

apunts

EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

161



3.º trimestre (julio-septiembre) 2025
ISSN: 2014-0983

inefc



Generalitat
de Catalunya



apunts

WoS
JCI-JCR
Q2 JIF 1.6
Scopus
Q1 CS 2.8



Adaptabilidad de carrera en entrenadores: efectos sobre su salud mental y el apoyo a sus deportistas

Maria Cosin-Miguel^{1*} , Yago Ramis^{2,4} y Saul Alcaraz³

¹ Programa de Atención al Deportista de Alto Nivel PROAD, Consejo Superior de Deportes. Madrid (España).

² Institut de Recerca de l'Esport IRE-UAB, Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra (España).

³ Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, Centre Pirineus. Universitat de Lleida. Lleida (España).

⁴ Departament de Psicología Básica, Evolutiva i de l'Educació, Universitat Autònoma de Barcelona (España).

OPEN ACCESS

Citación

Cosin-Miguel, M., Ramis, Y. & Alcaraz, S. (2025). Coaches' Career Adaptability: Effects on their mental health and support for their athletes. *Apunts Educación Física y Deportes*, 161, 1-11. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/3\).161.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/3).161.01)

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de las competencias de adaptabilidad de carrera de entrenadores relacionadas con su salud mental y su percepción de brindar apoyo a sus deportistas. Doscientos setenta y cinco entrenadores de formación respondieron los cuestionarios sobre las variables objetivo: Competencias de adaptabilidad de carrera, Salud mental y Apoyo a la carrera del deportista. Nuestros resultados apoyaron parcialmente el modelo de ecuaciones estructurales hipotetizado en el que las competencias de adaptabilidad se esperaba que predijeran tanto salud mental de los entrenadores como la percepción de apoyo ofrecido a sus deportistas. En concreto, la competencia de control fue predictor de la salud mental, y las competencias de cuidado y de confianza fueron predictoras del apoyo a los deportistas. Los hallazgos indican que el desarrollo de la competencia de control es la que predice significativamente la salud mental de los entrenadores, al mismo tiempo que el desarrollo de las competencias de confianza y de cuidado están relacionadas positivamente con la percepción de que proporcionan un mayor apoyo a sus deportistas. Por lo tanto, potenciar estas competencias de los entrenadores, con especial atención a las de control y confianza, parece beneficioso tanto para los entrenadores como para los deportistas.

Palabras clave: apoyo al deportista, carrera de entrenadores, competencias, deporte, salud mental.

Portada:

Una embarcación con ocho remeros y timonel avanza con precisión y sincronía durante una sesión de entrenamiento en aguas tranquilas. Adobestock ©Smuki

Introducción

Muchos entrenadores ponen su empeño, recursos y dedicación a lo largo de sus carreras en conseguir una dedicación profesional y exclusiva (Rynne, 2014). En el contexto español, el perfil más habitual de entrenadores y entrenadoras¹ se caracteriza por tener formación deportiva especializada, formación universitaria y alta vocación hacia el entrenamiento (Ibáñez et al., 2019; Feu et al., 2018). Sin embargo, en las etapas tempranas de la carrera, ser entrenador implica trabajar voluntariamente o con contratos temporales, condiciones laborales precarias y, en general, con una baja o nula remuneración económica (Ronkainen et al., 2020). Esto implica buscar trabajos alternativos como principal fuente de ingresos económicos, siendo imprescindible una actitud flexible y adaptativa, desarrollando recursos personales que permitan a los entrenadores equilibrar las diferentes esferas vitales (Cosín-Miguel et al., 2023).

Dentro del colectivo general de entrenadores, McLean y Mallett (2012) propusieron una clasificación basada en el nivel competitivo (i. e., participación, desarrollo y alto rendimiento). En el contexto español, el perfil de entrenador de desarrollo se refiere a los denominados entrenadores de formación, que entran regularmente a deportistas en etapa de desarrollo deportivo, y participan en competiciones regladas dentro de entornos orientados al rendimiento (Alcaraz et al., 2015). En este contexto, el concepto de adaptabilidad de carrera (en adelante, AC) cobra especial relevancia, sobre todo considerando la dedicación al entrenamiento y la gestión semiprofesional. La AC se ha definido como “la disposición para hacer frente a tareas predecibles en la preparación y participación en el rol laboral, y a los ajustes impredecibles provocados por cambios en el trabajo y en las condiciones laborales” (Savickas, 1997). A partir de esta definición, Savickas y Porfeli (2012), desarrollaron una teoría específica de AC, que comprende cuatro dimensiones competenciales: (a) el nivel de proactividad en la preparación para el futuro (i. e., el cuidado), (b) la capacidad de autorregulación y adaptación al entorno afrontando situaciones desafiantes (i. e., el control), (c) la tendencia a explorar el contexto buscando nueva información y oportunidades (i. e., la curiosidad) y (d) la capacidad de seguridad en sí mismo, superando obstáculos (i. e., la confianza).

