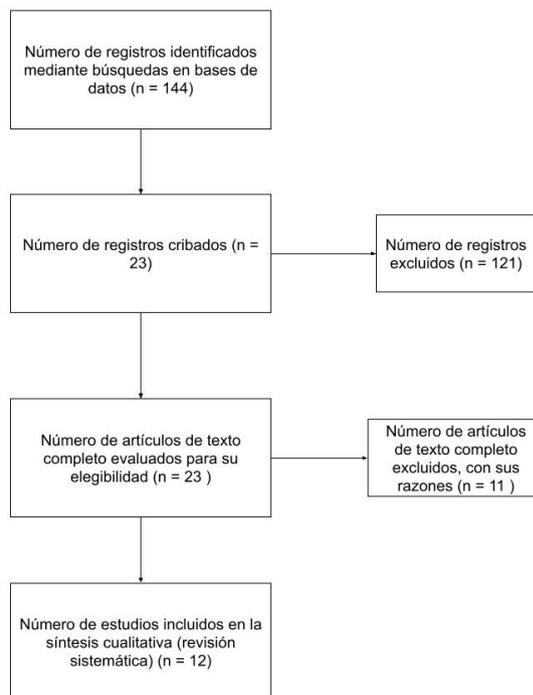
Para realizar dicha búsqueda, se introdujo en el buscador las siguientes combinaciones: "PAP" AND "soccer", "post-activation potentiation" AND "soccer", "neuromuscular" AND "PAP" AND "soccer", "activation" AND "PAP" AND "soccer", "resistance training" AND "PAP" AND "soccer", "training" AND "PAP" AND "soccer", "PAP" AND "performance" AND "soccer", "resistance training" AND "PAP" AND "performance" AND "soccer", "PAP" AND "recovery" AND "performance" AND "soccer", "Post-Activation Potentiation" AND "resistance training" y "Post-Activation Performance Enhancement" AND "soccer". Los criterios de inclusión fueron que el entrenamiento de fuerza se realizase el día previo al partido. Durante la selección, se escogieron artículos escritos tanto en inglés como en español.

Se aceptaron artículos de investigación originales. Además, también fueron de utilidad varios artículos encontrados a través de otros métodos secundarios.

Resultados

En la figura 1 se muestran los artículos seleccionados para realizar la revisión:

Figura 1
Diagrama de flujo de la revisión bibliográfica.



En la Tabla 1 se muestra el resumen de los resultados de los artículos seleccionados:

Tabla 1

Resumen de los resultados

Artículo	Población	Ejercicio	Volumen	Intensidad	Descanso a la prueba	Resultados
Beato et al. (2021)	31 jugadores masculinos de fútbol aficionado	Inertial-Conic Cross-Cutting Step/Flywheel Leg Extension/Squat Exercise	4x6 con cada pierna /4x6 con cada pierna /4x6 con cada pierna	Máxima	Sin datos	Mejoras significativas en COD con la pierna dominante y no dominante 4 minutos después de INC, EXT y Squat
Cioca et al (2021)	18 futbolistas masculinos universitarios	Pliometría	3x10	Maxima	15 s, 2, 4, 8, 12 y 16 min	Mejoras a los 2min en protocolo PAPE, pero no diferencias significativas con grupo de control
Guerra et al (2020)	24 futbolistas profesionales	Ankle hops/hurdle hops/20m sprint lastrado	2x15/3x5/3 series	Máxima/Máxima/15% BW	1, 3 y 5 min	La pliometría en combinación con el sprint resistido mejora el rendimiento del salto vertical en futbolistas profesionales
Iacono & Seitz (2018)	18 jugadores masculinos de élite	Barbell Hip Thrust	3 x 6	85% 1RM	15s, 4 min y 8 min	Diferencias significativas en las 3 distancias
Keijzer et al (2020)	13 futbolistas masculinos universitarios	EOL Squat	1, 2 o 3 series x 6 reps	Inercia: 0.0011 kg·m ²	3 y 6 min	1º: Los efectos solo se ven en el PAP con más de una serie. 2º: Es más efectivo con 6 minutos de descanso
Köklü et al (2022)	12 futbolistas jóvenes (17 años)	Squat	3 reps	90%1RM	1, 2, 3 y 4 min	El estudio concluye que la mejora tanto en CMJ como en sprint fue mayor cuando el descanso fue de 4 minutos. También se observa que con los 4 tiempos diferentes de descanso se mejoraron las marcas del protocolo sin carga.

Mola et al. (2014)	22 futbolistas masculinos profesionales	Squat	3 reps	3RM	4, 8, 12, 16 y 20 min	En primer lugar, una serie de sentadillas 3RM no mejoró de forma aguda el rendimiento de CMJ de todos los participantes experimentales a través de la PAP, aunque existen tanto respondedores como no respondedores a la PAP. En segundo lugar, la constante de tiempo de la PAP provocada por los respondedores difería entre estos individuos
Nealer (2017)	11 Chicas futbolistas recreacionales, 13 chicas futbolistas colegiales	Assisted Sprint	20 m	30% BW	30s, 1min, 2min o 4min	Mejoras en todas las distancias, en entrenadas y no entrenadas
Nickerson et al (2018)	12 jugadores masculinos de NCAA Division II	Back Squat	1x3	85%1RM	1, 4, 7, y 10 min	Mejoras de tiempos en 20m. El sprint más rápido fue 10m después usando el Cluster-30s.
Petisco et al (2019)	10 futbolistas masculinos profesionales	Back Squat	1x10, 1x5, 1x1	60%1RM , 80%1RM , 100%1RM	5min, 6min, 8min	Mejor rendimiento con 80%1RM
Sánchez-Sánchez et al (2018)	8 futbolistas categoría nacional, 8 futbolistas categoría regional	Multipower Squat	Pérdida de velocidad 10%	60% 1RM/90 % 1RM	5 min	No mejoras en el sprint con ninguno de los dos protocolos PAP. Mejor rendimiento en categoría nacional que regional.
Till & Cooke (2009)	12 futbolistas profesionales universitarios	DeadLift/Double-legged tuck jump/MVC extensores de rodilla	5 rep/5 rep/3 reps de 3s	5RM/Máxima/Máxima	4, 5 y 6 min/7, 8 y 9 min	No encuentra diferencias entre los diferentes métodos de PAP. El rendimiento en sprint y rendimiento de CMJ mejoraron 7 minutos después del levantamiento de peso muerto y el Double-legged tuck jump, mostrando un efecto

Willims et al (2021)	9 futbolistas masculinos y 6 futbolistas femeninas de instituto (16-18 años)	Sprint lastrado	3 reps	40-50%Vdec	2 min	positivo efecto positivo en el rendimiento posterior. Los sprints lastrados con un peso que haga que la pérdida de velocidad sea de entre el 40 y el 50% hacen que el tiempo en un sprint de 15m descienda. Solo 2 atletas aumentaron su tiempo, siendo ambas, chicas.
----------------------	--	-----------------	--------	------------	-------	---

Nota. BW: Body Weight; RM: Repetición Máxima; Vdec: Pérdida de velocidad; MVC: Contracción Máxima Voluntaria; EOL: Sobrecarga excéntrica; INC: Inertial Conic Cross; EXT: Leg Extension; Min: Minutos; Reps: Repeticiones; s: Segundos

Discusión y conclusiones

A lo largo del presente trabajo se ha llevado a cabo una investigación centrada en el entrenamiento de fuerza antes de un partido de fútbol como medio para lograr una Post-Activation Potentiation, utilizando como marco teórico los 13 artículos mostrados en la Tabla 1.

Sánchez-Sánchez et. al. (2020), Petisco et. al. (2019), Nickerson et al (2018), Mola et. al. (2014), Köklü et. al. (2022), & Beato et. al. (2019) hicieron el protocolo PAP con sentadilla, tanto frontal, como trasera, en multipower y peso libre. Mientras que Petisco et. al. (2019), Nickerson et. al. (2018) y Köklü et. al. (2022) hallaron mejoras en todos los sujetos tras realizar dicho protocolo, se encontró que Mola et. al. (2014) no encuentra beneficios en todos los participantes. Por otro lado, podemos observar cómo el protocolo propuesto por Sánchez-Sánchez et. al. (2021) concluye que no se producen mejoras en ninguno de los sujetos. En ninguna de las investigaciones que utilizan Squat como ejercicio para lograr la PAP se aprecian cambios en la aplicación del protocolo, más allá de la edad y el nivel de los futbolistas, pero no existe una relación entre dicho nivel o edad y la mejora de los resultados tras el entrenamiento de fuerza. Esto se contrapone a lo expuesto por Petrella (1989) y Vandervoort & McComas (2002), que sostienen que la edad sí determina el nivel de PAP, respondiendo mejor los jóvenes en comparación a deportistas de una edad más avanzada.

En lo referido a los vectores de fuerza, todos los autores que trabajaron en el vector horizontal (Hip Thrust o Sprint lastrado) coinciden con que obtuvieron resultados positivos en sus respectivas pruebas. Por otro lado, los estudios que hicieron trabajo en el vector vertical (Squat o DeadLift) también obtuvieron el mismo resultado positivo, a excepción de Mola et. al. (2014), donde no todos los sujetos mejoraron tras el protocolo PAP y Sánchez-Sánchez et. al. (2018), donde no se mejoraron las marcas. Estos resultados pueden deberse a que, durante la carrera, los saltos o los cambios de dirección, se ejercen fuerzas tanto horizontales como verticales, por lo que la introducción del trabajo en ambos vectores, beneficia el rendimiento en los 3 tipos de pruebas (González-García et. al., 2019).

En cuanto a la intensidad hay que diferenciar los protocolos que se basaron en ejercicios de fuerza concéntricos, los que se fundamentaban en arrastres o en los que se

realizaba un trabajo excéntrico o pliométrico. En los primeros, trabajando en intensidades submáximas se hallaron resultados positivos, pero las mayores mejoras fueron con porcentajes de 1RM de entre 80%1RM y 85%1RM (Iacono & Seita, 2018; Petisco et. al., 2017). En este aspecto, podemos ver como Sánchez-Sánchez et. al. (2018), realizó el protocolo PAP con Squat, utilizando como indicativo para determinar el volumen, la pérdida de un 10% de velocidad en la serie. Según González-García et. al. (2019), un 10% de pérdida de velocidad se considera un trabajo ligero. Esto puede hacer que no se alcance el nivel de activación suficiente para encontrar el PAP. Sin embargo, si el trabajo a realizar es pliometría o excéntrico, todos coinciden en que la intensidad debe ser máxima. (Beato et. al, 2021; Till & Cooke, 2009). Los protocolos basados en arrastres diferencian dos formas de expresar la intensidad del trabajo: % de peso corporal (Nealer, 2017) y % de pérdida de velocidad (Williams et. al., 2021). En ambos casos, el resultado fue positivo. La coincidencia de todos estos autores tiene su base en lo expuesto por Picón-Martínez et. al. (2019): el trabajo a realizar para lograr el PAP tiene que ser a intensidades máximas o muy cercanas a estas.

En referencia al entrenamiento pliométrico, Till & Cooke (2009) y Guerra et. al. (2020) coinciden en que sus protocolos PAP conseguían mejorar el rendimiento de los futbolistas si se realizaba junto con los métodos tradicionales, mientras que los autores que basaron el protocolo PAP en un entrenamiento de fuerza concéntrico, Petisco et. al. (2020) y Beato et. al. (2021), no tuvieron que incorporar el trabajo pliométrico para obtener las mejoras en el rendimiento. Esto puede deberse a que, utilizando el método de contrastes o el entrenamiento concéntrico con cargas en las que se trabaje la potencia, se estará en una zona de la curva de fuerza-velocidad óptima para la consecución del PAP que si únicamente se hace trabajo pliométrico, más orientado a la velocidad.

Una de las limitaciones que se encontraron en los estudios analizados es que el fútbol es un deporte multicomponente, donde el rendimiento de los jugadores no puede ser reflejado por pruebas aisladas y lineales como el CMJ (Guerra et. al., 2020) o Sprint lineal (Nickerson et. al., 2018). Además de lo anterior, la no homogeneidad de protocolos, de pruebas y los diferentes participantes seleccionados a estudiar, hacen que los resultados obtenidos no sean fácilmente comparables, pudiendo lograr, si esto se corrigiese, resultados más significativos y vinculantes. Es por ello por lo que se anima a la comunidad científica a continuar por esta línea de investigación, equiparando y mejorando los diferentes protocolos y testeos en las siguientes propuestas de investigación.

El objetivo de la presente revisión fue comprobar qué cargas maximizan el efecto de la PAP antes de disputar un partido de fútbol. Tras el análisis y comparación de los artículos incluidos en el estudio, los autores encuentran las siguientes conclusiones:

1. Dentro de los protocolos que utilizan los ejercicios concéntricos, cargas del 80-85% de 1RM son las que mayores efectos de potenciación post-activación muestran.
2. Tanto los ejercicios excéntricos como los pliométricos requieren intensidades máximas para lograr los mayores efectos posibles de potenciación post-activación.
3. El volumen con el que trabajan los autores que encuentran mejoras en el rendimiento tras un protocolo de fuerza es de 2 a 4 series de 6 repeticiones para ejercicios excéntricos y de 1 a 3 series de 3 a 10 repeticiones con ejercicios concéntricos.
4. Tiempos de entre 4 y 7 minutos desde el final del protocolo de fuerza y el inicio de la prueba se muestran como los más efectivos a la hora de maximizar la PAP, siempre que se utilicen ejercicios concéntricos o excéntricos.

Referencias

- Altmann, S., Forcher, L., Ruf, L., Beavan, A., Groß, T., Lussi, P., Woll, A., & Härtel, S. (2021). Match-related physical performance in professional soccer: ¿Position or player specific? *Plos One*, 16(9), artículo e0256695. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256695>
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665–674. <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>
- Barnes, C., Archer, D., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. (2020). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 37(2), 139–145. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2020.93039>
- Beato, M., Madruga-Parera, M., Piqueras-Sanchiz, F., Moreno-Pérez, V., & Romero-Rodríguez, D. (2019). Acute effect of eccentric overload exercises on change of direction performance and lower-limb muscle contractile function. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 00(00), 1–7.
- Beato, M., Maroto-Izquierdo, S., Turner, A. N., & Bishop, C. (2021). Implementing strength training strategies for injury prevention in soccer: Scientific rationale and methodological recommendations. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16, 456–461. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2020-0862>
- Biz, C., Nicoletti, P., Baldin, G., Bragazzi, N. L., Crim, A., & Ruggieri, P. (2021). Hamstring strain injury (HSI) prevention in professional and semi-professional football teams: A systematic review and. *Environmental Research and Public Health*, 18(8272), 1–15.
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2016) *El arte de planificar en fútbol*. Fútbol de Libro.
- Ciocca, G., Tschan, H., Tessitore, A. (2021). Effects of post-activation performance enhancement (PAPE) induced by a plyometric protocol on deceleration performance. *Journal of Human Kinetics*, 80(1), 5–16. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0085>
- Coutinho, D., Gonçalves, B., Wong, D. P., Travassos, B., Coutts, A. J., & Sampaio, J. (2018). Exploring the effects of mental and muscular fatigue in soccer players' performance. *Human Movement Science*, 58, 287–296. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.03.004>
- de Keijzer, K. L., McErlain-Naylor, S. A., Iacono, A. dello, & Beato, M. (2020). Effect of volume on eccentric overload-induced postactivation potentiation of jumps. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(7), 976–981. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0411>
- Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., Bisciotti, G. N., & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: Fa Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51–59. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.481334>
- Dello Iacono, A., & Seitz, L. B. (2018). Hip thrust-based PAP effects on sprint performance of soccer players: heavy-loaded versus optimum-power development protocols. *Journal of Sports Sciences*, 36(20), 2375–2382. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1458400>
- Fiorilli, G., Mariano, I., Iuliano, E., Giombini, A., Ciccarelli, A., Buonsenso, A., Calcagno, G., & Di Cagno, A. (2020). Isoinertial eccentric-overload training in young soccer players: Effects on strength, sprint, change of direction, agility and soccer shooting precision. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(1), 213–223.

- Gómez, A., Roqueta, E., Tarragó, J. R., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Entrenamiento en deportes de equipo: el entrenamiento coadyuvante en el FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 138, 13–25. [https://doi.org/10.5672/apunts.20140983.es.\(2019/4\).138.01](https://doi.org/10.5672/apunts.20140983.es.(2019/4).138.01)
- González-García, J., Giráldez-Costas, V., Ruiz-Moreno, C., Gutierrez-Hellín, C., & Romero-Moraleda, B. (2020) Delayed potentiation effects on neuromuscular performance after optimal load and high load resistance priming sessions using velocity loss. *European Journal of Sport Science*, 21(12), 1617–1627.
- González-García, J., Morencos, E., Balsalobre-Fernández, C., Cuéllar-Rayó, Á., & Romero-Moraleda, B. (2019). Effects of 7-week hip thrust versus back squat resistance training on performance in adolescent female soccer players. *Sports*, 7(4), 80. <https://doi.org/10.3390/sports7040080>
- Guerra, M. A., Caldas, L. C., Souza, H. L., Duncan, J., Guimarães-Ferreira, M. J. & Guerra, M. A., Duncan, M. & Guimarães. (2020). The effects of physical fitness on postactivation potentiation in professional soccer athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003711>
- Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 573–582. <https://doi.org/10.1080/02640410400021252>
- Koklu, Y., Koklu, O., Isikdemir, E., & Alemdaroglu, U. (2022). Effect of varying recovery duration on postactivation potentiation of explosive jump and short sprint in elite young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(2), 534–539. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003435>
- Loturco, I., Jeffreys, I., Abad, C. C. C., Kopal, R., Zanetti, V., Pereira, L. A., & Nimphius, S. (2020). Change-of-direction, speed and jump performance in soccer players: a comparison across different age-categories. *Journal of Sports Sciences*, 38(11–12), 1279–1285. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1574276>
- Martín-García, A., Gómez Díaz, A., Bradley, P. S., Morera, F., & Casamichana, D. (2018). Quantification of a professional football team's external load using a microcycle structure. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(12), 3511–3518. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002816>
- Mola, J. N., Bruce-Low, S. S., & Burnet, S. J. (2014). Optimal recovery time for postactivation potentiation in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1529–1537. <https://doi.org/10.1519/JSC.000000000000313>
- Nealer, A. L., Dunnick, D. D., Malyszek, K. K., Wong, M. A., Costa, P. B., Coburn, J. W., & Brown, L. E. (2017). Influence of rest intervals after assisted sprinting on bodyweight sprint times in female collegiate soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(1), 88–94. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001677>
- Nickerson, B., Mangine, G. T., Williams, T. D., & Martinez, I. A. (2018). Effect of cluster set warm-up configurations on sprint performance in collegiate male soccer players. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0610>
- Petisco, C., Ramirez-Campillo, R., Hernández, D., Gonzalo-Skok, O., Nakamura, F. Y., & Sanchez-Sanchez, J. (2019). Post-activation potentiation: Effects of different conditioning intensities on measures of physical fitness in male young professional soccer players. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01167>
- Petrella, R. J., Cunningham, D. A., Vandervoort, A. A., & Paterson, D. H. (1989). Comparison of twitch potentiation in the gastrocnemius of young and elderly men. *European*

- Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 58(4), 395–399. <https://doi.org/10.1007/bf00643515>
- Picón-Martínez, M., Chulvi-Medrano, I., Cortell-Tormo, & J. M., Cardozo, L. A. (2019). La potenciación post-activación en el salto vertical: una revisión. *Retos*, 33, 44-51.
- Poch, G. M. (2008). Enciclopedia de entrenamiento del futbolista profesional. <https://www.biblio.com/book/enciclopedia-entrenamiento-del-futbolista-profesional-poch/d/773730516>
- Reynolds, J., Connor, M., Jamil, M., & Beato, M. (2021). Quantifying and comparing the match demands of U18, U23, and 1ST team english professional soccer players. *Frontiers in Physiology*, 12, 1–6. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.706451>
- Sanchez-Sanchez, J., Rodriguez, A., Petisco, C., Ramirez-Campillo, R., Martínez, C., & Nakamura, F. Y. (2018). Effects of different post-activation potentiation warm-ups on repeated sprint ability in soccer players from different competitive levels. *Journal of Human Kinetics*, 61(1), 189–197. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0131>
- Seirulo Vargas, F. (2017). El entrenamiento en los deportes de equipo. *Mastercede*.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports medicine*, 35(6), 501-536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Styles, W., Matthews, M., & Comfort, P. (2016). Effects of strength training on squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1534–1539.
- Suarez-Arrones, L., Torreño, N., Requena, B., Sáez De Villarreal, E., Casamichana, D., Barbero-Alvarez, J. C., & Munguía-Izquierdo, D. (2015). Match-play activity profile in professional soccer players during official games and the relationship between external and internal load. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(12), 1417–1422.
- Taylor, J. B., Wright, A. A., Dischiavi, S. L., Townsend, M. A., & Marmon, A. R. (2017). Activity demands during multi-directional team sports: A systematic review. *Sports Medicine*, 47(12), 2533–2551. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0772-5>
- Thapa, R. K., Lum, D., Moran, J., & Ramirez-campillo, R. (2021). Effects of complex training on sprint, jump, and change of direction ability of soccer players: A systematic review and. *Frontiers in Physiology*, 11, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.627869>
- The International Football Association Board (2021) *Reglas de juego 21/22. El terreno de juego*. (pp. 35-43).
- Till, K. A., & Cooke, C. (2009). The effects of postactivation potentiation on sprint and jump performance of male academy soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1960–1967. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b8666e>
- Turner, A., Walker, S., Stenbridge, M., Coneyworth, P., Reed, G., Birdsey, L., Barter, P., & Moody, J. (2011). A testing battery for the assessment of fitness in soccer players. *Strength & Conditioning Journal*, 33(5), 29–39. <http://dx.doi.org/10.1519/SSC.0b013e31822fc80a>
- Vandervoort, A. A., & McComas, A. J. (1983). A comparison of the contractile properties of the human gastrocnemius and soleus muscles. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 51(3), 435–440. <https://doi.org/10.1007/bf00429079>
- Williams, J. J., Herron, R. L., Spradley, B., & Saracino, P. (2021). Postactivation potentiation effect of heavy sled towing on subsequent sprints. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(5), 1229–1233. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003863>

MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN ATLETAS DE MEDIO FONDO. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

STRENGTH TRAINING METHODS IN MIDDLE-DISTANCE ATHLETES: A SYSTEMATIC REVIEW

Pablo Cristóbal-Blázquez¹

Universidad Europea del Atlántico, España

(pablo.cristobal@alumnos.uneatlantico.es) (<https://orcid.org/0009-0006-3669-4413>)

Florent Osmani

Universidad Europea del Atlántico, España

(florent.osmani@alumnos.uneatlantico.es) (<https://orcid.org/0000-0003-4822-0179>)

Carlos Lago-Fuentes

Universidad Europea del Atlántico, España

(carlos.lago@uneatlantico.es) (<https://orcid.org/0000-0003-4139-9911>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 19/10/2023

Revisado/Reviewed: 15/12/2023

Aceptado/Accepted: 13/12/2023

RESUMEN

Palabras clave:

corredores, resistencia, rendimiento, economía de carrera, máximo consumo de oxígeno.

El objetivo de esta revisión sistemática ha sido comparar los diferentes métodos de entrenamiento de fuerza para mejorar el rendimiento en pruebas de entre 800 y 5000 m en atletismo, eventos caracterizados por altos requerimientos de capacidad aeróbica, de fuerza máxima y de potencia. La base de datos Pubmed fue empleada para buscar artículos originales acerca del entrenamiento de fuerza en medio fondistas. Para ello se introdujeron diferentes combinaciones de algunos términos como: "middle distance", "running performance", "VO2max", "running economy", "resistance training", "strength training", "concurrent training" y "plyometric training". Los artículos cuyas intervenciones fueron evaluadas con test de contrarreloj superiores a 5 km fueron excluidos. Inicialmente se recolectaron 298 artículos, de los cuales 9 fueron seleccionados atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión. Tras un periodo de intervención con una duración de 6 a 12 semanas, en todos los artículos se observaron mejoras en parámetros fisiológicos y neuromusculares, a excepción de uno. En este estudio se apreció una tendencia a la mejora, aunque los cambios no fueron significativos. Los estudios que mayores mejoras obtuvieron, realizaron entrenamiento de fuerza con cargas del 70 % RM o superior. Además, este entrenamiento de fuerza fue combinado con ejercicios pliométricos realizados sin peso adicional o añadiendo un 30% del peso corporal. En conclusión, combinar el

¹ Autor de correspondencia.

entrenamiento de fuerza a una intensidad del 70%RM o superior a 4-10 repeticiones con entrenamiento pliométrico, parece ser el método más efectivo para optimizar el rendimiento en carreras de medio fondo

ABSTRACT

Keywords:

runners, endurance, performance, running economy, maximal oxygen consumption

The aim of this systematic review has been to compare different strength training methods to improve performance in events between 800 and 5000 m in athletics, events characterized by high requirements of aerobic capacity, maximal strength, and power. The Pubmed database was used to search for original articles about strength training in middle distance runners. For this purpose, different combinations of some terms such as "middle distance," "running performance," "VO2max," "running economy," "resistance training," "strength training," "concurrent training," and "plyometric training" were introduced. Articles whose interventions were evaluated with time trials longer than 5 km were excluded. Initially, 298 articles were collected, of which 9 were selected according to the inclusion and exclusion criteria. After an intervention period lasting 6 to 12 weeks, improvements in physiological and neuromuscular parameters were observed in all but one of the articles. The studies that obtained the greatest improvements performed strength training with loads of 70% RM or higher. In addition, this strength training was combined with plyometric exercises performed without additional weight or by adding 30% of body weight. In conclusion, combining strength training at an intensity of 70% RM or higher at 4-10 repetitions with plyometric training appears to be the most effective method for optimizing performance in middle-distance running

Introducción

Dentro del amplio abanico de pruebas que se celebran en el atletismo, se encuentran las pruebas de 800 y 1500 metros lisos como las pruebas olímpicas pertenecientes al sector de medio fondo (Real Federación Española de Atletismo, 2020, Anexo 1). Por sus características fisiológicas, las pruebas de 3000 y 5000 metros lisos, podrían considerarse como media-larga distancia y asemejarse a las anteriormente mencionadas (Lacour et al., 1990). Esto es debido a que, en el caso de campeonatos nacionales e internacionales, donde los atletas disputan una medalla, la marca queda en un segundo plano. Por ello, los atletas emplean tácticas con cambios de ritmo y la última vuelta se corre a una velocidad entorno al 110% del VO₂max (Billat, 2001). De forma abreviada, el rendimiento en estas pruebas se da por la capacidad de recorrer la distancia requerida en el menor tiempo posible (Ramírez-Campillo et al., 2014). Por otro lado, Blagrove et al. (2018) definen el rendimiento de la carrera como una compleja interacción de factores fisiológicos, biomecánicos, psicológicos, ambientales y tácticos. La duración aproximada de estas pruebas según las marcas realizadas por la élite mundial en la temporada de aire libre de 2021, fue de 1'45" en 800 m, 3'30" en 1500 m, 8' en 3000 m y 13' en 5000 m (World Athletics, 2021). Vista la duración de estos eventos deportivos, García-Pallarés & Izquierdo (2011) afirman que estos requieren de altos niveles de la capacidad aeróbica, de fuerza máxima y de potencia.

En cuanto a la contribución energética por parte de los sistemas metabólicos, encontramos que en la prueba de los 800 m, el sistema aeróbico aporta desde un 60 hasta un 75% de la energía, mientras que el sistema anaeróbico aporta entre un 25 y un 40%. Esta gran variabilidad se debe a los diferentes tipos de atletas que corren esta prueba. Si hacemos referencia a los 1500 m, se sabe que el 75-85% de la energía se obtiene de forma aeróbica y el 15-25% de manera anaeróbica (Haugen et al. 2021). Por otro lado, en pruebas más largas como el 3000 y el 5000 m, el sistema aeróbico parece aportar entre un 85 y un 95% de la energía, siendo entre el 5 y 15% la contribución del sistema anaeróbico (Sandford & Stellingwerff, 2019).

A la hora de predecir el rendimiento en estas pruebas Haugen et al. (2021) sugieren atender a los parámetros de Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂max), Economía de Carrera (RE), Velocidad del Umbral Anaeróbico (VAT) y Velocidad del VO₂max (vVO₂max). En los últimos años la RE está tomando un gran protagonismo a la hora de buscar el camino hacia la mejora del rendimiento. Esta se ve influenciada por factores biomecánicos, la distribución de fibras musculares, la edad, el sexo y factores antropométricos (Balsalobre-Fernández et al., 2016). Además, la RE se ve afectada por los diferentes trabajos de la fuerza: cargas bajas, cargas altas, fuerza explosiva y entrenamiento pliométrico. Estos diferentes entrenamientos de fuerza han demostrado mejorar el rendimiento tanto de atletas populares como atletas moderada y altamente entrenados (Balsalobre-Fernández et al., 2016). Por otro lado, gracias a investigaciones como la de Beattie et al. (2014) o la de Moore (2016) sabemos que tanto la RE como factores anaeróbicos, dependen de la generación de fuerza rápida durante la fase de contacto con el suelo.

Sin embargo, García-Pallarés & Izquierdo (2011) afirman que los beneficios que el entrenamiento de fuerza aporta al rendimiento de los atletas se producirán únicamente en el caso de que el plan de entrenamiento esté correctamente diseñado. En recientes estudios se detectó que cuando se comparaba un grupo que solo entrenaba fuerza y otro que realizaba entrenamiento concurrente, el primer grupo obtenía mayores ganancias de fuerza máxima. Esto se debía a que el segundo grupo sufría lo que hoy en día conocemos como fenómeno de interferencia. Sin embargo, diferentes estudios apuntan a que un protocolo de entrenamiento correctamente diseñado y ejecutado puede minimizar e incluso evitar este fenómeno. Esto resultará muy interesante en modalidades deportivas cíclicas cuya duración vaya desde los 30 segundos hasta los 8 minutos y sean necesarias altas demandas de fuerza y resistencia simultáneamente (García-Pallarés & Izquierdo, 2011).

Jiménez-Reyes & González-Badillo (2011) exponen que los tres elementos principales de la carga de entrenamiento de fuerza son el volumen, la intensidad y la frecuencia; a los que habría que añadir el ejercicio realizado. Una relación óptima de estas variables provocaría una adaptación en el atleta, que debería repercutir directamente en su rendimiento. Dicho esto, conocer la manera de estructurar el entrenamiento de fuerza dentro de un programa de entrenamiento de atletas de medio fondo correctamente, nos permitirá mejorar el rendimiento de los mismos minimizando o evitando el anteriormente mencionado fenómeno de interferencia.

La literatura científica afirma que el entrenamiento con cargas es una estrategia eficaz para mejorar el rendimiento de la carrera. Sin embargo, no parece quedar muy claro cuáles son los mejores métodos para trabajar la fuerza y cómo modular los parámetros de la carga de este estímulo para conseguir los resultados más eficientes. Por otra parte, se encuentra evidencia acerca del trabajo de fuerza en velocistas y corredores de larga distancia, sin embargo, parece haber escasez de investigaciones en cuanto a corredores de media distancia. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión es comparar los diferentes métodos de entrenamiento de fuerza para mejorar el rendimiento en pruebas de entre 800 y 5000 m.

Método

Estrategia de búsqueda

Para la realización de esta revisión sistemática se ha realizado una búsqueda de artículos en la base de datos PubMed. Los principales términos empleados para la búsqueda de artículos fueron: “middle distance”, “running performance”, “VO₂max”, “running economy”, “resistance training”, “strength training”, “concurrent training” y “plyometric training”. Estos términos y otros fueron combinados con parámetros booleanos para realizar la búsqueda de la siguiente forma: (“middle distance” OR “800 meter” OR “1500 meter” OR “3 km”) AND (“running performance” OR “running economy” OR “vVO₂max” OR “VO₂max speed” OR “maximal oxygen intake”) AND (“resistance training” OR “strength training” OR “plyometric training” OR “concurrent training”) AND (“interference phenomenon”). Además, se añadió el parámetro booleano NOT para excluir los términos “marathon” y “ultra-endurance”.

Criterios de inclusión

En esta revisión sistemática se incluyeron artículos relacionados con las modalidades de medio fondo hasta 5 km en atletismo, que estuvieran escritos tanto en lengua castellana como inglesa. Los artículos cuyas pruebas de evaluación incluyeran test contrarreloj de distancias entre 800 y 5000 metros fueron incluidos. Por otro lado, artículos cuyas evaluaciones contuviesen test de laboratorio para valorar parámetros fisiológicos y biomecánicos (VO₂max, RE, RFD, etc.) directamente relacionados con pruebas de media distancia también fueron incluidos. Además, no se impuso ningún límite en cuanto a la fecha de redacción del artículo.

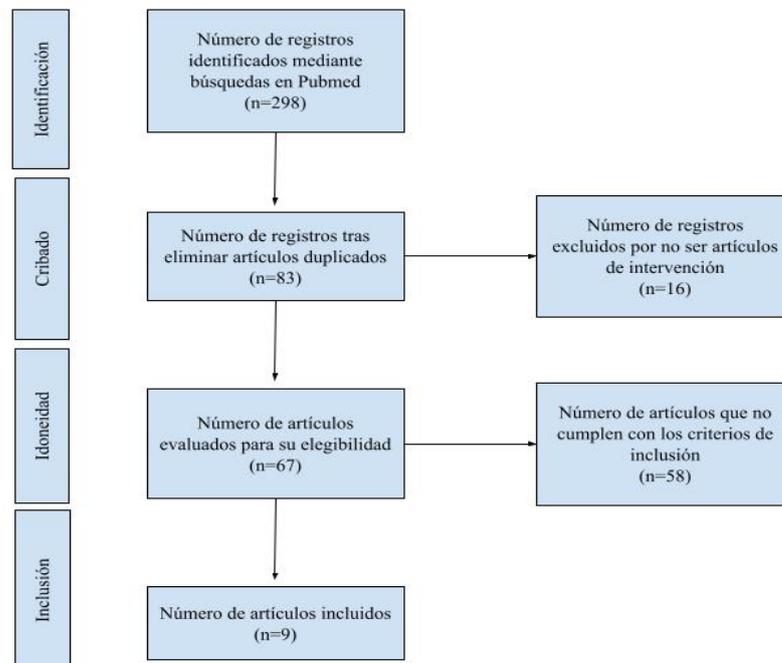
Criterios de exclusión

Los artículos cuyas investigaciones estaban enfocadas a atletas velocistas (corredores de 400 m o menos) o fondistas (corredores de distancias superiores a 5 km) fueron excluidos. Los artículos cuyas pruebas de evaluación post-intervención incluyeran test de contrarreloj superiores a 5 km fueron descartados. Incluye diseño, participantes, instrumento, análisis de datos, etc.

Resultados

A continuación, se presenta en la Figura 1 el diagrama de flujo que representa el proceso de selección de los artículos. Se inició la búsqueda de artículos identificando 298 estudios y finalmente, 9 fueron incluidos en la revisión.

Figura 1
Diagrama de flujo de selección de artículos



En la Tabla 1 se exponen las diferentes variables y resultados de los estudios seleccionados. Por un lado, aparecen las variables relacionadas con los sujetos y por otro las relacionadas con la intervención realizada.