Algunos autores muestran que desarrollar las competencias de adaptabilidad de carrera (en adelante, CAC) favorece la adaptación a las transiciones y trayectorias, el funcionamiento personal y la satisfacción con la vida en diferentes contextos: (a) población general (Maggiori et al., 2015); (b) contextos laborales con personas empleadas y desempleadas (Maggiori et al., 2013); (c) contextos

académicos con estudiantes (Negru-Subirica et al., 2015); y (d) contextos deportivos con estudiantes-deportistas (Ojala et al., 2023). En un nivel más concreto, en algunos estudios recogidos en la revisión sistemática de Johnston (2016) se destacaron los efectos específicos de cada dimensión sobre algunas variables diana. Por ejemplo, las competencias de cuidado y de confianza se relacionaron con el rendimiento autoevaluado (Zacher, 2014). Asimismo, la competencia de control se asocia positivamente con la satisfacción con la vida (Konstam et al., 2015). A su vez, las competencias de control y confianza se relacionan con la continuidad de la carrera y en la organización (Omar y Noordin, 2013). Además, la competencia de curiosidad favorece la creación de redes de manera proactiva (Taber y Blankemeyer, 2015). En general, estos resultados indican que las cuatro dimensiones se complementan entre sí, y que la mejora en cada una de ellas por separado puede tener efectos diferentes en aspectos como en el desarrollo de carrera (Omar y Noordin, 2013), la salud mental y el bienestar general (Maggiori et al., 2013).

El presente estudio se centra precisamente en examinar la influencia de la AC en la salud mental de los entrenadores, según el modelo planteado por Keyes (2002). Este modelo plantea la salud mental como un doble continuo que considera tanto la presencia/ausencia de enfermedad mental como la presencia/ausencia de salud mental. Es decir, las dimensiones de salud y la enfermedad mental son independientes pero complementarias, enfatizando que la ausencia de enfermedad mental no significa necesariamente una salud mental óptima, sino el funcionamiento cognitivo y social del individuo en sus diversos roles. Considerando las investigaciones previas en el campo de la psicología del deporte basadas en este modelo, se plantea que el nivel de funcionamiento y bienestar de las personas puede analizarse de manera independiente (p. ej., Schinke et al., 2018). Dado que nuestra perspectiva no sigue un enfoque clínico, la presente investigación se centró exclusivamente en la dimensión de la salud mental. De este modo, se destaca la importancia de considerar tanto la salud mental adaptativa, que refleja aspectos de bienestar, como la salud mental desadaptativa, que reflejan aspectos de malestar (Keyes, 2002). En esta línea, trabajos previos han demostrado que las CAC son un factor protector de la salud mental, evidenciando que la CAC de control está directamente relacionada con la seguridad laboral (Maggiori et al., 2013), y que también puede aumentar los niveles de felicidad subjetiva y reducir los niveles de estrés laboral (Johnston et al., 2013). Además, las CAC de cuidado y de confianza se han relacionado con la satisfacción con la carrera (Zacher, 2014), mientras que, en estudiantes, las CAC de curiosidad y de confianza han mediado entre la esperanza y la satisfacción (Wilkins et al., 2014).

¹ Se utilizará el genérico masculino a lo largo del documento siendo conscientes que la realidad de carrera de hombres y mujeres en el entrenamiento tiene diferencias notables (p. ej., Borrueco et al., 2023)

Los antecedentes presentados, sumados a que los entrenadores conforman una población expuesta a una combinación de altas expectativas externas, altos niveles de exposición, limitado control laboral y horarios prolongados (Chroni et al., 2024), hacen que sea de particular interés el análisis de la relación entre sus CAC y su salud mental. Sin embargo, el único estudio encontrado que ha explorado estas competencias en entrenadores es el trabajo cualitativo de Ronkainen et al. (2020) en fútbol femenino de élite. Este concluyó que las competencias de control y de confianza favorecen la adaptabilidad, mientras que los bajos niveles de cuidado y de curiosidad, deja a los entrenadores vulnerables al malestar psicológico. Esta falta de evidencia sugiere la necesidad de seguir investigando sobre el desarrollo de carrera de entrenadores para comprender sus dinámicas de adaptabilidad y su influencia en su salud mental. En este sentido, un entrenador con dificultades para planificar (cuidado), autorregularse (control), buscar alternativas (curiosidad), y tener seguridad en sí mismo (confianza), podría presentar bajos niveles de salud mental (Maggiori et al., 2013). Estas dificultades en la AC podrían afectar a los entrenadores tanto en el aspecto intrapersonal como interpersonal (Savickas y Porfeli, 2012).

Sin embargo y más allá de las consecuencias sobre la salud mental, la AC permite a las personas autogestionar sus aspectos personales y respuestas al entorno y fomenta la empatía y la capacidad de conexión social (Savickas, 1997; p. ej., con deportistas). En este contexto, los entrenadores tienen la responsabilidad de contribuir al desarrollo integral de sus deportistas, proporcionando apoyo tanto en áreas deportivas como extra deportivas (Chroni et al., 2024). Además, habilidades incluidas dentro de las CAC en la dimensión de cuidado como son la proactividad y la planificación orientadas al bienestar del deportista, se han relacionado con una mayor disposición a brindar apoyo emocional (Teck Koh et al., 2019). En la misma línea, la competencia de control se asocia positivamente con el afecto positivo, y negativamente con el afecto negativo (Konstam et al., 2015). Las CAC de curiosidad y de cuidado se han vinculado con aspectos de la personalidad (p. ej., apertura a la experiencia, amabilidad, conciencia y sistema de activación conductual; Li et al., 2015). Por último, la competencia de confianza favorece el desarrollo proactivo de habilidades (p. ej., escuchar, ofrecer críticas constructivas; Taber y Blankemeyer, 2015). Esto sugiere que el fortalecimiento de las CAC podría mejorar el apoyo que los entrenadores ofrecen a sus deportistas. Las conductas de apoyo incluyen (Cutrona y Russell, 1990; Freeman et al., 2011): (a) apoyo emocional, que incorpora comodidad y seguridad; (b) apoyo a la estima, que incluye refuerzo de la autoestima y sentido de competencia; (c) apoyo informativo, que incorpora asesoramiento; y (d) apoyo tangible, que proporciona asistencia práctica. No obstante,