En la **Tabla 1** se muestra el resumen de los resultados de los artículos seleccionados:

Tabla 1

Características de los estudios, sus participantes y programas de entrenamiento

Estudio	Sujetos			Investigación							
	n y Sexo	Edad (años)	Experiencia y características	Diseño de grupos	Programa	Duración	Entrenamiento	Intensidad	Entrenamiento de carrera	Test de evaluación	Resultados
García-Pinillos et al. (2020)	51 H + 45 M (27+24 IG / 24-21 CG)	Rango entre 18 - 40	Corredores recreacionales (3-5 sesiones de carrera a la semana). Capaces de correr 10 km en <50'.	Aleatorios	Pliometría (salto a la comba)	10 semanas 2-4 veces/semana 10-20'/semana	5' de salto a la comba en el calentamiento de cada sesión.	Progresión semanal, iniciando con 30":30" (trabajo:descanso) bilateral y finalizando con 40":20" unilateral-alterno.	Entrenamiento habitual. El IG modificó su rutina de calentamiento para introducir los saltos a la comba. 42,1 ± 6,5 km/semana	Stiffness CMJ Squat Jump Drop Jump Reactive Strength Index 3-km test	Mejoras significativas del IG en todas las variables testadas, mientras que el CG no mejoró significativamente.
Mikkola et al. (2007)	18 H + 7 M (9+4 IG / 9+3 CG)	Rango entre 16-18	Fondistas pospúberes con mínimo 2 años de experiencia de entrenamiento de carrera de fondo.	División no aleatoria de los grupos.	Entrenamiento de fuerza explosiva	8 semanas 3 sesiones/semana 30-60' /sesión	Sprint: 5-10x30-150m Jump: alternative jumps, calf jumps, squat jumps, hurdle jumps Resistance: half squat, knee extension-flexion, calf raises, abd curls, back extensions (2-3 sets x 6-10 reps)	Cargas bajas. Máxima velocidad de ejecución.	8,8 ± 2,1 h 12,4 ± 3,0 sesiones/semana >95% <LT El IG intercambió el 19% de las horas de carrera por entrenamiento de fuerza explosiva.	Mediciones de fuerza muscular VMART (9-10x150m) 30m Sprint 5J + CMJ Parámetros aeróbicos	Mejora del IG en VMART y test de 30m. Mejoras de fuerza en el IG. Parámetros aeróbicos =

Paavolainen et al. (1999)	18 H (10 IG / 8 CG)	23 ± 3 (IG)	Corredores de élite de orientación en campo a través. VO2max (63,3 ± 2,1)	Selección de grupos en función del VO2max y el tiempo de la prueba de 5 km.	Entrenamiento de fuerza explosiva	9 semanas 2,7 h/semana en sesiones de 15-90'	Sprint: 5-10x20-100m PT: saltos alternativos, CMJ, aterrizaje, saltos de vallas, 5-JUMP TEST a una pierna. (30-200 saltos) RT: leg-press, knee extensor-flexor (5-20 reps.)	0-40% RM Máxima velocidad de ejecución.	8,4 ± 1,7h 9 ± 2 sesiones/semana 84% <LT y 16% >LT El IG intercambió el 32% de las horas de carrera por EST.	Test de 5 km RE VO2max Test VMART 20m Sprint 5-Jump Test VO2MAX y LT	Mejoras en el test de 5 km y valores de RE y VMART por parte del IG. Mejoras en el test de 20m y 5-Jump test en el IG mientras que el CG empeoró. VO2max =
Ramírez-Campillo et al. (2014)	22 H + 14 M (10+8 IG / 12+6 CG)	22,1 ± 2,7	>2 años de experiencia en competiciones nacionales e internacionales. 1500m MMP = 3'50" (H) - 4'27" (M) Maratón MMP = 2:32 (H) - 2:52 (M)	Aleatorios	Pliometría	6 semanas 2 sesiones/semana < 30'/sesión	2x10 Drop Jumps 20cm 2x10 Drop Jumps 40cm 2x10 Drop Jumps 60cm	Peso corporal. Máxima intencionalidad y mínimo contacto.	67,2 ± 18,9 km/semana	CMJ + DJ 20m Sprint 2,4 km test	El IG mejoró significativamente los tiempos de las pruebas de 2,4 km y 20m y los valores de CMJ y DJ en comparación con el CG.
Saunders et al. (2006)	15 H (7 IG / 8 CG)	23,4 ± 3,2 (IG)	Atletas de fondo altamente entrenados de nivel nacional y 6 internacional. Marca en 3 km = 8,5 ± 0,4 min. VO2max (71,1 ± 6,0 ml/min/kg)	Aleatorios	Pliometría + Entrenamiento de fuerza	9 semanas 3x30' /semana	Back extension, Leg press, CMJ, Knee lifts (technical), Ankle jumps, Hamstring curls, Alternate-leg bounds, Skip for height, Single-leg ankle jumps, Hurdle jumps, Scissor jumps for height	Pliometría: 0 Entrenamiento de fuerza: 60%RM	107 ± 43 km/semana 3 sesiones de interval 1 rodaje de 60-150' 3 rodajes de 30-60' 3-6 rodajes de 20-40'	RE VO2max 5-CMJ RFD	Mejoras no significativas en RE, aunque tendencia a mejora en el IG. VO2max = Datos de fuerza muscular =
Sedano et al. (2013)	18 H (6 EG / 6 SG / 6 ESG)	23,7 ± 1,2	Atletas (3000-5000 m) entrenados con un VO2max >65 y más de 4 años de entrenamiento. Competidores de nivel nacional en España.	Aleatorios	Fuerza Pliometría Fuerza-Resistencia	12 semanas 2 sesiones/semana	ST: Barbell Squat, Lying leg curl, Seated calf raises y Leg extension PT: salto de vallas (40 cm) y saltos horizontales	3x7 70%RM + 3x10 PLYO (SG) 3x20 40%RM (ESG)	6 sesiones/semana Rodajes y fartleks de 0,5-1,5h Entrenamiento de series	CMJ 25" Hopping test 1RM RE VO2max 3-km test	SG obtuvo mejoras en todos los tests

Métodos de entrenamiento de fuerza en atletas de medio fondo. Una revisión sistemática

Spurrs et al. (2003)	17 H (8 IG / 9 CG)	25 ± 4	Historial de entrenamiento de 10 ± 6 años.	Aleatorios	Pliometría	6 semanas 2-3 sesiones/semana	Squat Jump, Split Scissor Jump, Double Leg Bound, Alternate leg bound, Single Leg forward hop, Depth Jump, Double leg hurdle jump, single leg hurdle hop	Progresión de 60 a 180 contactos por semana. Peso corporal. Máxima intencionalidad y mínimo contacto.	Entrenamiento habitual. 60-80 km/semana	RE VO2max Umbral Láctico Parámetros de fuerza CMJ 5-Bound Test 3-km test	El IG mejoró los valores del test de 3 km, RE, CMJ, 5-bound test y parámetros de fuerza. VO2max y LT = No se apreciaron cambios en el CG.
Støren et al. (2008)	9 H + 8 M (4+4 IG / 5+4 CG)	28,6 ± 10,1 (IG)	Atletas entrenados VO2max 61,4 ± 5,1 Marca en 5-km= 1122,4 ± 5 8,4	División en función de la edad y marca de 5 km, aleatorizada.	Entrenamiento de fuerza máxima	8 semanas 3 sesiones/semana	4x4 Media Sentadilla	4RM	Entrenamiento habitual de resistencia	RE VO2max MAS 1RM Media Sentadilla RFD	Mejoras del IG en los test de RM, RFD, RE y MAS. VO2max =
Trowell et al. (2022)	18 H +12 M (9+6 IG / 9+6 CG)	33,1 ± 7,5 (IG)	Corredores moderadamente entrenados. >30km/semana	Aleatorio	Pliometría + Entrenamiento de fuerza	10 semanas 2 sesiones/semana	Ankle bouncing, Back Squat, Hurdle Jumps (40 cm), Frontal Plank, High-knee drill, Single-leg deadlift, Split Squat Jump, Side-Stepping, CMJ, DJ, Glute Bridge	ST: 70%RM, 10 reps. PLYO: peso corporal o 30%BW	Entrenamiento habitual de resistencia	2-km test Time to exhaustion VO2max RE	Mejora en el tiempo del test de 2-km y "time to exhaustion" en el test de VO2max. VO2max = RE =

Nota. H/M = hombres/mujeres, IG/CG = intervention/control group, CMJ = countermovement jump, DJ = drop jump, 5J = 5-jump test, RM = repetición máxima, RFD = rate of force development, RE = running economy, VO2max = consumo máximo de oxígeno, LT = lactic threshold, MAS = maximal aerobic speed, VMART = velocidad de maximal anaerobic running test, ST = strength training, RT = resistance training, PT = plyometric training, EST = explosive strength training, EG = endurance-only group, ESG = endurance-strength group, SG = strength group, MMP = mejor marca personal, BW = body weight, (=) = no hubo variación significativa de los valores

Discusión y conclusiones

El objetivo de esta revisión sistemática ha sido comparar los efectos que los diferentes métodos de entrenamiento de fuerza provocaron en el rendimiento de atletas, tanto de alto nivel, como recreacionales en pruebas de media distancia. Para comprobar el efecto de estos programas sobre el rendimiento, se han empleado diferentes tipos de valoraciones. Por un lado, encontramos las de carácter fisiológico, que evaluaron predictores del rendimiento como el RE, el VO₂max o el LT (Brandon, 1995). Otras valoraciones, midieron parámetros neuromusculares, altamente relacionadas con el rendimiento deportivo como es el caso del CMJ (Aragón-Vargas & Gross, 1997) y otras habilidades de salto, también relacionadas con el rendimiento en pruebas de 800m, 3000m y 5000m (Hudgins et al., 2013). En cuanto a la fuerza, los test más destacables que se han utilizado son el 1RM de diferentes ejercicios y el RFD, ambos altamente relacionados con la mejora del RE (Hoff & Helgerud, 2003). Por último, de forma más directa y semejante a la realidad competitiva, también se realizaron test de contrarreloj de distancias desde 2,4 km hasta 5 km. Entendiendo el rendimiento deportivo como una compleja interacción de factores (Blagrove et al., 2018), los estudios previamente analizados, han comparado una mezcla de los anteriormente descritos.

En el caso de los artículos analizados, se observó que principalmente fueron aplicados 3 tipos de programas: entrenamiento de pliometría, entrenamiento de fuerza (con diferentes intensidades) y entrenamiento de pliometría y fuerza conjuntamente. En cuanto a aquellos que utilizaron la pliometría únicamente, en los estudios de García-Pinillos et al. (2020) y Ramírez-Campillo et al. (2014), se observaron mejoras significativas en valoraciones neuromusculares, habilidad de saltos y tiempos de contrarreloj. Además de estas mejoras respecto a los grupos de control, en la intervención de Spurrs et al. (2003) se mejoraron los valores de RE sin variar parámetros de VO₂max y LT. Esta mejora fue causada por un incremento en el stiffness músculo-tendinoso de los miembros inferiores, que aumenta la fuerza reactiva y disminuye el coste energético (Spurrs et al., 2003). El único programa que incluyó entrenamiento de fuerza únicamente, fue el de Støren et al. (2008). En este estudio que implementó un trabajo de fuerza máxima, se consiguieron mejoras similares a las obtenidas por los programas de pliometría, mejorando el RFD, el RM, el CMJ y valores aeróbicos, manteniendo los valores pre-test en VO₂max. De nuevo, esto sugiere una relación entre el RFD de la musculatura implicada en la carrera y el RE (Støren et al., 2008). Finalmente, el resto de intervenciones combinaron pliometría con entrenamiento de fuerza a diferentes intensidades. En el caso de Mikkola et al. (2007), Paavolainen et al. (1999), Sedano et al. (2013) y Trowell et al. (2022), los participantes mejoraron en parámetros neuromusculares, test anaeróbicos (VMART) y tiempos de contrarreloj, manteniendo de nuevo los datos iniciales de VO₂max. Sin embargo, en el estudio de Saunders et al. (2006), no se apreciaron mejoras significativas combinando pliometría y fuerza, aunque sí se observó una tendencia a mejorar el RE. Esto parece deberse a que atletas de alto nivel requerirán periodos más largos de entrenamiento y/o cargas más elevadas en cuanto a intensidad para observar mejoras significativas.

Atendiendo a parámetros de la carga como la intensidad y el volumen de los ejercicios propuestos por los estudios, se observaron desde intervenciones que únicamente utilizaron el peso corporal, hasta otras que se acercaron a la máxima carga externa para realizar los ejercicios. Casi todos los estudios que incluyeron saltos y otros ejercicios pliométricos utilizaron únicamente el peso corporal, sin embargo, existe una progresión de la carga en cuanto a volumen (número de contactos) y densidad en el caso

de los artículos de Spurrs et al. (2003) y García-Pinillos et al. (2020). El único estudio que utilizó carga externa en ejercicios pliométricos fue el de Trowell et al. (2022), donde se llegó a cargar con el 30% del peso corporal en CMJ, DJ y Split Squat Jump. En el caso de la intervención de Ramírez-Campillo et al. (2014) también se produce una variación de intensidad, pasando por 20, 40 y finalmente 60 cm en la altura desde la cual se realizaba el DJ. Por otra parte, los estudios de Mikkola et al. (2007) y Paavolainen et al. (1999), optan por realizar ejercicios de fuerza con cargas bajas a máxima velocidad, combinándolos con pliometría con el propio peso corporal y sprints de 20 a 150 m. Mientras que los participantes en los estudios de Saunders et al. (2006), Sedano et al. (2013) y Trowell et al. (2022), utilizaron cargas del 60% en el primer estudio y 70% del RM en los dos últimos, obteniendo mejoras superiores el grupo que trabajó con un RM superior. En otro lado, el protocolo que mayor % de RM propuso para su entrenamiento de fuerza fue el de Støren et al. (2008), donde los sujetos aumentaban su carga 2,5 kg en el caso de poder realizar una repetición más de la programada, lo que indica que su entrenamiento era de máxima intensidad con pocas repeticiones. Por lo tanto, indistintamente del % de RM utilizado, todos los sujetos mejoraron sus valores previos a la intervención. Sin embargo, atendiendo al estudio de Sedano et al. (2013) parece ser más efectivo trabajar con un % de RM moderado-alto, en este caso del 70% para optimizar el rendimiento si se compara con una intensidad del 40%. Finalmente, la intervención de mayor duración fue la de Sedano et al. (2013) con un total de 12 semanas con una frecuencia de 2 sesiones semanales. Por el contrario, los estudios de menor duración fueron de 6 semanas con una frecuencia de 2 y 2 o 3 sesiones semanales en el caso de Ramírez-Campillo et al. (2014) y Spurrs et al. (2003) respectivamente. Esto sugiere que la duración mínima para observar mejoras en el rendimiento fue 6 semanas, donde se realizaron 2 sesiones de pliometría semanales.

Antes de sacar conclusiones, es necesario observar las características de los sujetos que participaron en los estudios, ya que hay una gran diversidad. En primer lugar, destaca el estudio de Saunders et al. (2006), ya que es el único donde las mejoras no fueron significativas. Posiblemente para una muestra de atletas altamente entrenados y con un nivel nacional e internacional, se necesiten más de 9 semanas para que la mejora sea significativa. Además, es posible que la intensidad (60% RM) no fuera la suficiente, comparándolo con el estudio de Sedano et al. (2013), donde a pesar de que los sujetos tenían un nivel competitivo nacional, el grupo que trabajó al 70% RM durante 12 semanas, obtuvo mayores mejoras en comparación al resto. Por otro lado, en el estudio de Ramírez-Campillo et al. (2014) también se mejoró el rendimiento de atletas de elevado nivel en menor tiempo (6 semanas) pero sí que empleó una progresión de cargas triplicando la intensidad de la pliometría, pasando de 20 a 60 cm en la altura del DJ. Por el contrario, parece que una baja intensidad es suficiente en el caso de sujetos recreacionales (García-Pinillos et al., 2020) y sujetos adolescentes (Mikkola et al., 2007). Esto sugiere la necesidad de ajustar tanto la duración del periodo de entrenamiento como la intensidad y otros parámetros de la carga, en función del nivel de los sujetos, ya que a menor nivel menor será el estímulo necesario para producir adaptaciones y viceversa.

Las principales limitaciones de la presente revisión sistemática están relacionadas con el número de estudios analizados y las características de la muestra de estos. A pesar de que existe una gran cantidad de artículos que relacionan el entrenamiento de fuerza con la mejora del rendimiento deportivo, la disponibilidad de estudios que comparen programas de entrenamiento de fuerza con el rendimiento en pruebas de medio fondo es muy limitada. Por otro lado, la mayoría de estudios utilizan una muestra cuya especialidad dentro del medio fondo se inclina hacia pruebas más largas como el 3000m y el 5000m,

habiendo una nula existencia de intervenciones que demuestren la validez de estos programas para mejorar el rendimiento en pruebas de 800m. Por último, destacar que la mayoría de los estudios muestran una baja validez ecológica, ya que miden el rendimiento a través de test de laboratorio que suponen un altísimo coste y a los cuales la mayoría de entrenadores no pueden acceder.

El principal objetivo de esta revisión sistemática fue comparar los diferentes programas de entrenamiento de fuerza para mejorar el rendimiento en pruebas de medio fondo en atletismo. Parece ser que el entrenamiento de fuerza combinado con pliometría es el que mayores mejoras en el rendimiento en carrera produce. Los parámetros de la carga siempre han de ser individualizados en función de las características de cada sujeto, sin embargo, a continuación, se describen algunas directrices para optimizar la programación del entrenamiento. Esta revisión sugiere utilizar un porcentaje igual o superior al 70% RM para trabajar la fuerza con 2 a 4 series de 4 a 10 repeticiones. En cuanto a la pliometría, se propone aumentar la carga externa progresivamente. Este aumento de carga puede generarse al variar cualquier variable relacionada a la carga externa como altura, número o lastre en los saltos. Sin embargo, en sujetos de nivel medio-bajo, un entrenamiento de fuerza y/o pliometría de menor intensidad podría ser suficiente para generar adaptaciones que optimicen el rendimiento deportivo. Finalmente, más investigaciones son necesarias para reafirmar estas conclusiones.

Referencias

- Aragón-Vargas, L. F. & Gross, M. M. (1997). Kinesiological factors in vertical jump performance: differences among individuals. *Journal of applied Biomechanics*, 13(1), 24-44.
- Balsalobre-Fernández, C., Santos-Concejero, J. & Grivas, G. V. (2016). Effects of strength training on running economy in highly trained runners: a systematic review with meta-analysis of controlled trials. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30, 2361–2368. <https://journals.lww.com/nsca-jscr>
- Beattie, K., Kenny, I. C., Lyons, M. & Carson, B. P. (2014). The effect of strength training on performance in endurance athletes. *Sports medicine*, 44(6), 845–865. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0157-y>
- Billat L. V. (2001). Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part II: anaerobic interval training. *Sports medicine*, 31(2), 75–90. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131020-00001>
- Blagrove, R. C., Howatson, G. & Hayes, P. R. (2018). Effects of Strength Training on the Physiological Determinants of Middle- and Long-Distance Running Performance: A Systematic Review. *Sports medicine* 48(5), 1117–1149. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0835-7>
- Brandon L. J. (1995). Physiological factors associated with middle distance running performance. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 19(4), 268–277. <https://doi.org/10.2165/00007256-199519040-00004>
- García-Pallarés, J. & Izquierdo, M. (2011). Strategies to Optimize Concurrent Training of Strength and Aerobic Fitness for Rowing and Canoeing. *Sports Medicine*, 41(4), 329–343. <https://doi.org/10.2165/11539690-000000000-00000>
- García-Pinillos, F., Lago-Fuentes, C., Latorre-Román, P. A., Pantoja-Vallejo, A. & Ramirez-Campillo, R. (2020). Jump-Rope Training: Improved 3-km Time-Trial Performance

- in Endurance Runners via Enhanced Lower-Limb Reactivity and Foot-Arch Stiffness. *International journal of sports physiology and performance*, 12, 1–7. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2019-0529>
- Haugen, T., Sandbakk, Ø., Enoksen, E., Seiler, S. & Tønnessen, E. (2021). Crossing the Golden Training Divide: The Science and Practice of Training World-Class 800- and 1500-m Runners. *Sports Medicine*, 51(9), 1835–1854. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01481-2>
- Hoff J. & Helgerud J. (2003). Maximal strength training enhances running economy and aerobic endurance performance en J. Hoff & J. Helgerud (Ed.), *Football (Soccer). New Developments in Physical Training Research* (pp. 37-53). Norwegian University of Science and Technology.
- Hudgins, B., Scharfenberg, J., Triplett, N. T. & McBride, J. M. (2013). Relationship between jumping ability and running performance in events of varying distance. *Journal of strength and conditioning research*, 27(3), 563–567. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827e136f>
- Jiménez-Reyes, P. & González-Badillo, J. (2011). Monitoring training load through the CMJ in sprints and jump events for optimizing performance in athletics. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18, 207-217. <https://doi.org/10.12800/ccd.v6i18.48>
- Lacour, J. R., Padilla-Magunacelaya, S., Barthelemy, J. C. & Dormois, D. (1990). The energetics of middle-distance running. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 60(1), 38–43. <https://doi.org/10.1007/BF00572183>
- Mikkola, J., Rusko, H., Nummela, A., Pollari, T. & Häkkinen, K. (2007). Concurrent endurance and explosive type strength training improves neuromuscular and anaerobic characteristics in young distance runners. *International journal of sports medicine*, 28(7), 602–611. <https://doi.org/10.1055/s-2007-964849>
- Moore I. S. (2016). Is There an Economical Running Technique? A Review of Modifiable Biomechanical Factors Affecting Running Economy. *Sports medicine*, 46(6), 793–807. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0474-4>
- Paavolainen, L., Häkkinen, K., Hämmäläinen, I., Nummela, A. & Rusko, H. (1999). Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of applied physiology*, 86(5), 1527–1533. <https://doi.org/10.1152/jappl.1999.86.5.1527>
- Ramírez-Campillo, R., Alvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Baez, E. B., Martínez, C., Andrade, D. C. & Izquierdo, M. (2014). Effects of plyometric training on endurance and explosive strength performance in competitive middle- and long-distance runners. *Journal of strength and conditioning research*, 28(1), 97–104. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a1f44c>
- Real Federación Española de Atletismo [RFEA]. Anexo 1. 1 de enero de 2020 (España). https://www.rfea.es/normas/pdf/reglamento2021/05_ReglamentoCompeticion.pdf
- Sandford, G. N. & Stellingwerff, T. (2019). Question your categories: the misunderstood complexity of middle-distance running profiles with implications for research methods and application. *Frontiers in sports and active living*, 1, 28. <https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00028>
- Saunders, P. U., Telford, R. D., Pyne, D. B., Peltola, E. M., Cunningham, R. B., Gore, C. J. & Hawley, J. A. (2006). Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *Journal of strength and conditioning research*, 20(4), 947–954. <https://doi.org/10.1519/R-18235.1>