el estudio del desarrollo de las CAC en los entrenadores y su influencia en el apoyo a sus deportistas sigue siendo un área de investigación por descubrir. Por ejemplo, investigaciones sobre la relación entre la AC y las trayectorias de estudiantes-deportistas han concluido que el desarrollo de las CAC debe abordarse desde una perspectiva holística, considerando no solo al estudiante-deportista, sino también el papel activo de su entorno y de quienes lo conforman (p. ej., entrenadores; Ojala et al., 2023).

En resumen, consideramos que las CAC podrían salvaguardar su propia salud mental y mejorar el apoyo a sus deportistas. En ese sentido, la planificación (cuidado), la selección de objetivos (control), la exploración del contexto deportivo (curiosidad) y la seguridad en sí mismos (confianza) también podrían estar asociados con la salud mental de los entrenadores y el apoyo que brindan a sus deportistas, ya que estas competencias son signos de adaptabilidad a su carrera.

Aunque, las CAC han sido estudiadas en el ámbito del trabajo (Maggiori et al., 2013) y el deporte de manera general (Ojala et al., 2023), sigue siendo necesaria una investigación más profunda sobre la influencia de cada una de las cuatro competencias por separado en el contexto del entrenador (Ojala et al., 2023; Ronkainen et al., 2020). Además, consideramos valioso evaluar la relación de las CAC con la salud mental y el apoyo prestado. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo abordar esta cuestión mediante el estudio de los efectos de estas competencias por separado, específicamente, en los entrenadores de formación. Este evalúa los efectos que tienen las CAC del entrenador: (a) en su salud mental, y, (b) en su percepción del apoyo prestado a sus deportistas. Nuestro modelo hipotetiza que una mejor adaptación de carrera se relaciona con una mejor salud mental, y un mejor apoyo percibido hacia sus deportistas.

Metodo

Participantes

Este estudio se diseñó como parte del proyecto HeDuCa (RTI2018-095468-B-100), orientado a evaluar las características contextuales de los deportistas jóvenes que desarrollan su carrera en entornos de rendimiento. Se contactó con los entrenadores a través de sus clubes o instituciones utilizando un muestreo por conveniencia. Un total de 275 entrenadores de formación (231 hombres, 38 mujeres y 6 de género no binario) con edades comprendidas entre los 16 y los 62 años ($M = 34.57$ años; $DE = 10.46$) participó en el estudio. Esta distribución es congruente con la distribución por sexo y edad en esta población de entrenadores en España (Ministerio de Cultura y Deportes, 2024). La mitad de los participantes (50.5%) tenían entre 0 y 10 años de experiencia como entrenadores. En la Tabla 1, pueden

Tabla 1

Características de los participantes según deporte, género y experiencia entrenando

Deporte	N	%	Género			Experiencia entrenando		
			Hombres	Mujeres	No binarios	Entre 0 y 10 años	Entre 10 y 20 años	Más de 20 años
Fútbol	126	45.8	115	10	1	81	40	5
Baloncesto	99	36	88	11	0	30	33	36
Atletismo	10	3.6	5	5	0	1	6	3
Esquí	6	2.2	4	2	0	6	0	0
Balonmano	6	2.2	5	1	0	4	1	1
Otros	28	10.2	14	10	4	18	4	8

verse las características detalladas de los entrenadores agrupados por deportes. El grupo denominado “Otros” incluye aquellos de deportes con menos de 5 participantes. Asimismo, el 65.5% de los entrenadores trabajaban en el ámbito regional, tanto en equipos masculinos como femeninos. En cuanto a la conciliación de la carrera, el 23.6% eran deportistas en activo, además de entrenadores; el 27.3% eran estudiantes; el 55.3% tenía otros trabajos además de entrenar, y el 6.2% no tenía otro trabajo, pero buscaba uno. Por último, en cuanto a sus contratos de entrenador, el 19.3% no tenía contrato de entrenador, el 29% tenía un contrato de voluntario, el 27.6% tenía un contrato a tiempo parcial y el 24% tenía un contrato a tiempo completo.

Instrumentos

Competencias de adaptabilidad de carrera. Utilizamos el cuestionario *Career Adapt-Abilities Scale* (CAAS; Savickas y Porfeli, 2012) para evaluar la percepción del entrenador sobre el grado de disposición en cada una de las CAC. Este instrumento contiene 24 ítems agrupados en cuatro dimensiones que comienzan con la frase “En mi carrera como entrenador...”: (a) cuidado (p. ej., “... Pienso en cómo será mi futuro”); (b) control (p. ej., “... tomo decisiones por mí mismo”); (c) curiosidad (p. ej., “... observo diferentes maneras de hacer las cosas”); y (d) confianza (p. ej., “... trabajo de acuerdo con mi capacidad”). Presentamos las respuestas en una escala Likert de 7 puntos que va de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 7 (Totalmente de acuerdo). Las puntuaciones más altas indican mayores niveles percibidos del constructo CAC.