- Sedano, S., Marín, P. J., Cuadrado, G. & Redondo, J. C. (2013). Concurrent training in elite male runners: the influence of strength versus muscular endurance training on performance outcomes. *Journal of strength and conditioning research*, 27(9), 2433–2443. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318280cc26>
- Spurrs, R. W., Murphy, A. J. & Watsford, M. L. (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. *European journal of applied physiology*, 89(1), 1–7. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0741-y>
- Støren, O., Helgerud, J., Støa, E. M. & Hoff, J. (2008). Maximal strength training improves running economy in distance runners. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(6), 1087–1092. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318168da2f>
- Trowell, D., Fox, A., Saunders, N., Vicenzino, B. & Bonacci, J. (2022). Effect of concurrent strength and endurance training on run performance and biomechanics: A randomized controlled trial. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 32(3), 543–558. <https://doi.org/10.1111/sms.14092>
- World Athletics. (s.f). *Top Lists Senior Outdoor 2021 800 Meter Men*. Consultado el 13 de diciembre de 2021. <https://www.worldathletics.org/records/toplists/middlelong/800-metres/outdoor/men/senior/2021>

MODELOS DE PERIODIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO EMPLEADOS EN LA NATACIÓN CONVENCIONAL Y PARA NATACIÓN: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA
TRAINING PERIODIZATION MODELS USED IN SWIMMING AND PARA SWIMMING: A REVIEW

Esteban Izquierdo Rodríguez

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte (Colombia)
(eizquierdorodriguez56@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0004-2090-8275>)

Julian David Galeano Virgen

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte (Colombia)
(julian.galeano@endeporte.edu.co) (<https://orcid.org/0000-0003-1670-6692>)

Diego Fernando Orejuela Aristizábal

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte (Colombia)
(diego.orejuela@endeporte.edu.co) (<https://orcid.org/0000-0001-8699-2933>)

Viviana Amparo López Ulchur

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte (Colombia)
(viviana.lopez@endeporte.edu.co) (<https://orcid.org/0000-0003-0184-0856>)

Angee Catalina Castro Rengifo

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte (Colombia)
(angeecastro13@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0003-6985-8574>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 13/02/24

Revisado/Reviewed: 05/06/24

Aceptado/Accepted: 29/06/24

RESUMEN

Palabras clave:

natación, para natación, modelos de periodización, deporte adaptado, deportes individuales.

El objetivo de esta investigación es realizar una revisión sistemática de la literatura acerca de los modelos de periodización empleados en la natación y la para natación en deportistas de alto rendimiento. Se realizó la búsqueda en diferentes bases de datos electrónicas como Google Académico, Dialnet, SportDiscus y SciELO, siguiendo las directrices PRISMA. Los criterios de inclusión fueron: (1) estudios que implementaran una estructura o modelo de periodización, (2) que incluyeran nadadores de nivel competitivo en Natación carreras o para natación, (3) con menos de 10 años de antigüedad, (4) publicados en revistas científicas. Se identificaron un total de 56 estudios potenciales, de los cuales 7 cumplieron con los criterios de inclusión. De los 7 estudios incluidos, 6 fueron realizados con deportistas de natación y 1 con deportistas de para natación. En la natación se evidenció 5 modelos de periodización utilizados: periodización tradicional, ATR, periodización inversa, polarizado y modelamiento, por otro lado, en la para natación, se utilizó el modelo de periodización tradicional. En ambas modalidades deportivas, los modelos de periodización empleados evidenciaron mejoras significativas en el rendimiento de los

deportistas. Los resultados de esta investigación muestran que los modelos de periodización son efectivos para la mejora del rendimiento de los deportistas de natación y para natación, no obstante, son necesarios más estudios para determinar el efecto de los modelos de periodización en relación al nivel de experiencia de los deportistas. Además, se necesitan más estudios para determinar el uso de otros modelos de periodización en la para natación.

ABSTRACT

Keywords:

swimming, paraswimming
periodization models, adapted
sports, individual sports.

This study aimed to carry up a systematic review of the literature on periodization models used in competitive swimming and paraswimming. A search was performed in electronic databases including Google Scholar, Dialnet, SportDiscus ans SciELO, following PRISMA guidelines. Inclusion criteria were: (1) studies that implemented a periodization structure or model, (2) included competitive swimmers or paraswimmers, (3) were published in scientific journals, (4) and less than 10 years old. A total of 56 potential studies were identified, of which 7 met the inclusion criteria. Of the 7 included studies, 6 were conducted with swimmers and 1 with paraswimmers. In swimming, 5 periodization models were identified: traditional periodization, ATR, inverse periodization, polarized and modeling periodization. On the other hand, in paraswimming, the traditional periodization model was used. In both sports, the periodization models used showed significant improvements in athlete performance. The results of this study show that the periodization models are effective for improving the performance of competitive swimmers and paraswimmers, however, more studies are needed to determine the effect of periodization models on athlete experience level. Additionally, more studies are needed to determine the use of other periodization models in paraswimming.

Introducción

Este estudio pretende a partir de una revisión de la literatura explorar los modelos de periodización utilizados en la natación y la para natación, teniendo en cuenta los fundamentos teóricos de diferentes autores que respaldan estos modelos, proporcionando además, una visión general de las características asociadas a cada modelo, pasando por el modelo de periodización tradicional, inverso, por bloques, ATR, polarizado, y modelamiento, de tal forma que los entrenadores y profesionales del deporte puedan tomar decisiones informadas con respecto a la periodización del entrenamiento en la natación y la para natación.

Si bien es cierto, la natación carreras es uno de los deportes más antiguos que se conocen, según algunos historiadores estuvo presente en los primeros juegos modernos de Atenas en 1896. Según el Comité Olímpico Internacional (COI), la natación es un deporte tanto individual como colectivo, en el que los nadadores impulsan su cuerpo a través del agua en una piscina (50 m), ya sea al aire libre o cubierta, mediante las diferentes técnicas de nado como libre, espalda, braza y mariposa. Por su parte, Domínguez & Saraví (2013), indican que la natación es un deporte individual en el que no existe compañero, adversario ni incertidumbre en el medio. Por otro lado, este deporte comprende cuatro técnicas, las cuales, de acuerdo con Astray (2014), son:

- Libre: consiste en que el nadador mueve los brazos en el aire con la palma hacia abajo para entrar en el agua mientras que el otro brazo se mueve bajo el agua, al mismo tiempo, mueve las piernas con un movimiento de patada oscilante. Esta es la técnica más rápida y la más utilizada en las diferentes pruebas, siendo estas 50m, 100m, 200m, 400m, 800m, 1500m y 3000m.
- Espalda: consiste en nadar flotando boca arriba sobre el agua, con una secuencia de movimientos similar a la técnica libre.
- Braza: consiste en abrir los brazos hacia atrás hasta que queden en línea con los hombros por encima o debajo de la superficie del agua, al tiempo que se encogen las piernas aproximándose al cuerpo, con las rodillas y los pies hacia afuera, luego se estiran con un impulso mientras los brazos vuelven al punto de partida.
- Mariposa: esta técnica es una variante de la técnica braza o de pecho donde ambos brazos se llevan al frente por encima del agua y luego hacia atrás de manera coordinada.

La natación destaca como una de las disciplinas más antiguas dentro del campo del deporte adaptado, puesto que, después de la segunda guerra mundial, los índices de personas con alguna discapacidad física eran elevados, razón por la cual, se desarrolló el deporte adaptado y entre ellos se popularizó la natación, que hace parte de los juegos paralímpicos (Ruiz, 2011).

Actualmente la inclusión ha adquirido gran relevancia, trascendiendo incluso hasta el deporte, tratando de dar cabida a todas las personas independientemente de sus condiciones sociales, físicas e incluso mentales, como lo menciona Forest & Pearpoint (como se citó en Macías & Gonzales, 2012) “Es un hecho que las personas que tienen algún tipo de discapacidad, históricamente han sufrido algún tipo de marginación y exclusión social”, además precisa que, “frente a esta tendencia, un gran número de autores defienden una sociedad para todos, es decir, una sociedad en la que todos formemos parte de ella, puesto que la inclusión lleva aparejada la aceptación de la diversidad”. Es así como tratando de abarcar especialmente el aspecto físico y mental del deportista surge el deporte adaptado, entendiéndose según Pérez, et al. (2012), Como:

Aquella modalidad deportiva que se adapta al colectivo de personas con discapacidad o condición especial de salud ya sea porque se han realizado una serie de adaptaciones y/o modificaciones para facilitar la práctica de aquellos, o porque la propia estructura del deporte permite su práctica. Así pues, las diferentes adaptaciones o modificaciones del deporte pretenden ajustarse a las condiciones del deportista para que pueda ser competente.

Entre la variedad de deportes adaptados existentes, la para natación, presenta diversos beneficios, como lo menciona Catala (2015), puede ayudar a reducir las deficiencias tanto físicas como psicológicas, teniendo en cuenta los beneficios sociales, laborales, funcionales, recreativos, en pocas palabras ayuda al desarrollo integral de las personas con discapacidad física, visual e intelectual. Este deporte se viene practicando desde los primeros juegos Paralímpicos, y cabe resaltar, atendiendo a lo menciona Gómez & Prada (2019), que la natación es el único deporte que, desde su clasificación reglamentaria, agrupa a deportistas según su capacidad para competir, permitiendo la participación de personas con diversas discapacidades, en las que se encuentran parálisis cerebral, lesiones medulares, entre otras.

Como indica el comité paralímpico internacional, la para natación emerge como deporte paralímpico en Roma 1960, la cual es definida como la modalidad deportiva que mediante adaptaciones de la natación convencional puede ser dirigida a personas con discapacidad, o en condiciones especiales de salud para que puedan ser competentes (Pérez, et al., 2012). Además, cabe resaltar que, la natación es el único deporte que agrupa a deportistas según su capacidad para nadar, independientemente de la causa de su discapacidad, Parálisis cerebral, lesionados medulares, y otras discapacidades (Gómez & Prada, 2019).

Así pues, la natación carrera y para natación son deportes que involucra al deportista en su totalidad, por lo que el proceso de preparación del deportista se ve inmerso en la utilización de los modelos de periodización adecuados según la etapa de la vida del deportista, en este sentido González (2022) menciona que la periodización tradicional sigue siendo válida para los deportistas y es la metodología de entrenamiento que predomina entre los deportes individuales.

En el ámbito deportivo, la periodización constituye una herramienta fundamental para alcanzar el pico de forma del deportista y minimizar el riesgo de lesiones, por lo cual, planificar engloba por una parte tomar decisiones pensadas a futuro respecto a la mejora y eficacia del entrenamiento deportivo en función del contexto en el que nos encontremos, sea en iniciación o en alto rendimiento deportivo (González, Navarro, & Pereira, 2015), en el mismo sentido, Navarro (2001) sugiere que para lograr la adaptación en las capacidades específicas de cada modalidad deportiva en busca del máximo rendimiento se debe tener en cuenta la aplicación de las cargas de entrenamiento en función de su naturaleza, magnitud, orientación y organización, las cuales están condicionadas a su vez, por las características individuales del deportista, la especialidad deportiva y su respectivo sistema de competiciones. Además, es importante resaltar que dentro del proceso de periodización existen diversos principios que dan sustento al entrenamiento que cumple el atleta, estos principios son sobrecarga, aumento progresivo de la carga, recuperación, reversibilidad, especificidad, individualidad, periodización y la participación activa y consciente del deportista (Puga, 2022). Es así como, el proceso de entrenamiento de los deportistas, se encuentra condicionado por el modelo de periodización seleccionado, que a lo largo del tiempo incide sobre los resultados deportivos (Beltrán Rodríguez & Agudelo, 2020).

En los últimos años, ha habido un interés creciente en el anterior concepto de periodización; por lo que la periodización tradicional de Matveev (1977, como se citó en

Marques Junior, 2022) muestra la lógica desde su concepto, dividiendo el proceso de entrenamiento en múltiples periodos con variación del volumen e intensidad, basado en el desarrollo de múltiples capacidades físicas en un extenso periodo de tiempo (Ordiñana, Cuquerella, 2018). El primer periodo se denomina periodo preparatorio, el cual se divide en dos etapas, preparación general y preparación especial, este periodo se caracteriza por la aplicación de cargas generales; el segundo periodo es el competitivo, de igual manera, se encuentra dividido en dos etapas, precompetitiva y competitiva, es en este periodo donde se busca alcanzar el estado de forma deportiva y el atleta compite en competencias de menor y mayor importancia. Por último, el periodo de transición, en el cual, por medio del descanso activo o pasivo se busca perder temporalmente la forma deportiva (Marques Junior, 2022). La duración de estos periodos debe adecuarse a las necesidades del deporte actual para que así los deportistas logren una forma deportiva adecuada para la competencia del deporte (Marques, 2022). Por otro lado, en la para natación, la periodización tradicional adaptada por Maglischo et al., (1992, como se citó en Arroyo, 2014) presenta cuatro periodos denominados de la siguiente manera: resistencia general, resistencia específica, periodo competitivo y periodo de puesta a punto, siendo una de sus principales características el alto volumen de trabajo utilizado en los periodos de resistencia general y específica (Arroyo, 2014).

En la actualidad, se observa un creciente interés por la periodización inversa como alternativa a la periodización tradicional. Este nuevo modelo de entrenamiento también presenta la aplicación de volúmenes altos e intensidades bajas, pero a diferencia de la periodización tradicional, el programa de entrenamiento comienza con alta intensidad y bajo volumen y, en los periodos siguientes se evidencia una disminución de la intensidad y un aumento del volumen, o se mantiene la intensidad y se aumenta el volumen en función de la disciplina deportiva (Clemente Suárez et al., 2018).

Sin embargo, el aumento en el número de competencias por año y la especificidad dentro de las diferentes disciplinas deportivas, ha llevado al surgimiento de nuevos modelos de periodización, entre ellos, los modelos de bloques de verkhoshansky y el ATR de Issurin y Kaverin, los cuales presentan tiempos de preparación más cortos (Ordiñana, 2018), donde se administran cargas concentradas y selectivas, manteniendo un objetivo unilateral, llevando el entrenamiento en una sola dirección (Ortiz, 2016). Este tipo de periodización ha demostrado ser muy beneficioso en deporte de alto rendimiento, no obstante, no se aconseja su uso en deportistas principiantes, sino en atletas experimentados, atletas que por sus capacidades y resultados han demostrado tolerar las cargas concentradas (Ortiz, 2016). Por otro lado, el Modelamiento, se focaliza en el proceso de entrenamiento teniendo en cuenta las características particulares del nadador, sus fortalezas, debilidades, motivaciones, entorno y demás aspectos que permiten potenciar su rendimiento hacia altos logros deportivos (Agudelo, 2020).

Partiendo de lo expuesto anteriormente, la presente investigación tiene como objetivo realizar una revisión sistemática sobre los modelos de periodización empleados en la natación y para natación.

Método

Se realizó una revisión sistemática con el fin de obtener información relevante acerca de la implementación de los modelos de periodización empleados en la natación y para natación, en las bases de datos electrónicas Google Académico, SportDiscus, Dialnet y SciELO, esta revisión se realizó siguiendo las directrices de la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Las palabras clave

utilizadas en la búsqueda fueron: Natación, para natación, modelos de periodización, deporte adaptado, deportes individuales.

Una vez realizada la búsqueda, se eliminaron los artículos duplicados, posteriormente se filtraron aquellos registros restantes en relación al título y resumen para excluir aquellas investigaciones que no tienen relación con el objetivo del estudio. Luego se seleccionaron los estudios de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión:

- Publicaciones que contaron con deportistas de nivel competitivo en natación y/o para natación.
- Estudios en los que se implementó una estructura o modelo de periodización de entrenamiento
- Estudios publicados en revistas científicas
- Estudios con una antigüedad menor a 10 años

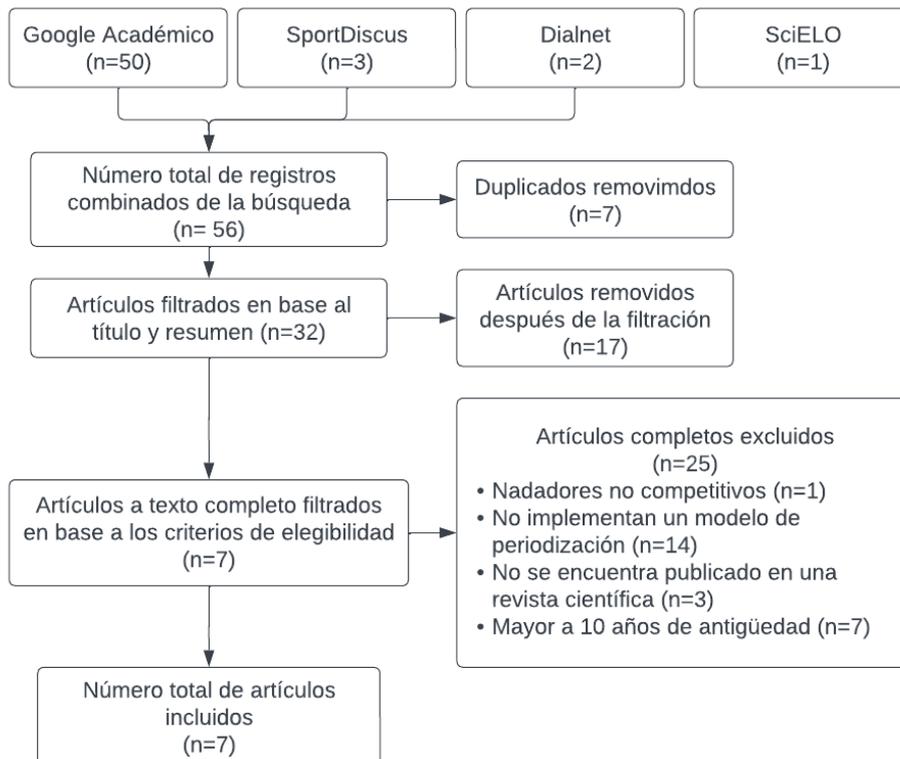
Se extrajeron datos descriptivos de los estudios seleccionados, atendiendo a el modelo de periodización empleado, el número de deportistas incluidos en el estudio, la duración de la periodización del entrenamiento empleada y los principales hallazgos encontrados una vez realizada la intervención.