Salud mental. La evaluación de la salud mental de los entrenadores consideró tanto la salud mental adaptativa como desadaptativa con dos escalas que comenzaban con la

cláusula “En las últimas semanas, en relación con el deporte, el trabajo y/o los estudios...”. Utilizamos seis ítems de la escala *The 12-item General Health Questionnaire* (GHQ-12; Sánchez-López y Dresch, 2008) para medir la salud mental desadaptativa (p. ej., “... he perdido confianza en mí mismo”), y los otros seis ítems restantes se utilizaron para medir la salud mental adaptativa (p. ej., “... he sabido lidiar bien con los problemas”). Además, complementamos la medición de la salud mental adaptativa con la escala *Short Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale* (SWEMWB; Shah et al., 2021) (p. ej., “... me he sentido cercano a otra gente”). Este instrumento contiene siete ítems, eliminamos tres ítems que evaluaban la salud mental adaptativa, ya que estaban parcialmente duplicados con los del GHQ-12. Presentamos las respuestas en una escala Likert de 7 puntos que iba de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 7 (Totalmente de acuerdo). Las puntuaciones más altas implican una mayor percepción de los entrenadores sobre su salud mental adaptativa o desadaptativa.

Apoyo a la carrera del deportista. Utilizamos la escala *Perceived Available Support in Sport Questionnaire* (PASS-Q; Freeman et al., 2011) para evaluar la percepción general del apoyo ofrecido a las carreras de los deportistas, en su versión para entrenadores. Este instrumento contiene 16 ítems agrupados en cuatro dimensiones, pero en este estudio, agrupamos los ítems en una sola dimensión de apoyo general, a partir de la cláusula “En tu relación con los/las deportistas que entrenas, tanto dentro como fuera de la pista/campo de juego/piscina, tú...”: (p. ej., “... mejoras su autoestima”). Presentamos las respuestas a los ítems utilizando una escala Likert de 7 puntos, que osciló entre 1 (Totalmente en desacuerdo) y 7 (Totalmente de acuerdo). Las puntuaciones más altas indican mayores niveles en la percepción del entrenador sobre su apoyo a las carreras de los deportistas.

Procedimiento

El proyecto HeDuCa (RTI2018-095468-B-100) establece un protocolo de recogida de datos que fue validado por el Comité de Ética de la Universidad Autónoma de Barcelona (CEEAH 5180). Una vez recibida la aprobación iniciamos el contacto con los coordinadores responsables de cada club o entidad deportiva. Contactamos con todos los participantes a través de estos contactos. Les informamos de la finalidad del estudio y les garantizamos la confidencialidad de los datos. Tras informarles sobre la voluntariedad del estudio, los entrenadores que aceptaron participar firmaron un formulario de consentimiento informado (*online*). Para las sesiones de recogida de datos, acordamos fechas y procedimiento con los clubes. Explicamos a los entrenadores cómo contestar al cuestionario, utilizando la plataforma de encuestas en línea Limesurvey con sus propios teléfonos móviles. De cara a evitar sesgos por género, los cuestionarios se construyeron en tres versiones con los ítems redactados en femenino, masculino y genero no binario. Realizamos las sesiones de recogida de datos tanto de forma presencial, en los clubes y/o entidades deportivas antes del inicio de los entrenamientos, como de forma virtual. En ambas modalidades dispusimos de un protocolo de recogida de datos y de los canales para resolver las dudas de los participantes. Los entrenadores podían preguntar si no entendían correctamente alguno de los ítems (presencialmente, por llamada o videollamada). Una vez contestado, se les preguntaba si habían enviado sus respuestas. Finalizada la administración, los entrenadores seguían con su rutina.

Análisis de datos

El análisis de datos lo estructuramos en tres pasos: (a) proporcionando evidencia de las propiedades psicométricas de los instrumentos, (b) calculando los estadísticos descriptivos y las correlaciones de las diferentes variables de estudio, y (c) analizando las relaciones hipotéticas mediante un modelo de ecuaciones estructurales. En primer lugar, analizamos la validez de la estructura interna mediante el Análisis Factorial Confirmatorio (CFA). Mediante este análisis, realizado con el programa Mplus versión 7.0 (Muthén, 2012), analizamos las puntuaciones de los ítems como categóricos mediante el Estimador Robusto de Mínimos Cuadrados Ponderados (WLSMV, por sus siglas en inglés), así obtuvimos la estimación de un único modelo de medida que incluía todos los factores latentes calculados en el estudio. El ajuste lo medimos en base a los índices χ^2 , error de aproximación cuadrático medio