Resultados

Se identificaron un total de 56 estudios potenciales luego de realizada la búsqueda en las bases de datos, después de la eliminación de los estudios duplicados y según el título y resumen, quedaron 32 artículos, de los cuales, 7 cumplieron con los criterios de inclusión, por lo que fueron incluidos en la presente revisión (Fig. 1)

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de los artículos incluidos en la revisión sistemática



Características de los estudios

Las características de los artículos se evidencian en la tabla 1. Un total de 7 artículos cumplieron con la totalidad de los criterios de inclusión, de los cuales, el estudio realizado por Pla, et al. (2019) presenta una periodización polarizada en natación, Arroyo et al., (2021) compararon la periodización piramidal y la polarizada, por su parte, Rodríguez & Velásquez, (2020) aplicaron un plan por modelamiento, Zacca, et al. (2020) implementaron un plan de entrenamiento tradicional, Usma & Tamayo, (2022) aplicaron una periodización inversa, mientras que, Clemente, et al., (2018) compararon la periodización tradicional e inversa, por último, Gonzáles, et al., (2022). implementaron una estructura de periodización mixta con una distribución de la carga de entrenamiento tradicional y polarizada.

Todos los estudios se realizaron en nadadores competitivos, hubo un total de 87 deportistas en los artículos incluidos. seis estudios se realizaron en nadadores sin ninguna discapacidad, mientras que sólo un estudio tuvo en cuenta a un deportista de para natación, por otra parte, sólo tres estudios utilizaron un grupo de control para evaluar el modelo de periodización implementado. La duración media de la intervenciones de entrenamiento fue de $20,57 \pm 15,95$ semanas, uno de los estudios fue de 28 semanas (Pla, et al., 2019), un estudio tuvo una duración de 22 semanas (Rodríguez & Velásquez, 2020), un estudio de 12 semanas (Arroyo, Sortwell & Clemente, 2021), un estudio duró 10 semanas (Clemente, et al., 2018), un estudio tuvo una duración de 4 semanas (Usma & Tamayo, 2022), un estudio duró 52 semanas (Gonzáles, et al., 2022), por último, un estudio tuvo una duración de 16 semanas (Zacca, et al., 2020).

Efectos en el rendimiento

El entrenamiento polarizado presentó una mejora moderadamente mayor y con menos fatiga que el entrenamiento de umbral en la prueba de 100 m ($0,97 \% \pm 1,02 \%$; cambio dentro del grupo: $\pm 90 \%$ IC frente a $0,09 \% \pm 0,94 \%$ respectivamente) (Pla, et al., 2019), así mismo, frente a una distribución piramidal, el entrenamiento polarizado presenta una mejora mayor en la prueba de 100 m, no obstante el entrenamiento piramidal presenta una mejora mayor en la prueba de 800 m (Arroyo, Sortwell & Clemente, (2021), por otra parte, la periodización por modelamiento implementada por Rodríguez & Velásquez, (2020), presentó mejoras significativas en la prueba de 100 m en comparación a la periodización tradicional ($p < 0,05$), por su parte, Usma & Tamayo, (2022) obtuvieron mejoras en la prueba de 100 m y en la capacidad de salto de los deportista mediante una periodización inversa, mientras que, Zacca, et al., (2020) obtuvieron mejoras en la técnica y el rendimiento de nado en la prueba de 400 m, a su vez, Clemente, et al., (2018), evidenciaron que la periodización inversa es más efectiva en la mejora del $VO_2\max$ en los nadadores que la tradicional, sin embargo, esta última resulta más efectiva en la mejora de técnica, finalmente, una periodización mixta (Tradicional-polarizado) ha demostrado mejoras significativas en la fuerza y el estado físico en deportistas de natación, Gonzáles, et al., (2022).

Tabla 1
Descripción de los estudios

Autores	Modelo de periodización	Duración	Principales hallazgos
Pla, et al., (2019)	Polarizado	22 nadadores junior de élite participaron en un estudio de intervención cruzado durante 28 semanas, que involucró períodos de entrenamiento de 2 x 6 semanas, separados por 6 semanas.	El entrenamiento polarizado (POL) provocó una mejora moderadamente mayor en el rendimiento de 100 m que el entrenamiento de umbral (THR) con menos fatiga y mejor calidad de recuperación. No se observaron diferencias claras en las adaptaciones fisiológicas entre los grupos.
Rodríguez & Velásquez, (2020).	Modelamiento	10 nadadoras de la categoría élite femenina participaron en un plan de entrenamiento modelado de 22 semanas, seis sesiones a la semana de tres horas por sesión (grupo experimental) y un plan de entrenamiento tradicional (grupo control) de igual duración.	Evidenciaron diferencias significativas en los tiempos de la prueba 100 m crol entre los grupos que entrenaron con el plan tradicional y la periodización por Modelamiento.
Arroyo, Sortwell & Clemente, (2021)	Piramidal y Polarizado	12 nadadoras de un programa competitivo a nivel nacional participaron en el plan de 12 semanas. Se dividieron en un grupo control y grupo experimental. El grupo control realizó una distribución de intensidad de entrenamiento piramidal y el grupo experimental realizó una distribución de intensidad de entrenamiento polarizada.	Las modificaciones en t100c fueron significativamente mayores en distribución polarizada y t800c mayor en piramidal, así como las disminuciones en masa grasa y los aumentos en masa libre de grasa.
Clemente, et al., (2018)	Inversa y tradicional	17 deportistas participaron en dos planes de entrenamiento, un grupo (N.=7) realizó 10 semanas de periodización tradicional (TTP) y el segundo (N.=10) participó en un período similar de periodización inversa (RTP).	El RTP realizado durante 10 semanas fue más efectivo que el TTP para aumentar el VO2max en nadadores entrenados, pero el TTP produce una mayor eficiencia de natación, probablemente debido al mayor volumen de entrenamiento técnico realizado durante el programa de entrenamiento.
Usma & Tamayo, (2022)	Inversa	Un deportista de natación con discapacidad funcional motriz participó en un plan de 4 semanas de periodización tradicional.	Los resultados del programa muestran mejoras en los 4 tiempos evaluados en 100 metros, aumentos en la fuerza explosiva del salto de potencia y cambios en la composición corporal del deportista.
González, et al., (2022)	Mixta (Tradicional – Polarizado)	Un nadador internacional masculino participó en un plan de 52 semanas, en un modelo de periodización tradicional utilizando tres macrociclos. La distribución de la intensidad del entrenamiento (TID) siguió el patrón de un modelo piramidal tradicional en el entrenamiento general y modelos polarizados y de umbral durante el entrenamiento específico antes de las competiciones.	La temporada fue exitosa con mejoras sustanciales en la fuerza, el estado físico y el rendimiento en la competencia. El seguimiento regular tanto del entrenamiento como del rendimiento en natación competitiva, la potencia y las medidas fisiológicas seleccionadas informaron las decisiones de entrenamiento.
Zacca, et al., (2020)	Tradicional	24 nadadores participaron en un macrociclo tradicional de 16 semanas en una temporada competitiva.	Las mejoras en la técnica tuvieron la mayor influencia en el rendimiento de T400 de los nadadores, respaldadas por mejoras en la energía (estado físico) y el crecimiento y la maduración física subyacentes.

Discusión y conclusiones

Existen dentro de la literatura algunos estudios descriptivos de los modelos de periodización, como el realizado por Ramos et al., (2012) el cual, se realizó con los entrenadores participantes de los Juegos Suramericanos Medellín-2010, concluyendo que los modelos de periodización más utilizados fueron tradicional, ciclos, bloques e individual, aunque predomina el modelo de periodización tradicional, además, afirman que se registraron diferencias en función del grupo de deporte y de la clasificación final de países por medallas de oro. Respecto a este se debe resaltar que se realizó sobre todos los deportes que se llevan a cabo en el certamen, tanto individuales como colectivos.

En relación al propósito del presente estudio, el cual es, identificar los modelos de periodización utilizados en el entrenamiento de natación y para natación a nivel competitivo, los modelos de periodización utilizados en cada uno de los documentos que componen la presente revisión se relacionan a poblaciones de nivel competitivo de diversas edades y con diversos tiempos de aplicación, algunos aplicados durante toda la temporada, otros aplicados en diferentes períodos, sin embargo, todos obtuvieron mejoras significativas para sus deportistas.

En una revisión realizada por Bolaños (2020), basado en los resultados obtenidos de diez estudios, se evidencia que los diferentes modelos de periodización; tradicional, inversa, polarizada y de bloques, influyen positivamente en el rendimiento de los deportistas en cuanto a la mejora de sus capacidades físicas, así mismo, se determinó que la utilización de uno u otro modelo de periodización depende de los objetivos trazados, así mismo, del tiempo de preparación al que es sometido el deportista. Sin embargo, esta revisión no discrimina el nivel de rendimiento ni la experiencia de los deportistas y no incluyó dentro de su búsqueda qué modelos de periodización han sido utilizados en la para natación. Por otra parte, Galeano, Orejuela & Cardona (2023), describen los modelos de periodización utilizados por los entrenadores del Valle del Cauca, en diferentes modalidades deportivas, encontrando que, los modelos de periodización más utilizados por los entrenadores en Valle del Cauca son los modelos contemporáneos y, de los modelos tradicionales, el que se considera con mayor vigencia es el modelo clásico, planteado por Matveiev.

Con relación a los resultados obtenidos de la presente revisión, estudios como el realizado por Zacca et al. (2020), demostraron que, mediante el uso del modelo de periodización tradicional, se pueden obtener mejoras en la técnica, las cuales se vieron evidenciadas en el rendimiento de T400. De igual manera, según evidenciado por Neto, et al., (2016), los efectos de una distribución de la intensidad de forma lineal (tradicional) presenta mejoras en la velocidad crítica en nadadores jóvenes bien entrenados. Si bien, el modelo de periodización tradicional ha demostrado ser efectivo a la hora de llevar a cabo entrenamiento en nadadores, una limitación importante es su incapacidad para obtener múltiples picos de rendimiento durante una temporada competitiva, como lo exige el deporte de élite contemporáneo (Ravé, 2021).

Así mismo, Guerrero, Ubaque & Gómez (2021), afirman que la periodización clásica no es la más adecuada para el entrenamiento de los nadadores, debido que en la natación es necesario que la intensidad prevalezca sobre el volumen debido a la corta distancia y duración de las pruebas, por lo que sugieren que el modelo ATR es más acertado para diseñar un plan de entrenamiento en nadadores de élite (natación con aletas) ya que las adaptaciones a las cargas concentradas son más significativas. En otras investigaciones, como la realizada por Calderón & Lozano (2017), se ha implementado el modelo ATR, encontrando que luego de 14 semanas de la aplicación de este modelo, se evidencian

adaptaciones cardiovasculares, representadas en la mejora de la capacidad aeróbica y potencia específica de nado, al igual que, mejoras en la resistencia aeróbica y anaeróbica.

Por otra parte, algunos autores han comparado los beneficios de la periodización tradicional e inversa, Clemente & Ramos (2019), indican que la periodización inversa y tradicional son efectivas para la mejora de las variables biomecánicas, de rendimiento y fisiológicas durante la carrera de 2km en triatletas, así como en el rendimiento de natación aeróbica y anaeróbica. Por su parte, Arroyo (2011) encontró que luego de 14 semanas de entrenamiento, la periodización inversa resultó más efectiva para la mejora en la prueba de 100m crol, que un programa basado en el modelo de periodización tradicional. Además, reduce el riesgo de daño muscular y la pérdida de MME (Arroyo, 2012). Así mismo, Arroyo, Clemente & González (2013), compararon 10 semanas de periodización inversa y de bloques, encontrando mejoras en el tiempo de la prueba de 100m por parte de la periodización inversa, por lo que este modelo indica resultado exitoso en el rendimiento en competencia, mientras que, el entrenamiento en bloques evidenció una disminución significativa en términos de la composición corporal de los atletas, siendo una buena alternativa para la mejora de la composición corporal de los nadadores. En contraste, Arroyo, (2014c) encontró que, en cuanto al rendimiento en 100 m crol, potencia específica de nado (SSP) y carga máxima de arrastres (MDC), la periodización inversa resultó ser más efectiva en el entrenamiento de velocistas, al tiempo que reduce en gran medida el volumen de la carga.

Algunas Investigaciones realizadas sobre la implementación de la periodización inversa, han demostrado que este tipo de periodización permite mejoras en el tiempo de las pruebas de 100 metros, aumento en la fuerza explosiva del salto de potencia y cambios en la composición corporal de los nadadores (Usma & Tamayo, 2017), al igual que mejoras significativas en las pruebas de 200 y 400 metros crol (Riaño & Arroyo, 2021), demostrando la efectividad de la aplicación de la periodización inversa. Sin embargo, en el estudio realizado por González et al. (2022), se encontró que la periodización inversa no proporciona mejoras superiores en el rendimiento en natación, carrera, resistencia muscular, fuerza máxima y VO₂max, en comparación con la periodización tradicional o de bloque.

En relación a la periodización polarizada, se indica que implementar un entrenamiento polarizado en la natación, provoca mejoras en el rendimiento de la prueba contrarreloj de 100 m, acompañado de una menor fatiga percibida por los deportistas (Pla, et al., 2018), de igual manera, se ha demostrado que las distribuciones de intensidad de entrenamiento polarizado producen mejoras en el rendimiento de natación, composición corporal y VO₂max en nadadores Arroyo, Sortwell & Clemente (2021), constituyéndose como una alternativa viable para la periodización del entrenamiento en natación.

En contraste con lo mencionado anteriormente, Sitko & Laval (2019), realizaron una revisión sistemática, en la que encontraron que la evidencia científica indica que una distribución del entrenamiento polarizada es más efectiva en la mejora del rendimiento en aquellos deportes de resistencia, como lo es el ciclismo, donde Rivera, et al., (2021), evidenciaron que en comparación con la periodización entre umbrales, una distribución polarizada presenta mejoras significativas en el rendimiento de los deportista en función de la potencia al umbral funcional (PUF) y los vatios por kilogramo (V/kg), así mismo, en la revisión realizada por Rosenblat, Perrotta & Vicenzino (s.f.), mencionan que una distribución polarizada resulta más efectiva en la mejora en pruebas contrarreloj, VO₂máx/pico y pruebas hasta el agotamiento, frente a una distribución entre umbrales, no obstante, estas no presentan diferencia en la economía del ejercicio.

Atendiendo a lo encontrado en la presente revisión, otra posible vía para el entrenamiento de natación es la periodización por modelamiento, la cual, ha demostrado ser efectiva en la mejora del rendimiento de los nadadores, pues, como evidenciaron Beltrán & Agudelo (2020), existen una diferencia significativa en el rendimiento de las pruebas de 100 metros crol por medio de la implementación de este modelo frente a la periodización tradicional. Idárraga (2021), menciona que un aspecto importante que conlleva a elegir la periodización por modelamiento es la especificidad que se puede dar en la modalidad deportiva y la realidad de situaciones que quizás no son comunes en el deporte.

Por otro lado, al indagar en la literatura sobre los modelos de periodización en para natación, natación paralímpica o adaptada, se encontraron algunos artículos relacionados, sin embargo, muy pocos presentan un modelo de periodización, en su lugar presentan métodos y metodologías. Es así, que investigaciones como la realizada por Reyes & Solange (2021), presentan métodos analíticos más no presentan modelos de periodización, aludiendo a la falta de preparación de profesionales en el área. En la misma línea Caballero y Aguilar (2020), presentan una metodología de la enseñanza más no aportan ninguna luz sobre el modelo de periodización. Sin embargo, Gómez & Prada, (2019), en su investigación hacen uso de un modelo tradicional de Matveiev, así mismo, Fulton, et al., (2010), cuantificaron el patrón semanal de intensidad y volumen en atletas olímpicos de para natación, determinando que estos siguen un patrón de distribución del entrenamiento tradicional, observándose volúmenes altos al inicio de la temporada con una disminución sustancial a medida que se aproxima la competencia. Además, Querido Santos & Silva (2009), proponen un Macrociclo clásico, pero de manera superficial. En este sentido Oyola & Solís (2020), realizan un aporte muy significativo, aunque lo que hacen es una adaptación de un programa de entrenamiento, y recomiendan diseñar modelos de entrenamiento adaptados por un volumen de tiempo mayor ya que por la experiencia generada, teniendo en cuenta las características y necesidades de la población, se requiere de mayor tiempo dedicado a cada objetivo.

Finalmente, debido a que la periodización del entrenamiento permanece en constante cambio, por los estándares altos y la competitividad moderna que se dan en el deporte en la actualidad (Camacho, Ochoa & Rincón, 2019), es labor de los entrenadores elegir el modelo de periodización que se ajuste de la mejor manera a las exigencias del deporte, así como las necesidades de los deportistas.

La presente revisión, ha permitido atender desde la literatura, sobre los modelos de periodización en Natación carreras y para natación de alto rendimiento, configurando en finalización del nivel de especialización deportiva y maestría de la misma; realizando búsquedas en diferentes bases de datos, siguiendo las directrices PRISMA. Como resultado, se han encontrado únicamente siete (7) estudios que cumplen con los criterios de inclusión. En estos estudios, se ha evidenciado los modelos de periodización empleados en la Natación carreras son el modelo tradicional, polarizado, por modelamiento e inversa, y en la natación se empleó el modelo tradicional, atendiendo a su sistema de competencia. De acuerdo a lo anterior, es posible concluir que existe la necesidad de ampliar la investigación de modelos de periodización en el deporte de la para natación, para así evaluar la relación entre modelos de periodización y experiencia de rendimiento de los deportistas, así como explorar la aplicación de otros modelos en este campo de estudio emergente.

Este estudio analizó, con base en investigaciones previas, los modelos de periodización utilizados en la Natación carreras y la para natación, atendiendo a las investigaciones realizadas en este contexto, se observó la utilización de los modelos tradicional, polarizado, modelamiento e inversa, en los cuales, se evidencia que lo

tradicional se encuentra presente en las discusiones de los autores. En general, se puede concluir que los modelos aplicados en los diferentes estudios brindaron mejoras significativas en su respectiva población. Si bien, las investigaciones cuentan con deportistas de nivel competitivo, estos no expresan en detalle el nivel de experiencia en el deporte de cada deportista.