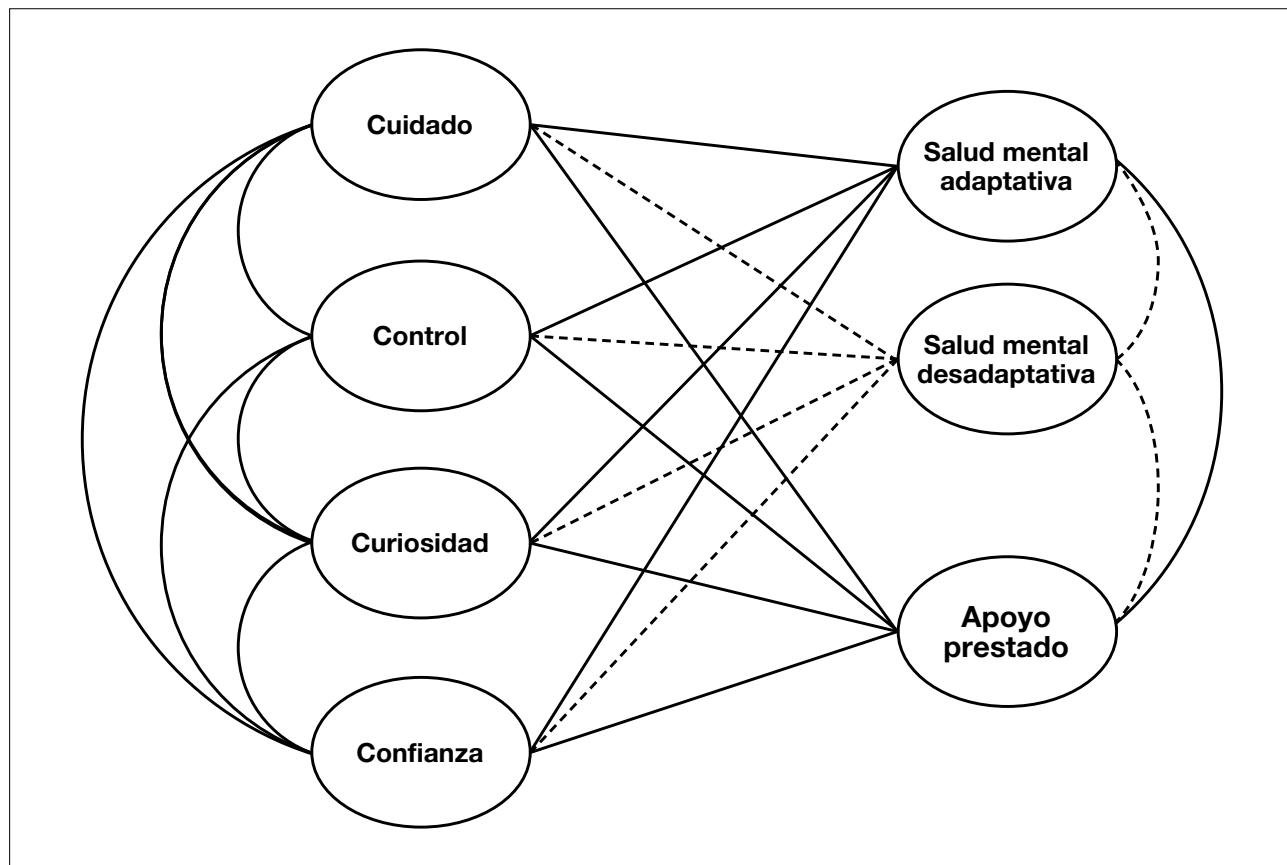
(RMSEA), el índice de ajuste comparativo (CFI), y el índice de ajuste Tucker-Lewis (TLI). En base al criterio Hu y Bentler (Hu y Bentler, 1999), los índices CFI y TLI $> .95$ y RMSEA $< .06$ son indicativos de un ajuste excelente a los datos. Complementariamente, los índices CFI y TLI $> .90$ y RMSEA $< .08$ son indicadores de ajuste aceptable (Marsh et al., 2004). Para proporcionar más evidencia sobre los modelos de medida, también analizamos la fiabilidad de constructo (CR). Los valores $> .70$ son indicadores de buena fiabilidad (McDonald, 1999). Además, obtuvimos evidencias de validez convergente tras una inspección de las cargas factoriales (Cheung et al., 2023). De acuerdo con Hair et al. (2009), las cargas factoriales estandarizadas deben ser de al menos .5, e idealmente $\geq .7$. Además, los valores de CR superiores a .7 también son indicativos de validez convergente (Hair et al., 2009). Finalmente, evaluamos la validez discriminante mediante un análisis de (a) la evidencia de validez convergente establecida, (b) la ausencia de cargas cruzadas de indicadores en otros constructos; y (c) la correlación entre constructos (Cheung et al., 2023).

Posteriormente, analizamos los estadísticos descriptivos de cada una de las variables del estudio a partir de medias y desviaciones estándar mediante el paquete SPSS v25.0. Además, calculamos las correlaciones entre las variables de estudio con Mplus versión 7.0. (Muthén, 2012). Para la interpretación de las correlaciones atenuadas entre factores latentes, se siguió el criterio de Safrit and Wood (1995): .00-.19, no correlación; .20-.39, baja correlación; .40-.59, correlación moderada; .60-.79, correlación moderadamente alta; $\geq .80$, correlación alta.

Por último, probamos un modelo de ecuaciones estructurales en el que las competencias de los entrenadores eran predictoras de su salud mental y de la percepción de apoyo hacia los deportistas; así, el modelo incluyó cuatro variables independientes correspondientes a las CAC de los entrenadores y tres variables dependientes correspondientes a la salud mental adaptativa, la salud mental desadaptativa y el apoyo percibido hacia los deportistas. Permitimos que las variables independientes y dependientes correlacionaran entre sí. Evaluamos el ajuste del modelo utilizando los mismos índices y criterios que en el CFA. En el modelo hipotetizado, esperábamos que las relaciones fueran positivas entre las CAC y la salud mental adaptativa de los entrenadores, y con su capacidad para brindar apoyo de calidad a sus deportistas. Por el contrario, esperábamos relaciones negativas entre las CAC de los entrenadores y su salud mental desadaptativa (véase la Figura 1 para el modelo de ecuaciones estructurales hipotetizado).

Figura 1

Modelo hipotetizado de las competencias de adaptabilidad de carrera como predictores de la salud mental del entrenador y del apoyo prestado a los deportistas



Nota. Las líneas discontinuas muestran las relaciones negativas esperadas. Cuidado, Control, Curiosidad y Confianza son competencias de adaptabilidad de carrera.

Resultados

Modelos de medida

Probamos un modelo de medida que incluía todos los instrumentos utilizando CFA. En este modelo, (a) incluimos CAAS como una estructura de cuatro factores latentes para evaluar la percepción del entrenador sobre el grado que tenía de cada una de las CAC, (b) incluimos GHQ-12 + SWEMWBS como una estructura de dos factores latentes para medir la salud mental adaptativa y desadaptativa, y (c) incorporamos PASS-Q utilizando una estructura unifactorial para medir la percepción de apoyo proporcionado. Los resultados de este modelo inicial mostraron un buen ajuste a los datos: $\chi^2(df) = 2592.023$ (1463), RMSEA = .053 (90CI = .050 – .056), CFI = .938, TLI = .934. Sin embargo, encontramos un funcionamiento inesperado del ítem 2 del GHQ-12 (p. ej., “Mis preocupaciones me han hecho perder el sueño”). Este ítem presentó un elevado *Modification Index* (>100), afectando la estructura factorial, y además reducía la fiabilidad del instrumento (su eliminación mejoró el alfa de

Cronbach de .85 a .87). En análisis exploratorios (ESEM), mostró una carga cruzada alta en un factor diferente y una correlación mucho más alta con el ítem 3 que con el resto de los ítems del factor latente, lo que sugirió una relación no adecuada con el resto de los ítems. Conceptualmente, se diferenció por su enfoque causal, lo que podría sesgar la interpretación de las respuestas, ya que la relación entre preocupaciones y alteraciones del sueño no es unívoca ni lineal. La exclusión del ítem mejoró la estructura interna y fiabilidad del cuestionario por lo que finalmente se retiró del análisis. El modelo resultante mostró un excelente ajuste a los datos: $\chi^2(df) = 2308.844$ (1409), RMSEA = .048 (90CI = .045 – .052), CFI = .950, TLI = .947.

Además, también aportamos evidencias sobre la CR, validez convergente y validez discriminante. En primer lugar, utilizamos la omega de McDonald para comprobar la CR de cada escala. Los resultados fueron los siguientes: $\omega_{Cuidado} = .847$; $\omega_{Control} = .816$; $\omega_{Curiosidad} = .875$; $\omega_{Confianza} = .911$; $\omega_{Salud\ mental\ adaptativa} = .915$; $\omega_{Salud\ mental\ desadaptativa} = .869$; $\omega_{Apoyo\ prestado} = .931$. El valor para el modelo de medida general fue $\omega = .953$. Todos los valores fueron > .70, lo que

indicó una buena fiabilidad. En cuanto a la validez convergente, todos los ítems del estudio mostraron cargas significativas en su factor latente ($>.50$), siendo la mayoría de las cargas factoriales $> .70$. En cuanto a la validez discriminante, no encontramos ítems con cargas cruzadas y las correlaciones entre los factores latentes fueron $\leq .80$. En general, los resultados del modelo general de medida los consideramos adecuados para continuar con los siguientes pasos del análisis de los datos.

Análisis descriptivo y correlacional

En la Tabla 2 incluimos los estadísticos descriptivos de las diferentes escalas. Observamos valores medios elevados para las dimensiones de apoyo, para las diferentes dimensiones de las CAC y para la salud mental adaptativa. Observamos las puntuaciones más altas en la dimensión de confianza. Complementariamente, la salud mental desadaptativa presentó la puntuación media más baja, con valores cercanos al punto mínimo del rango potencial de la escala de respuesta. Las correlaciones entre los factores latentes fueron en la mayoría de los casos moderadamente altas (.60 - .79). Encontramos la excepción en las correlaciones de la competencia de confianza con la competencia de control ($r = .82$) y la competencia de curiosidad ($r = .80$), que mostraron correlaciones altas ($r > .80$). Por el contrario, la salud mental desadaptativa presentó una correlación baja o nula con el resto de los factores latentes, excepto con la salud mental adaptativa, que presentó una magnitud moderada y negativa ($r = -.50$). A nivel teórico, este resultado tiene sentido ya que la salud mental adaptativa y desadaptativa

están inversamente relacionadas, pero son constructos distintos y complementarios. Es decir, la ausencia de salud mental adaptativa no comporta necesariamente una alta salud mental desadaptativa.