En cuanto a la para natación, el modelo de periodización empleado es el tradicional, demostrando mejoras en el rendimiento de T400 con el ajuste de cargas desde la teoría tradicional, durante un periodo de 52 semanas, lo cual hace que tenga una puesta a punto para la competencia principal. Dicho estudio ha demostrado que la elección de una periodización tradicional, debe obedecer a la consecución del pico de forma en la competencia, lo que indica para este caso que no tenían un sistema de competencia alto para su puesta a punto. Si bien, la periodización tradicional ha demostrado ser efectiva en deportistas de para natación, en este sentido existe poca información, por lo cual, se desconoce si la aplicación de otros modelos de periodización también pueda brindar mejoras en el rendimiento de los deportistas.

Limitaciones

Es necesario considerar una serie de limitaciones importantes en la presente revisión. En primer lugar, se evidenció una mayor cantidad de estudios en la Natación carreras convencional. En segundo lugar, en la para natación solo se encontró un estudio frente al rendimiento, lo cual permite abordar el interés de la investigación propiamente dicha sobre los efectos de los modelos de periodización clásicos, contemporáneos o emergentes. En tercer lugar, una cuestión que no se aborda es aquella referida a la ondulación de cargas, ya que se especifica principalmente sobre la periodización, por lo que es claro que ese enfoca en los efectos de modelos ya estudiados en términos de volumen semanal; en definitiva, permanece como un desafío resolver variables en revisiones de carga, modelo y rendimiento.

Propuestas de continuidad

Se recomienda que se emprendan investigaciones en las áreas del deporte paralímpico, ya que existe poca evidencia sobre los modelos de periodización utilizados en la para natación; el análisis de cargas versus el modelo aplicado, la distribución o periodización de la carga desde la teorización del modelo que se quiere aplicar, puesto que, la falta de investigación en este campo limita poder discutir de manera amplia sobre los modelos empleados en la natación paralímpica, en cada una de sus clasificaciones.

A pesar de ciertas limitaciones antes mencionadas, este estudio contribuye a que los entrenadores de natación y para natación tengan en cuenta en el momento de planificar, su calendario competitivo; la teoría del modelo que van a atender y las implicaciones de rendimiento según su disciplina, es decir, si es Natación carreras o para natación; ya que el modelo tiene características propias de diseño, aplicación y distribución de las cargas de entrenamiento.

Los resultados de esta revisión, tienen una serie de implicaciones importantes para la futura práctica desde la periodización en la Natación carreras y la para natación, como es la puesta a punto con el abordaje de la teoría y revisión científica de la misma. También es evidente que se debe llevar diarios de campo de los hallazgos prácticos y veracidad de la carga para identificar si se está abordando el modelo correcto o se debe atender a otro desde el rendimiento, todo para buscar la puesta a punto en el contexto que se está aplicando el mismo.

Referencias

- Arroyo Toledo, J. J., Clemente, V. J., González Ravé, J. M., Ramos Campo, D. J., & Sortwell, A. D. (2014). Comparación entre Periodización Tradicional y Periodización Inversa: Rendimiento en Natación y Valores Específicos de Fuerza. *PubliCE*, 1-8. <https://g-se.com/comparacion-entre-periodizacion-tradicional-y-periodizacion-inversa-rendimiento-en-natacion-y-valores-especificos-de-fuerza-1697-sa-P57cfb27241c4d>
- Arroyo-Toledo, J.J. (2012) Composición corporal y rendimiento en la natación. *Natación saltos/sincro waterpolo*, 35, 30-34.
- Arroyo-Toledo, J. J., Clemente, V. J., & González-Rave, J. M. (2013). The effects of ten weeks block and reverse periodization training on swimming performance and body composition of moderately trained female swimmers. *Journal of Swimming Research*, 21.
- Arroyo Toledo, J. J., Sortwell, A. D., & Clemente Suárez, V. J. (2021). The effect of 12-week of pyramidal and polarized training intensity distribution in national elite adolescent swimmers. *J. Swimming Research*, 28, 36-47.
- Astray, M. (2014). *Natación de alto rendimiento en discapacitados*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Beltrán Rodríguez, J. D., & Agudelo Velásquez, C. A. (2020). Efecto de un plan por modelamiento en 100 metros crol en nadadoras juveniles De Bogotá. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 11, 1-9. <https://doi.org/10.24054/16927427.v1.n%25i.2020.530>
- Bolaños, Y. (2020). *Modelos de periodización aplicados en natación: revisión sistemática*. Institución Universitaria Escuela Nacional Del Deporte
- Burgasi, P., & Leonidas, G. (2022). *Macro ciclo de entrenamiento modelo bifásico categoría pre juvenil 14-17 años*. [Master's thesis, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6857>
- Caballero Chávez., E. A., & Aguilar Morocho, E. K. (2019). Estrategia metodológica para la enseñanza de la natación en personas con discapacidad visual. *Revista Ciencias Pedagógicas E Innovación*, 7, 103-109. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v7i2.315>
- Calderón González, J. C., & Lozano Castañeda, C. A. (2017). Efectos del modelo periodización ATR en el comportamiento fisiológico de la curva de lactato sanguíneo de nadadores juvenil II de Tuluá, pertenecientes a la selección Valle. Unidad Central del Valle del Cauca. <http://hdl.handle.net/20.500.12993/993>
- Camacho Velázquez, J. E., Ochoa Reyes, N. D., & Rincón Bolívar, N. J. (2019). Revisión teórica de la periodización tradicional y contemporánea en el entrenamiento deportivo. *Revista Digital Actividad Física y Deporte*, 5(2), 171-181. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/1265>
- Catala, J. (2015). *El deporte en personas con discapacidad*. Universidad politécnica de Catalunya. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/87837/TFG_JoanGarcia_Memoria_Viabilidad_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Clemente-Suárez, V. J., Fernandes, R. J., de Jesus, K., Pelarigo, J. G., Arroyo-Toledo, J. J., & Vilas-Boas, J. P. (2018). Do traditional and reverse swimming training periodizations lead to similar aerobic performance improvements? *The Journal of Sports Medicine and physical fitness*, 58, 761-767. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.17.07465-5>
- Clemente-Suárez, V. J., & Ramos-Campo, D. J. (2019). Effectiveness of reverse vs. traditional linear training periodization in triathlon. *International journal of*

- environmental research and public health*, 16, 2807. <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/15/2807>
- Comité Olímpico Internacional (COI). (2023). Natación. *Olympics.com*. <https://olympics.com/es/deportes/natacion/>
- Domínguez, M. E., & Saraví, J. R. (2013). Caracterizando a la natación desde el enfoque praxiológico. In *X Congreso Argentino y V Latinoamericano de Educación Física y Ciencias* (La Plata, 2013). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37270>
- Fulton, S. K., Pyne, D. B., Hopkins, W. G., & Burkett, B. (2010). Training characteristics of paralympic swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 471-478. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c09a9e>
- Galeano-virgen, J. D., Orejuela-Aristizábal, D. F., & Cardona-Orejuela, J. S. (2023). Descripción de los modelos de periodización del entrenamiento deportivo utilizados en el valle del cauca, Colombia. *Revista digital: actividad física y deporte*, 9. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v9.n1.2023.2311>
- Gómez González, J. C., & Prada Nieves, D. (2020). Propuesta Metodológica para Mejorar la Velocidad de Desplazamiento en la Natación para Atletas con Discapacidad Cognitiva en la Fundación Talentos 21. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/12345789/3960>
- González Ravé, J. M., González Mohino, F., Rodrigo Carranza, V., & Pyne, D. B. (2022). Reverse Periodization for Improving Sports Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 8, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00445-8>
- González Ravé, J. M., Navarro Valdivielso, F. J., & Pereira Gaspar, P. M. (2015). La Periodización del Entrenamiento Deportivo: Cambios Vinculados a la Nuevas Formas de Entender las Estructuras Deportivas Contemporáneas. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 1-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6304161>
- González-Ravé, J. M., Pyne, D. B., Castillo, J., González-Mohino, F., & Stone, M. (2022). Training periodization for a world-class 400 meters individual medley swimmer. *Biology of Sport*, 39, 883-888. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.109954>
- Guerrero, W. S. P., Ubaque, P. E. S., & Gómez, C. G. (2021). Modelos de entrenamiento para natación con aletas 50 metros superficie: una revisión. *Documentos de trabajo Areandina*, 1. <https://doi.org/10.33132/26654644.1897>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL.
- Idárraga Tobón, L. E. (2021). *Velocidad crítica de nado como herramienta para el control de la intensidad y su utilización en los planes de entrenamiento en natación con aletas*. Universidad de Antioquia. <https://hdl.handle.net/10495/27639>
- Junior, N. K. M. (2022). Estruturando O Microciclo Da Periodização De Matveev. *Revista Edu-Física*, 14, 1-11. <https://revistas.ut.edu.co/index.php/edufisica/article/view/2501>
- Macías García, d., & González López, G. (2012). Inclusión social de personas con discapacidad física a través de la natación de alto rendimiento. *Apuntes Educación Física y Deportes*, 110, 26-35. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55165691200>
- Marques Junior, N. K. (2022). Períodos da periodização esportiva de matveev. *Revista Edu-fisica.com*, 1-11. <https://revistas.ut.edu.co/index.php/edufisica/article/view/2501>
- Navarro V, Fernando. (2001). Modelos de periodización según el deportista y el deporte. *Deporte y actividad física para todos*, 2, 11-28.

- Neto, J. B., de Oliveira Assumpção, C., Prestes, J., Cielo, F. M. D. B. L., Asano, R. Y., Junior, H. J. C., & Pellegrinotti, Í. L. (2016). Response of Critical Speed to Different Macrocycle Phases during Linear Periodization on Young Swimmers. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4, 23-30. <https://dergipark.org.tr/en/pub/intjscs/issue/25040/264372>
- Ordiñana Cuquerella, B. (2018). Efecto De Dos Modelos De Periodización Diferentes En Ciclistas: Bloques Vs Day-To-Day. *Universitas Miguel Hernández* <https://hdl.handle.net/11000/5789>
- Ortiz Cárdenas, J. P. (2016). Estructura del sistema de entrenamiento por bloques. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 85-90. <https://revistas.udca.edu.co/>
- Oyola Echavarría, A. M., & Solis Esocbar, D. H. (2020). Programa de entrenamiento adaptado a las necesidades de aprendizaje de dos deportistas con discapacidad intelectual y Trastorno del Espectro Autista pertenecientes a la selección paralímpica de Tuluá, enfocado en el mejoramiento de la eficiencia de brazada de la técnica de libre. Unidad Central del Valle del Cauca <http://hdl.handle.net/20.500.12993/917>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74, 790-799. doi <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pérez Tejero, J., Reina Vaíllo, R., & Sanz Rivas, D. (2012). La Actividad Física Adaptada para personas con discapacidad en España: perspectivas científicas y de aplicación actual. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7, 213-224. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=163024688008>
- Pla, R., Le Meur, Y., Aubry, A., Toussain, J. F., & Hellard, P. (2018). Effects of a 6-Week Period of Polarized or Threshold Training on Performance and Fatigue in Elite Swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14, 1-22. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0179>
- Puga Burgasi, G. L. (2022). Macro ciclo de entrenamiento modelo bifásico categoría pre juvenil 14-17 años. [Master's thesis, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6857>
- Querido, A., Santos-Silva, J., & Silva, M. A. (2009). Planning and periodization in swimming: An example of a macrocycle for an adapted swimming group. *Motricidade*, 5, 25-27. doi <https://doi.org/10.6063/motricidade.192>
- Ramos, S., Ayala, C., Aguirre, H. (2012) vista de periodización del entrenamiento en juegos suramericanos Medellín 2010 modelos, duración y criterios. *Revista digital: actividad física y deporte*, 15, 67-76. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/894/1060>
- Ravé, J. M. G. (2021). The traditional periodization in individual sports: providing effective responses to both new and old problems Periodización tradicional: dando soluciones a los viejos y nuevos problemas. *Arch Med Deporte*, 38, 76-77. <https://doi.org/10.18176/archmeddeporte.00028>
- Riaño Ramírez, J. C., & Arroyo Toledo, J. J. (2021). Reverse periodization with additional resistance training improves performance of middle distance freestyle swimming. *Journal of Sports and Physical Education*, 8, 8-12. <https://doi.org/10.9790/6737-08020812>
- Rivera-Kofler, T., Zavala-Crichton, J. P., Olivares-Arancibia, J., & Yáñez-Sepúlveda, R. (2021). Efecto de dos programas de entrenamiento con diferente distribución de intensidad (polarizada vs umbral) en el rendimiento aeróbico en ciclistas

- entrenados. *Retos*, 39, 686-690.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/80432/61455>
- Rodríguez, J. D. B., & Velásquez, C. A. A. (2020). Efecto de un plan por modelamiento en 100 metros crol en nadadoras juveniles de Bogotá. *Actividad física y Desarrollo Humano*, 11, 1-9. <https://doi.org/10.24054/16927427.v1.n%25i.2020.530>
- Rosenblat, M., Perrotta, A., & Vicenzino, B. (s.f.). Distribución de intensidad de entrenamiento polarizada versus umbral en el rendimiento de deportes de resistencia: Revisión sistemática y meta-análisis de estudios controlados y aleatorizados. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002618>
- Ruiz Pérez, S. (2011). *Natación: teoría y práctica*. Kinesis.
- Sitko, S., & Laval, I. L. (2019). Entrenamiento polarizado en deportes de resistencia: revisión sistemática. *Journal of Negative and No Positive Results*, 4, 796-805. <https://orcid.org/0000-0003-0455-6172>
- Solange, J., & Reyes-Prieto, P. (2021). *Programa de Natación para el Desarrollo Motriz de Niños con Síndrome de Down*. Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/59086>
- Toledo, J. J. A., & Ravé, J. M. G. (2011). *Comparación de dos modelos de periodización (tradicional e inversa) sobre el rendimiento en la natación de velocidad*. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Usma Garzón, T. O., & Tamayo Fajardo, J. A. (2017). Mejora en pruebas de velocidad de nadador con diversidad funcional motriz. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 219-223. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345751100043>
- Zacca, R., Azevedo, R., Chainok, P., Vilas-Boas, J. P., Castro, F. A. D. S., Pyne, D. B., & Fernandes, R. J. (2020). Monitoring age-group swimmers over a training macrocycle: energetics, technique, and anthropometrics. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34, 818-827. <https://orcid.org/10.1519/JSC.0000000000002762>

LA ENSEÑANZA DE EDUCACIÓN FÍSICA EN EL PERÍODO DE PANDEMIA (SARS-COV-2): UN ESTUDIO DE CASO EN EL INSTITUTO FEDERAL DEL TRIÂNGULO MINEIRO – IFTM

O ENSINO DA EDUCAÇÃO FÍSICA NO PERÍODO PANDÊMICO (SARS-COV-2): UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – IFTM THE TEACHING OF PHYSICAL EDUCATION IN THE PANDEMIC PERIOD (SARS-COV-2): A CASE STUDY AT THE FEDERAL INSTITUTE OF TRIÂNGULO MINEIRO – IFTM DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – IFTM

Arthur Braga de Oliveira

Instituto Federal del Triângulo Mineiro - IFTM, Brasil

(profarthur22@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0001-6936-4695>)

Información sobre el manuscrito:

Recibido/Received: 23/04/24

Revisado/Reviewed: 05/06/24

Aceptado/Accepted: 08/07/24

RESUMEN

Palabras clave: educación profesional y tecnológica, educación física, pandemia, precariedad, enseñanza remota.

Este trabajo tiene como objetivo presentar un estudio sobre la enseñanza de la Educación Física mediada por plataformas de videoconferencia durante el período de pandemia (sars-cov-2), en la Escuela Técnica Superior Integrada a la Enseñanza Media, del Instituto Federal del Triângulo Mineiro – IFTM. Por tanto, pretendiendo verificar, a través del discurso docente, posibles soluciones pedagógicas, o no, en este escenario, con respecto a la referida disciplina. A su vez, los instrumentos metodológicos se basan en un estudio de caso, realizado a través de entrevistas a ocho (8) docentes de Educación Física, de ocho (8) campus del IFTM, utilizando como base el análisis del discurso francés y la teoría para la discusión de los datos, bajo el dictamen de aprobación del CEP número 6.055.812. Ante esto, concluimos que las clases de la disciplina antes mencionada, mediadas por plataformas de videoconferencia, generaron una serie de vulnerabilidades, que precarizaron las clases de Educación Física. Está claro que, si bien la enseñanza a distancia ha sido una solución viable, nunca sustituirá a la presencial y que, en consecuencia, hay que tener mucho cuidado, pospandemia, a la hora de utilizar e intentar sustituir esta por aquella. , dado que las actividades remotas no ofrecen la misma calidad que ofrece la educación presencial, y sólo debería ser una ayuda a la educación presencial.

RESUMO

Palavras-chave: educação profissional e tecnológica, educação física, pandemia, precarização, ensino remoto.

Este trabalho visa a apresentar um estudo sobre o ensino da Educação Física mediado pelas plataformas de videoconferências durante o período pandêmico (sars-cov-2), no Ensino Médio Técnico Integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM. Objetivando, portanto, verificar, por meio do discurso docente, possíveis soluções pedagógicas, ou não, nesse cenário, no que concerne à referida disciplina. Por sua vez, os

instrumentos metodológicos baseiam-se em um estudo de caso, realizado por intermédio de entrevistas com oito (8) docentes de Educação Física, de oito (8) campi do IFTM, tendo a análise do discurso de linha Francesa como lastro teórico para discussão dos dados, sob o parecer de aprovação do CEP de número 6.055.812. Visto isso, concluímos que as aulas da disciplina mencionada, mediadas pelas plataformas de videoconferência, geraram uma série de vulnerabilidades, que vieram por precarizar as aulas de Educação Física. Ficando claro que, apesar do ensino remoto ter sido uma solução viável, ela jamais substituirá o ensino presencial e que, conseqüentemente e que, conseqüentemente, é preciso ter muito cuidado, no pós-pandemia, ao utilizar e tentar substituir este por aquele, posto que as atividades remotas não oferecem a mesma qualidade ofertada pela educação presencial, devendo ser apenas uma auxiliadora à educação presencial.

ABSTRACT

Keywords:

professional and technological education, physical education, pandemic, precariousness, remote teaching.

This work aims to present a study on the teaching of Physical Education mediated by videoconferencing platforms during the pandemic period (sars-cov-2), in Technical High School Integrated to High School, at the Federal Institute of Triângulo Mineiro – IFTM. Therefore, aiming to verify, through teaching discourse, possible pedagogical solutions, or not, in this scenario, with regard to the aforementioned discipline. In turn, the methodological instruments are based on a case study, carried out through interviews with eight (8) Physical Education teachers, from eight (8) IFTM campuses, using French discourse analysis as a basis. theory for discussion of the data, under the approval opinion of CEP number 6,055,812. Given this, we conclude that classes in the aforementioned discipline, mediated by videoconferencing platforms, generated a series of vulnerabilities, which made Physical Education classes precarious. It is clear that, although remote teaching has been a viable solution, it will never replace face-to-face teaching and that, consequently, it is necessary to be very careful, post-pandemic, when using and trying to replace this with that, given that remote activities do not offer the same quality offered by in-person education and should only be an aid to face-to-face education.