Modelo estructural

Los resultados del modelo de ecuaciones estructurales (véase la Figura 2) mostraron que las CAC de los entrenadores influyeron en su salud mental y en el apoyo que brindan a sus deportistas. Este modelo mostró un ajuste aceptable a los datos: $\chi^2 (gl) = 2308.84^*$ (1409), $p < .05$; RMSEA = .05 (.045 - .052); CFI = .95, TLI = .95 apoyando parcialmente el modelo hipotetizado.

En primer lugar, la competencia de cuidado mostró una asociación positiva y significativa con el apoyo proporcionado a los deportistas ($\beta = .15$). Este resultado sugiere que los entrenadores que se percibieron a sí mismos con niveles más altos en su competencia de cuidado tienden a percibir que ofrecen un mayor apoyo a sus deportistas. Sin embargo, es necesario señalar que la magnitud de esta asociación se considera baja (Hair et al., 2009). En segundo lugar, la competencia de control predijo ambos tipos de salud mental, lo que resultó positivo para la salud mental adaptativa ($\beta = .53$) y negativo para la salud mental desadaptativa ($\beta = -.32$). Así, los resultados indicaron que cuando los entrenadores se percibían a sí mismos como más competentes en su competencia de control, esto favorecía su propia salud mental adaptativa y ayudaba a disminuir su salud mental desadaptativa.

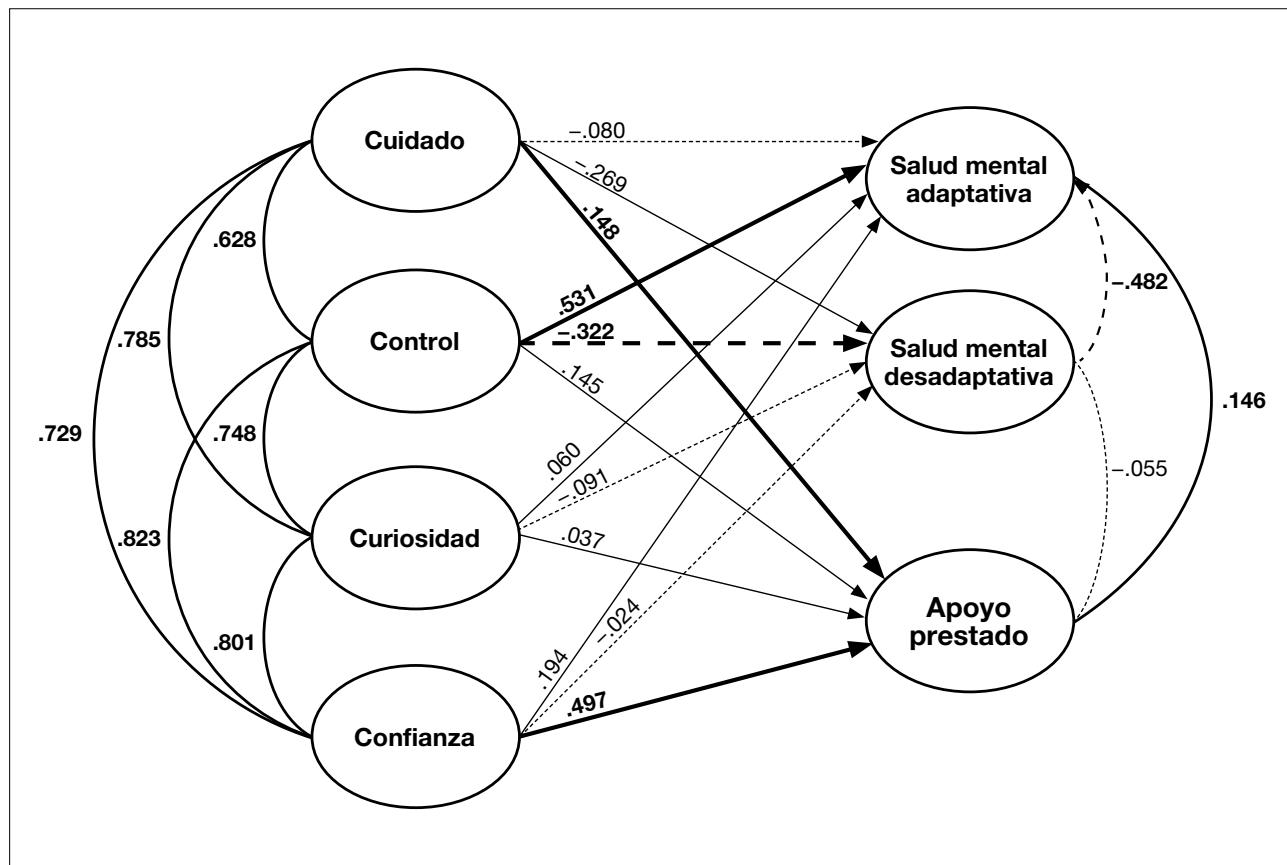
Tabla 2
Descriptivos y correlaciones entre los factores latentes del estudio

	M (SD)			1	2	3	4	5	6	7
	Muestra general	Femenina	Masculina							
Cuidado	5.6 (1.1)	5.6 (0.9)	5.7 (1.0)							
Control	5.9 (0.9)	6.1 (0.7)	6.0 (0.7)	.63**						
Curiosidad	6.0 (0.9)	6.2 (0.6)	6.0 (0.8)	.79**	.75**					
Confianza	6.1 (0.9)	6.4 (0.5)	6.1 (0.7)	.73**	.82**	.80**				
Salud mental desadaptativa	3.0 (1.4)	2.5 (1.8)	3.0 (1.4)	.00	.24**	-.14	-.17			
Salud mental adaptativa	5.5 (1.0)	4.6 (2.4)	5.6 (0.9)	.44**	.69**	.55**	.62**	-.50**		
Apoyo prestado	5.8 (0.9)	6.2 (0.5)	5.8 (0.7)	.60**	.67**	.66**	.75**	-.16	.56**	