Introducción

La pandemia de SRAS-CoV-2, también conocida como COVID-19, comenzó el 31 de diciembre de 2019, cuando se notificó el primer caso en Wuhan, provincia china de Hubei. La enfermedad se extendió rápidamente por todo el país y a otras partes del mundo en poco tiempo, generando incertidumbre, miedo y matando a millones de personas. El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el brote de SRAS-CoV-2 Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII), debido a su rápida propagación, gravedad y potencial pandémico. ESPII es el nivel de alerta más alto de la OMS, declarado cuando un brote de enfermedad se considera un riesgo internacional. El 11 de marzo de 2020, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) declaró pandemia la enfermedad causada por el nuevo coronavirus y recomendó que las ciudades y países con mayores tasas de casos y muertes aplicaran medidas de distanciamiento social, como el cierre de escuelas, comercios y actos públicos. Estas medidas se consideraron las estrategias más eficaces para prevenir la propagación del virus y salvar vidas, ya que hasta la fecha no existen tratamientos ni vacunas que hayan demostrado ser eficaces contra el COVID-19 (Florêncio Júnior et al., 2020).

Como consecuencia, muchos gobiernos adoptaron medidas sin precedentes para contener la propagación de la pandemia, como cuarentenas y *lockdowns*. Además, se cerraron fábricas, escuelas, universidades, tiendas, oficinas, clubes y centros de ejercicio, y se suspendieron las actividades culturales y sociales, ya que en la historia moderna nunca un problema de salud había tenido un impacto tan categórico en la sociedad (Broucke, 2020). Como consecuencia, muchos han tenido que trabajar desde casa y han adoptado el *home-office*, lo que ha provocado cambios significativos en la forma de (con)vivir de las personas. Podemos llamar a este "[...] nuevo formato enseñanza a distancia, una forma de enseñanza que utiliza herramientas de comunicación sincrónica (en tiempo real) con el objetivo de reproducir lo que se hace en persona" (Nunes; Amorim; Caldas, 2020, p. 46).

De este modo, el uso de plataformas digitales y videoconferencias (aprendizaje a distancia) fue una solución viable para mantener y sostener la educación, ya que permitió a niños y jóvenes seguir aprendiendo incluso durante la pandemia. Sin embargo, se plantearon varios retos. Basta ver que muchas escuelas, sobre todo públicas, no tenían la infraestructura adecuada para esta modalidad, lo que creaba una serie de retos.

No es de extrañar que estos retos hayan dificultado y restado eficacia al aprendizaje a distancia en muchas instituciones educativas, aunque haya sido la mejor opción disponible, rápidamente, para evitar que los estudiantes pierdan un año académico. Sin embargo, teniendo en cuenta que el derecho a una educación de calidad no se perdió mientras tanto, y teniendo en cuenta que el derecho a una educación regular es una directriz constitucional, prevista en el Art. 208, III de la Constitución Federal, las escuelas se adaptaron y buscaron nuevos horizontes en un intento de minimizar al máximo los daños causados por la pandemia. Al fin y al cabo, para Paulo Freire (1992), la educación no se limita a la mera transmisión de conocimientos, a un simple "depósito" de contenidos que los alumnos deben elaborar mentalmente.

En este sentido, la Educación Física surge como una aliada en este proceso humanizador, ya que sus clases, a través de la práctica deportiva, fomentan el desarrollo de habilidades esenciales para una vida más saludable, física y socialmente, estimulan el espíritu de equipo y ayudan a la cognición y a las emociones de los alumnos. En esta línea, De Marco (1995, p.77) afirma que la Educación Física es un espacio educativo privilegiado para promover las relaciones interpersonales, la autoestima y la confianza en sí mismo,

valorando lo que cada uno es capaz de hacer según sus posibilidades y limitaciones personales. Es, por tanto, uno de los componentes curriculares y competencias esenciales para la enseñanza primaria y secundaria.

Como materia escolar, la Educación Física debe abordar las prácticas corporales de acuerdo con las diferentes formas de expresión social, ya que el movimiento humano caracteriza aspectos culturales, y las clases deben permitir a los estudiantes construir un cuerpo de conocimientos sobre sus movimientos, con el fin de desarrollar la autonomía sobre la cultura corporal para el cuidado de sí mismos y de los demás (Brasil, 2018). Esto está en consonancia con los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN's), sin perder de vista su articulación con otras prácticas escolares, tales como: la organización de espacios y tiempos, reglamentos, contenidos, metodologías de enseñanza, entre otros (Brasil, 1998).

Sin embargo, con el estallido de la pandemia y, en consecuencia, la suspensión de las clases presenciales, los profesores, incluidos los de Educación Física, comenzaron a utilizar plataformas de videoconferencia, con el objetivo de intentar mantener en la medida de lo posible la experiencia del modelo presencial. Aunque no son perfectas, estas plataformas han permitido a los profesores seguir enseñando y a los alumnos seguir aprendiendo.

No hay que olvidar que esta transición de la enseñanza presencial a la enseñanza a distancia se ha producido rápidamente, exigiendo una respuesta casi inmediata. Aumentando los ya grandes desafíos de la educación brasileña. Esta situación ha generado sentimientos compartidos de inseguridad, ansiedad y miedo entre los profesores a la hora de adaptarse a las nuevas metodologías para llevar a cabo su trabajo diario. A este contexto de inseguridad se añade la dificultad de acceso a Internet. Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), 4,8 millones de alumnos de entre 9 y 17 años no tienen acceso a Internet. Esto hace que el aprendizaje a distancia esté lejos de la realidad de una gran parte de los brasileños (Tokarnia, 2020).

En cuanto al IFTM, ante la realidad pandémica, el 9 de julio de 2020 se publicó la Resolución 33/2020, que regulaba la actividad a distancia dentro de cada *campus*. Esto supuso un paso importante en la adaptación de la enseñanza y el aprendizaje, ya que permitió impartir clases a distancia utilizando tecnologías digitales. Se crearon aulas virtuales en la plataforma *Google Classroom* para todas las clases de educación secundaria y superior.

Así, se justifica el alcance de analizar esta experiencia mediada por plataformas de videoconferencia durante el período pandémico, a través del discurso de los profesores, aquí centrado en las clases de Educación Física, en la Escuela Secundaria Técnica Integrada del IFTM, ya que arroja luz sobre las posibles contribuciones a la educación, el trabajo, la ciencia y la tecnología.

Método

Este trabajo se caracteriza por ser una investigación de campo basada en un enfoque metodológico de estudio de casos, con un enfoque cualitativo y descriptivo. El centro de la investigación fue el IFTM, una institución educativa con nueve campus repartidos por el Triângulo Mineiro. Sin embargo, se enfocó en ocho (8) de estos nueve (9) planteles, quedando fuera Campina Verde, dada su clasificación como plantel avanzado y el hecho de que no ofrece educación secundaria regular en su plan de estudios, sino sólo cursos subsecuentes (concurrentes). Los datos se recogieron mediante

entrevistas semiestructuradas, utilizando un cuestionario con 9 preguntas. Las entrevistas se grabaron en un ordenador portátil conectado a Internet y, a continuación, se transcribieron e interpretaron mediante el análisis del discurso. Las entrevistas se transcribieron utilizando la aplicación móvil TransKriptor y los discursos se relevaron para identificar y organizar los temas presentados. Todos los datos se transcribieron de forma fidedigna, individualmente, pregunta por pregunta, sin mencionar su identidad ni ningún otro dato que pudiera identificarlos.

Resultados y discusión

Pregunta 1: Durante el proceso de implantación de la teleformación al principio de la pandemia, ¿ofreció su campus apoyo para desarrollarla? En caso negativo, ¿cuáles son las principales dificultades encontradas?

Comenzamos nuestra investigación con la primera parte de la pregunta número 1, que trata de la implantación de clases a distancia al inicio de la pandemia. Cuando se le preguntó por esta propuesta, la mayoría de los entrevistados fueron categóricos al afirmar que había poco o ningún apoyo para empezar a trabajar a distancia:

El campus no ofrecía nada, de hecho, el internet lo teníamos nosotros, el computador lo teníamos nosotros, lo que pasa es que ellos, el campus, paró una semana cuando la parte pedagógica y la dirección montaron un esquema para que los alumnos tuvieran clases en línea y entonces empezaron una serie de dificultades, pero no tanto para el profesor, más para el alumno (Entrevistado nº 2, 2023).

Estas primeras palabras ya muestran la realidad desamparada de la educación brasileña, obligando a los propios profesores a organizarse por su cuenta en medio de la desidia del gobierno.

Y recuerdo que tuvimos una reunión, si no me equivoco, un miércoles, diciendo que íbamos a suspender las clases presenciales y que a partir de entonces todo se haría vía Meet. Y eso es todo, no hubo preparación, no hubo nada. Lo único que pasó fue la presentación de Google Meet y Google Classroom y pues mira, así es como va a ser y nos ponemos a ello. Fue así. Yo personalmente no tuve ningún apoyo (Entrevistado 5, 2023).

Por otra parte, el pasaje "mira, esto va a ser así y sólo hay que seguir adelante y todo el mundo puede arreglárselas" nos muestra claramente lo que ocurrió y lo que siempre ocurre con los profesores que quieren encontrar nuevas y mejores formas de enseñar, tienen que arreglárselas solos y la pandemia no fue diferente.

En cuanto a la segunda parte de la primera pregunta, sobre las principales dificultades encontradas si el campus no hubiera ofrecido apoyo, véase el siguiente extracto:

La mayor dificultad era quedarse en casa. Así que todos tuvieron que arreglárselas. El apoyo ofrecido por la institución fue prácticamente nulo (Entrevistado nº 3, 2023).

Otro punto importante mencionado aquí, "la mayor dificultad era quedarse en casa", pues bien, enseñar desde casa, con niños, padres, abuelos, era algo totalmente nuevo. Cuando estás en la escuela, eres tú y los estudiantes. No tiene que preocuparse de responder a la llamada de un niño pequeño, dar medicinas a los abuelos ancianos, contestar al timbre en medio de una clase a distancia. Una nueva realidad que puede haber provocado un descenso del rendimiento de profesores y alumnos:

Pero el sistema utilizado allí me hizo sufrir aún más, porque volvía a la enseñanza. Así que no sabía nada del sistema que funcionaba en el IFTM, todo fue una experiencia de aprendizaje. Mis compañeros me ayudaban en las reuniones Meet, donde compartían pantallas (Entrevistado nº 8, 2023).

En el pasaje, "sufrí aún más": la palabra o expresión "sofri" del verbo sufrir, es una forma que tiene el profesor de expresar/demostrar sus emociones y sentimientos. Está demostrando que tuvo una experiencia difícil y que tuvo que trabajar duro para aprender el sistema. En este otro fragmento, "todo fue una experiencia de aprendizaje" es la forma que tiene el profesor de reevaluar sus experiencias. Demuestra que, aunque el aprendizaje a distancia fue difícil, consiguió aprender el sistema y superar los retos y, al citar "ayudar", muestra gratitud a quienes le ayudaron y lo importantes que fueron en este proceso.

Pregunta 2: ¿Qué plataformas se utilizaron durante este periodo? ¿Y qué dificultades ha encontrado para utilizarlos?

La mayoría de los entrevistados, o casi todos, utilizaban Google Meet como herramienta principal para impartir sus clases, junto con Google Classroom. Según el Comité Gestor de Internet en Brasil (CGI.br, 2019a), una de las herramientas más populares ha sido WhatsApp, pero la educación requiere mucho más que una comunicación rápida.

Las primeras plataformas a las que tuvimos acceso fueron Classroom y Meet. Estos fueron los que me dieron, así que no me dieron instrucciones sobre cómo usarlos, sólo cómo acceder a ellos. El resto vino de investigar vídeos de YouTube. Pero al principio sólo eran estas herramientas (Entrevistado nº 1, 2023).

Poco a poco vamos ampliando lo que es esa herramienta, ¿no? Y luego también lo interiorizamos y nos acostumbramos. La plataforma principal era Meet, pero usaba, no voy a acordarme de memoria, pero en fin, plataformas de juegos, juegos en línea, usábamos TikTok, Instagram, Youtube. Creo que eso es lo que recuerdo ahora (Entrevistado 5, 2023).

Al citar los fragmentos "llegamos a comprender" y "y nos acostumbramos", la idea de ampliar la comprensión de la herramienta y acostumbrarse a ella sugiere un proceso de adaptación y aprendizaje continuo que los profesores experimentaron, reflejando una dinámica de poder en la que los profesores buscan dominar estas tecnologías, hecho recurrente a lo largo de la enseñanza a distancia, mencionado por todos los profesores entrevistados.

La segunda parte de la segunda pregunta estaba relacionada con las dificultades encontradas por los entrevistados a la hora de utilizar las plataformas que mencionaban:

Las dificultades encontradas dependen de la primera respuesta o pregunta: varias veces tuve que buscar en YouTube, por ejemplo, para saber cómo grabar una clase, ni siquiera conocía la plataforma Google, así que tuve que aprender a crear cuestionarios, informes y formularios, algo que no era muy habitual en mi día a día. Y así, recuerdo que las pruebas, las actividades, debían hacerse así, así, y yo no estaba muy acostumbrado. Y luego, varias veces, tuvimos que estudiar estas herramientas por nuestra cuenta para aprender a utilizarlas (Entrevistado nº 1, 2023).

Esta afirmación, "varias veces, tuve que buscar en YouTube, por ejemplo, para saber cómo grabar la lección, ni siquiera conocía la plataforma Google, así que tuve que aprender a crear cuestionarios, informes, formularios, algo que no era muy habitual en mi día a día", nos hace reflexionar sobre cómo esta falta de preparación por parte del profesor puede haberse reflejado en los contenidos que llegaron a los alumnos. A pesar de todas las dificultades, ¿llegó de forma clara y accesible? Esto nos lleva de nuevo a los problemas de la educación brasileña, que no forma a sus profesores para que cumplan sus funciones de la mejor manera posible

Pregunta 3: ¿Ha tenido problemas de conexión? ¿Tuvieron los estudiantes problemas de conexión? ¿Cómo se resolvió?

En esta pregunta, observamos que había una gran diferencia entre los profesores y una parte importante de los alumnos, ya que los entrevistados sólo experimentaron problemas de conexión debido a un fallo en los proveedores de Internet o por motivos naturales, como un corte de electricidad en la ciudad debido a una fuerte lluvia, por

ejemplo:

¡Ah! He tenido muy pocos problemas, mi internet, pongámonos en contexto, en mi ciudad no hay muy buen internet. Internet en la ciudad no es el mejor, pero funciona. Tenía buen internet en casa y unas pocas veces tuve problemas. Creo que sólo hubo una vez en la que realmente no pude acceder a ella, pero no era sólo yo. Una especie de problema generalizado (Entrevistado 5, 2023).

En el fragmento, "pero no era sólo yo. Como una especie de problema generalizado", quedó claro que no era un problema al que sólo se enfrentaba ella, sino también otros profesores, los alumnos y el campus. Aquí se crea una dinámica de solidaridad al sugerir que el profesor no era el único que se enfrentaba a dificultades específicas. Esta percepción de un problema compartido puede influir en la forma en que se perciben socialmente las cuestiones tecnológicas, ya que todos los implicados en el proceso educativo durante la pandemia se vieron afectados.

Muchos de los niños no tenían acceso a Internet, ¡en casa, por ejemplo! (Entrevistado nº 5, 2023).

Algunos estudiantes tuvieron problemas para conectarse y todo eso (Entrevistado nº 4, 2023).

A la pregunta de qué se había hecho para solucionar estos problemas de los estudiantes sin acceso a internet, las respuestas fueron muy diversas, pero unánimes al señalar que, a pesar de todas las dificultades, casi todos los campus habían tomado medidas para intentar minimizar y sortear esta situación.

El campus, creo que todo el instituto, tenía una convocatoria de propuestas para apoyo, préstamo de equipos, ayuda para que los estudiantes tuvieran acceso, pero no sé exactamente cuáles eran los problemas en mi instituto, porque esto tampoco se comunicaba mucho, se resolvía entre la dirección y la asistencia a los estudiantes. Y esto no fue muy publicitado, pero creo que fue a través de estos criterios (Entrevistado 5, 2023). Y a los que no, les enviaba la grabación después de la lección. No sé si también lo vieron después. Creé algunas formas de evaluación, hice preguntas después, pero era muy precario, muy difícil (Entrevistado nº 3, 2023).

Este pasaje llama nuestra atención: "No sé si lo vieron después y esas cosas". ¿Vieron los alumnos las lecciones grabadas en las plataformas? ¿Realmente lo vieron para responder a los cuestionarios de evaluación? ¿O acudían a sus compañeros, que ya habían realizado las actividades y asistido a la clase ese día, para que les dieran las respuestas ya preparadas y copiarlas?

Pregunta 4: ¿Qué metodologías o recursos se utilizaron durante este periodo?

Siguiendo con la entrevista, la pregunta número 4 (cuatro) nos muestra la realidad de cómo eran las clases y qué metodologías utilizaban los entrevistados para transmitir sus contenidos. Desde la perspectiva de la teledocencia, el uso de estos métodos puede contribuir a propuestas más dinámicas, con el fin de motivar e implicar a los alumnos en el tema a trabajar, favoreciendo así el aprendizaje significativo (Piffero, Soares, Coelho & Roehrs, 2020).

Cada uno utilizaba una metodología diferente, y al principio pensé: ¿cómo se lo iba a transmitir a los alumnos? Como conocía esta dificultad y otra cuestión, necesitaban hacer actividad física. Por eso se cerraron, algo iban a hacer. Y esta cuestión de los horarios, ¡cierto! Así que si tenías que llevar un horario, porque a veces el niño utilizaba el equipo de su madre o de su padre, si tenías que ponerle un horario, podía resultar difícil. ¡Pensé! Puse las actividades en el Aula describiendo cómo debían hacerlas, pensando que podían tener un entorno muy pequeño, un piso, una casita que pudieran hacer. Así que presté mucha atención al ejercicio (Entrevistado nº 8, 2023).

Bueno, "cada uno utilizó una metodología diferente". Mencionar este hecho muestra la variedad de metodologías utilizadas y pone de relieve la pluralidad de

enfoques en la práctica educativa. Esto puede interpretarse como una expresión de la libertad del profesor para elegir métodos pedagógicos que se adapten a las necesidades de los alumnos, o de la desorganización de los campus para adaptar una única forma a todos. Sin embargo, en un sistema educativo amplio como el del IFTM, ¿funcionó el uso de una sola metodología? ¿No queda demasiado suelto y descontrolado? Esta fue la única respuesta de este tipo, todas las demás respondieron que tenían una dirección más definida en la que trabajar durante este periodo.

Pregunta 5: Cree que el uso de estos recursos ha sido beneficioso: ¿En qué sentido? Explícate mejor.

Para algunos de los entrevistados, fue beneficioso para los profesores, ya que aprendieron a utilizar herramientas a las que no estaban acostumbrados y que pueden ayudar mucho en la enseñanza pospandémica. Sin embargo:

En general, creo que fue peor para los alumnos, porque no consiguieron adquirir los contenidos, los conocimientos que necesitaban haber adquirido durante estos años de pandemia (Entrevistado nº 4, 2023).

La afirmación del entrevistado nº 4, "fue peor para el alumno, porque no pudo adquirir los contenidos, los conocimientos que necesitaba haber adquirido durante estos años de pandemia", pone de manifiesto la dificultad percibida para asimilar la información necesaria, lo que sugiere una evaluación crítica del proceso educativo durante la pandemia, apuntando a posibles deficiencias en la enseñanza a distancia y el uso del término "años" sugiere una continuidad y agravamiento de los problemas a lo largo del tiempo, enfatizando la complejidad y persistencia de las dificultades a las que se enfrentaron los alumnos.

Para los demás, la mayoría de los entrevistados, fue beneficioso, teniendo en cuenta que era lo mejor que tenían por el momento:

Creo que fue beneficioso, porque no teníamos muchas opciones, ¿verdad? Así que, entre tener la opción y no tenerla, porque a este alumno no le deslumbra ninguno de los contenidos, teníamos la opción de no hacer nada, ¡cierto! No es desarrollar nada relacionado con la enseñanza, la enseñanza es nuestro buque insignia. Así que creo que el recurso fue beneficioso tanto para el profesor, que pudo desarrollar su trabajo, aunque no fuera tan bueno como antes, pero lo desarrolló, ¡cierto! Y los niños ni siquiera perdieron el año escolar. Así que creo que fue beneficioso en ese sentido. Tanto para el alumno como para el profesor. (Entrevistado nº 6, 2023).

En el pasaje, "no teníamos muchas opciones", se sugiere la existencia de condiciones limitadas durante la pandemia, históricamente ya mencionada y anteriormente relatada la falta de estructura, apoyo y conocimiento por parte de los profesores, lo que puede ser interpretado como un contexto que exigía opciones rutinarias. Esto pone de relieve la relación entre las circunstancias externas y las decisiones tomadas en respuesta a estas condiciones, y la comparación entre "tener elección y no tenerla" subraya la dicotomía entre la posibilidad de elegir y la falta de alternativas. La elección entre "no hacer nada" y adoptar la teledocencia se presenta como una decisión necesaria, teniendo en cuenta la prioridad concedida a la enseñanza.

Pregunta 6: ¿Cuáles fueron las mayores desventajas de utilizar plataformas de videoconferencia en este proceso, especialmente en lo que respecta a la enseñanza de la Educación Física?

En términos generales, los entrevistados informaron de cuestiones sociales como la socialización, la interacción y la interacción que la Educación Física hace posible para los estudiantes. Esto demuestra la falta de realización de la Educación Física en sus espacios habituales antes de la pandemia y, sobre todo, la falta de práctica de las actividades impartidas para la asignatura:

En relación con la enseñanza de la Educación Física, es la falta de contacto, porque la Educación Física tiene mucho que ver con el contacto, con estar cerca del alumno, estar con el alumno, observar lo que hace, lo que siente y creo que en línea no podemos hacer eso. Es prácticamente imposible (Entrevistado nº 3, 2023).

En este sentido, el fragmento "No podemos hacer esto en línea" pone de manifiesto las limitaciones intrínsecas de la enseñanza a distancia en el ámbito de la Educación Física y sugiere una incompatibilidad entre las necesidades prácticas y la naturaleza virtual del entorno en línea. Al citar "Es prácticamente imposible", subraya la complejidad real de reproducir el contacto físico y la interacción cara a cara en la modalidad en línea. Esta imposibilidad se presenta como una barrera práctica y no sólo como una elección metodológica, algo habitual en la Educación Física de la época remota.

[...] nada sustituye a la práctica, ¿verdad, Arthur? Así que la falta de práctica, de interacción entre profesor y alumno, hombre, es muy difícil. Enseñar Educación Física a distancia no fue fácil, así que creo que eso fue lo principal (Entrevistado nº 2, 2023).

El pasaje citado por el entrevistado nº 2, "nada sustituye a la práctica", refleja el reconocimiento de la experiencia práctica y corporal en la enseñanza de la Educación Física en persona. Esto sugiere una apreciación de la dimensión física y experiencial de la asignatura, enfatizando la importancia de la implicación directa de los alumnos en las actividades prácticas y la expresión "falta la parte práctica, la interacción profesor-alumno" destaca la importancia de la relación personal entre profesor y alumno en Educación Física. Esto pone de relieve la dimensión relacional y la necesidad de un contacto estrecho para una enseñanza eficaz de las asignaturas. Por el contrario, tenemos la Educación Física a distancia, lo que significa que ésta se pierde y no puede realizarse.

Pregunta 7: Le resultó difícil enfrentarse a estas prácticas pedagógicas: Cuéntenos más. ¿Podría explicar en qué sentido?

La mayoría de los entrevistados afirman que tienen muchas dificultades para utilizar, aplicar y aprender estas herramientas, que ahora son su medio de enseñanza:

Y mis principales dificultades eran también buscar los contenidos principales que podía trabajar allí, porque había contenidos que no creía que pudiera explicar, ni siquiera poner en práctica para los alumnos, o si lo hacía, sería algo muy artificial. Así que, para mí, las principales dificultades, aparte de tener dificultades para trabajar con las plataformas, que era algo que me costaba mucho, trabajar con herramientas que podían facilitar o incluso mejorar la clase, tardé un poco en entender algunas de ellas (Entrevistado nº 1, 2023).

Esta parte del entrevistado nº 1, "o si me acercara, sería algo muy artificial", es digna de mención, ya que nos remite a la precariedad de la educación y de sus profesionales.

Demasiado, no sabía hacer nada. Mi negocio era enseñar en la cancha, mi negocio era práctico, mi enseñanza era 100% práctica y luego, de la nada, pasó a ser 100% en línea. Así que me costó mucho aprender a utilizar las herramientas (Entrevistado 2, 2023).

"Mi negocio era enseñar en la cancha, mi negocio era práctico", muestra la naturaleza práctica y presencial de la enseñanza antes de la transición al formato en línea. Este contraste subraya el cambio abrupto y desafiante en el enfoque pedagógico de la profesora, y "de la nada se puso 100% en línea" pone de relieve la falta de preparación o anticipación para la transición de la enseñanza presencial al formato en línea. Esto pone de manifiesto las dificultades inesperadas a las que se enfrentan los profesores cuando se adaptan a una modalidad de enseñanza completamente distinta. Por otra parte, los pasajes "mi actividad era práctica" y "mis clases eran 100% prácticas" sugieren una valoración de la experiencia presencial y práctica en la enseñanza de la educación física. Este énfasis subraya el impacto significativo del cambio en el entorno de aprendizaje

Pregunta 8: ¿Cree que las clases a distancia ofrecen la misma calidad que las presenciales? ¿Por qué? ¿Puede dar ejemplos?

Sobre esta cuestión, hubo unanimidad en decir que no, sobre todo cuando se piensa en las especificidades de la Educación Física, es decir, en la necesidad de contacto, de hacer, de aprender haciendo, de experimentar en la práctica lo que se aprende.

No creo que tenga la misma calidad en ninguna circunstancia. [...] así que, para mí, esto no iguala en nada la calidad de las clases presenciales. En el caso de la Educación Física, vemos a día de hoy cómo los alumnos han perdido estas habilidades motrices. Así que no hay manera de comparar, porque fueron prácticamente dos años que estos estudiantes no se movieron, y para la Educación Física, fue totalmente diferente. Así que creo que en términos de calidad es totalmente desproporcionado (Entrevistado nº 1, 2023).

La expresión citada, "no creo que tenga la misma calidad en ninguna circunstancia", refleja la desigualdad percibida entre el aprendizaje presencial y a distancia. Esta afirmación indica una evaluación crítica, sugiriendo que el formato en línea no cumple los estándares de calidad establecidos por la enseñanza presencial, y la afirmación "no hay forma de comparar" sugiere una desigualdad intrínseca a la hora de comparar los resultados de la enseñanza presencial y a distancia. Se hace hincapié en la complejidad de la Educación Física, destacando las dificultades singulares a las que se enfrenta esta asignatura durante el periodo de enseñanza a distancia.

No. En absoluto. [...], lo que dije, falta de contacto, socialización perdida, ¡cierto! Por ejemplo, no puedes saber si el alumno está haciendo una actividad o no, sobre todo porque se trata de una actividad física (Entrevistado nº 3, 2023).

Así, la ausencia del cuerpo de los alumnos en clase provocaba una serie de emociones, ya que los profesores, al sentir la falta de contacto físico, creían que la Educación Física estaba perdiendo su identidad (Varea; González-Calvo, 2020). Identidad caracterizada precisamente por las experiencias corporales y la experimentación (Machado et al. 2020; Lazzarotti Filho et al., 2015) del movimiento.

Pregunta 9: ¿Cómo trabajaste las actividades físicas prácticas? En su opinión, ¿cuánto se ha perdido con estas actividades prácticas en la educación a distancia?

Esta pregunta nos ayudó a comprender lo creativos que intentaban ser los profesores, a pesar de todos los contratiempos, para atender al alumno de la mejor manera posible:

Por ejemplo, en la parte práctica, trabajaría los estiramientos y les llevaría a dar paseos, aunque estos paseos se hicieran en su propia casa, en el patio trasero, etcétera. También pasé algunas cosas sobre ejercicios de fuerza, uso del propio cuerpo, calistenia y demás, pero eso fue todo (Entrevistado nº 3, 2023).

En cuanto al pasaje "y los sacaba a pasear, aunque fuera en su propia casa, en el patio y demás", destaca la importancia atribuida al movimiento y a la atención al cuerpo, elementos centrales en la Educación Física. Además, me pregunto si los alumnos pudieron hacer estos paseos en casa. Al fin y al cabo, ¿tenían sus casas espacio suficiente para salir a pasear? ¿Tenían un patio trasero? En fin, obviamente la intención era interesante, pero no podemos saber si era realmente factible.

Ya no tenían Educación Física, que es una asignatura que fomenta esto. Así que han perdido gran parte de este contacto entre ellos, cuerpo a cuerpo, piel con piel, desarrollando la paciencia, esta interacción de reír. Así que era algo que la enseñanza a distancia no podía cumplir, aparte de la práctica que promueve la Educación Física (Entrevistado nº 1, 2023).

En cuanto al fragmento "ya no tenían Educación Física, que es una asignatura que fomenta esto", nos remitió al problema del sedentarismo. La única razón por la que muchos estudiantes no se consideran sedentarios, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es porque hacen unos minutos de ejercicio físico cada semana en las clases de educación física. Recordemos que el sedentarismo va de la mano de enfermedades como la diabetes, la depresión, la hipertensión, etc. En consecuencia, la pandemia no sólo ha afectado a la educación y la economía, sino también a nuestra propia salud.

Conclusión

A la luz de lo discutido en los temas teóricos y, sobre todo, en la presentación y discusión de los datos obtenidos en las entrevistas, queda claro que, a pesar de los esfuerzos realizados por cada *plantel* del IFTM, en última instancia les correspondió a los profesores reinventarse pedagógicamente en su día a día, con el objetivo de ayudar a los alumnos a no perder el año escolar durante la pandemia del covid-19. Especialmente en el caso de la Educación Física y su naturaleza inherentemente práctica, con el movimiento como objeto, ya sea a través de la danza, la lucha, el deporte, etc. No es de extrañar que las estrategias adoptadas contra este desajuste entre lo ideal y lo real impuesto fueran muchas, desde paseos por sus propias casas, pasando por la creación de juegos, hasta tareas de audio y vídeo.

En este sentido, hay que subrayar que los pocos cursos de formación que a veces se ofrecían a los profesores eran puntuales y muy rápidos, y no proporcionaban un entorno verdaderamente acogedor y de aprendizaje. Incluso los que se centraban en cuestiones tecnológicas se limitaban a menudo a enseñar el mero acceso, sin explorar realmente las herramientas. Contribuyendo así al avance de la precariedad de la educación brasileña en una contemporaneidad uberizada (Silvia, 2020). En una sociedad cada vez más digital, no formar a los profesores para trabajar mínimamente con herramientas tecnológicas es un paso atrás. Al fin y al cabo, no es raro encontrar educadores con un amplio bagaje teórico y didáctico, pero que se quedan cortos cuando se trata, por ejemplo, de plataformas de videoconferencia. En este sentido, creo que los papeles se invierten, ya que los estudiantes tienden a dominar estas tecnologías con mayor rapidez y naturalidad.

Por cierto, hablando de estudiantes, varios de los entrevistados dejaron claro que el apoyo de los institutos a ellos estaba mejor planificado y aplicado. Basta ver que hubo, en términos generales, préstamos de equipos electrónicos, planes de telefonía móvil, avisos de becas, impresión de volantes, entre otras acciones encabezadas por el sector de Asistencia Estudiantil de cada *plantel*. Obviamente, se trata de acciones más que asertivas, dada la conocida vulnerabilidad socioeconómica de algunos de nuestros alumnos.

No es de extrañar, por tanto, que muchas de las denuncias sacadas a la luz por esta investigación vayan en la línea de una clase trabajadora completamente desbordada, en palabras de uno de los entrevistados, de repente los profesores se han convertido en *youtubers*, ya que necesitan dominar herramientas de grabación, edición y publicación de vídeos además de los contenidos teóricos. Por no hablar del estrés causado por el nuevo entorno laboral que de repente invadió nuestros hogares, haciéndonos compartir clases con padres, hijos, abuelos y sus propias exigencias. Ya no había una diferencia clara entre trabajo y ocio, vida pública y privada. De forma parecida, nuestros frágiles alumnos a veces tienen que compartir la pantalla del móvil con sus hermanos para poder seguir el contenido. Ambos ante todas las incertidumbres y cambios provocados por la pandemia. Una situación aterradora que, si no es tratada por profesionales, tiende a provocar ansiedad y depresión, por ejemplo.

Además, las declaraciones de los entrevistados dejaron claro que, desde el punto de vista metodológico, las herramientas *Google Meet* y *Classroom*, esta última utilizada como entorno para publicar clases asíncronas, actividades de evaluación y sus correcciones, y la segunda para impartir clases síncronas, fueron unánimes entre los profesores. Aunque, como han comentado los compañeros, muchos de los alumnos no encendían sus cámaras durante las clases con estas plataformas, lo que dificultaba aún más la cercanía que requiere una relación de enseñanza-aprendizaje, incluso para dar

feedback, como en el caso de las dudas.

Hay que decir que también se puso de manifiesto la falta de una orientación general coordinada por parte del IFTM, hasta el punto de que en algunos *campus* las clases sincrónicas eran obligatorias, incluso siguiendo los mismos días y horarios que antes, mientras que en otros no lo eran, ya que consideraban que este modelo era exhaustivo. A pesar de la libertad para adaptarse a la realidad heterogénea de cada *campus*, me pregunto cómo este escenario puede haber tenido eco en una información interna distorsionada y errónea. Al fin y al cabo, los profesores se comunicaban entre sí, incluso para intercambiar experiencias y responder a preguntas, pero los formatos eran diferentes.

En cuanto al impacto de la pandemia específicamente en las clases de Educación Física, quedó claro que, a pesar de los esfuerzos ya mencionados por los educadores, las principales áreas afectadas por la falta de ejercicio físico frecuente fueron: socialización, afectividad y desarrollo motor. En consecuencia, en pocas palabras, se ha perdido calidad de vida y se ha ganado en sedentarismo, es decir, mayores cifras de obesidad, depresión, hipertensión arterial, etc. Así pues, al menos en lo que se refiere a la Educación Física, sostenemos que la enseñanza a distancia puede ser una herramienta más que añadir al polifacético día a día de la educación, sin embargo, debido al ámbito de esta disciplina, no sustituye en modo alguno a la enseñanza presencial. Esto corrobora lo señalado en las entrevistas de este estudio.

Referencias

- Alves, M.V.M, Cunha, V.V., Vasconcelos, L.L., & Neres, J.C. (2021). Ensino remoto no período de pandemia: dificuldades apontadas pelos docentes quanto ao uso de mídias digitais. *Research, Society and Development*, 10(15).
- Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004. Brasília, 2004. *Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências.* http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.
- Ministério da Educação e Cultura. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental - (Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais)*. Secretaria de Educação Fundamental.
- Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Secretaria de Educação Fundamental.
- Broucke, S. V. (2020). Por que a promoção da saúde é importante para a pandemia do COVID-19 e vice-versa, *Health Promotion International*, 35(2), 181-186.
- CGI.br. (2019). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2018. Núcleo e Coordenação de Informação do Ponto e BR*. Comitê Gestor da Internet no Brasil.
- De Marco, A. (1995). (org.). *Pensando a educação motora*. Papirus.
- Florêncio Júnior, P.G., Paiano, R., Costa dos, S. (2020). Isolamento social: consequências físicas e mentais da inatividade física em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 7. <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/14263>.
- França, A. (2020). Como os professores das escolas públicas estão liando com as aulas remotas frente a pandemia. En *III SENPE-Seminário Nacional De Pesquisa em Educação*, Santa Catarina. Anais.
- Freire, J. B. (1992). *Educação de Corpo Inteiro*. Scipione.

- Frigotto, G., Ciavatta, M., & Ramos, M. (2005). A gênese do decreto n. 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. In: (Org.). *Ensino médio integrado: concepção e contradições*. Cortez.
- Lazzarotti Filho, A. (2015). A dinâmica, os principais problemas e as qualidades no desenvolvimento de um curso de licenciatura em Educação Física na modalidade à distância. *Pensar a Prática*, 18(3), 636-650.
- Machado, R. B. (2020). Educação Física escolar em tempos de distanciamento social: panorama, desafios e enfrentamentos curriculares. *Movimento*, Porto Alegre, 26, 1-16.
- Montiel, F. C. & Andrade, D. M. (2016). Tecnologias da informação e comunicação nas aulas de Educação Física - uma experiência no IFSul. En *Anais do Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de pesquisadores em educação a distância*.
- Moura, D. H. (2013). Ensino médio integrado: subsunção aos interesses do capital ou travessia para a formação humana integral? *Educação e Pesquisa*, 39(3), 705-720.
- Nunes, T., Amorim, A., & Caldas, L. (2020). A pandemia de Covid-19 e os desafios para uma educação inclusiva. En MENDES, A. (org.). *Diálogos sobre acessibilidade, inclusão e distanciamento social: territórios existenciais na pandemia*. Goiás.
- Piffero, E. D., Soares, R. G., Coelho, C. P., & Roehrs, R. (2020). Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. *Ensino & Pesquisa*, 18(2).
- Tokarnia, M. (2020). Agência Brasil. Rio de Janeiro. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2020-05/brasil-tem-48-milhoes-de-criancas-e-adolescentes-sem-internet-em-casa>.
- Varea, V. & González-Calvo, G. (2020). Touchless classes and absent bodies: teaching physical education in times of Covid-19. *Sport, Education and Society*, 26(8), 831-845. <https://doi.org/10.1080/13573322.2020.1791814>
- Ventura, M. M. (2007). O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. *Revista SOCERJ – Pedagogia Médica*, 20(5), 383-386.