Nota. El rango de respuesta para todas las escalas fue de 1 a 7. * = $p < .05$; ** = $p \leq .01$

Figura 2

Modelo de ecuaciones estructurales resultante. Las competencias de adaptabilidad de carrera de los entrenadores como predictores de su salud mental y del apoyo que brindan a sus deportistas



Nota. Las líneas discontinuas indican relaciones negativas. Las líneas y magnitudes más gruesas señalan las relaciones significativas.

En tercer lugar, la competencia de confianza también predijo positiva y significativamente el factor de apoyo ($\beta = .50$). Es decir, los entrenadores que se percibían a sí mismos con mayores niveles de competencia de confianza también percibían que ofrecían mayor apoyo a sus deportistas. En cambio, la competencia de curiosidad no se relacionó significativamente con las variables de resultado del estudio. Además, el modelo permitía correlaciones entre variables del mismo nivel. En este sentido, los resultados encontraron correlaciones positivas altas y moderadamente altas entre todas las CAC. A su vez, observamos una correlación negativa entre las formas adaptativas y desadaptativas de la salud mental ($r = -.48$). Por último, en cuanto a las relaciones entre las variables dependientes, no observamos correlaciones relevantes entre el apoyo percibido y ambos tipos de salud mental.

Discusión

Este estudio representa un avance significativo en la comprensión de la AC de los entrenadores de formación. En concreto, ayuda a profundizar en los efectos específicos de las cuatro CAC de estos entrenadores sobre su salud mental y la percepción del apoyo que ofrecen a sus deportistas. Esta población, que invierte sus esfuerzos, recursos y tiempo en entrenar, necesita tener y coordinar una carrera alternativa, ya que el entrenamiento no es un trabajo a tiempo completo para ellos (Hinojosa-Alcalde et al., 2023). En este sentido, nuestros resultados, que apoyan parcialmente el modelo hipotetizado, muestran que las CAC parecen promover trayectorias más saludables (Cosín-Miguel et al., 2023) al predecir tanto su salud mental (Johnston et al., 2013; Maggiori et al., 2013; Ronkainen et al., 2020), como su percepción de prestar apoyo a sus deportistas

(Taber y Blankemeyer, 2015; Teck Koh et al., 2019). Sin embargo, el grado de influencia de cada competencia varía considerablemente, siendo las competencias de control y de confianza las más relevantes a la hora de predecir las CAC de los entrenadores de formación.

En nuestro trabajo la competencia de curiosidad, que promueve la búsqueda de información y oportunidades (Savickas y Porfeli, 2012), no ha mostrado relaciones de significancia con las variables diana de salud mental y apoyo percibido. En cambio, la competencia de control predice positivamente la salud mental adaptativa y negativamente la salud mental desadaptativa. Este hallazgo, sugiere que el desarrollo de esta competencia, que incluye la autorregulación, y la adaptación al entorno y a otras situaciones que puedan producirse durante sus carreras como entrenadores (p. ej., al considerar cómo llegar al siguiente paso para progresar como entrenadores) está vinculado a la salud mental adaptativa. Esto, refuerza los planteamientos según los cuales la CAC de control es un recurso importante para la seguridad laboral percibida (Maggiori et al., 2013), la satisfacción con la vida (Konstam et al., 2015), así como también para la felicidad y la reducción del estrés laboral (Johnston et al., 2013), y favorece la continuidad de la carrera y en la organización (Omar y Noordin, 2013). Además, la CAC de control ya se había vinculado positivamente con relaciones afectivas en positivo (p. ej., activo, entusiasmado, inspirado, orgulloso, interesado), y negativamente con relaciones afectivas en negativo (p. ej., asustado, avergonzado, angustiado, molesto, irritado) (Konstam et al., 2015). Aunque utilizando un modelo diferente y en una población cercana, se han reconocido resultados similares en la competencia de “Gestión de carrera y estilo de vida” en la investigación de Smismans et al. (2021) sobre competencias necesarias en los deportistas, transferibles al mercado laboral, en el que la falta de autorregulación y adaptación pondría en peligro la salud mental y el bienestar de estos.

Las competencias de confianza y de cuidado son predictoras del apoyo percibido de los entrenadores hacia sus deportistas, siendo la confianza el factor más determinante. Los entrenadores seguros de sí mismos, que diseñan opciones para su vida y se perciben capaces de resolver problemas y superar obstáculos, suelen verse como proveedores de un mayor apoyo a los deportistas. Estos resultados están alineados con los hallazgos de Zacher (2014), que relacionan las CAC de confianza y cuidado con el rendimiento autoevaluado, y con los que vinculan la CAC de confianza con el desarrollo proactivo de habilidades (Taber y Blankemeyer, 2015). Esto sugiere que entrenadores con niveles altos en la CAC de confianza tienden a autoevaluar positivamente su rendimiento apoyando a sus deportistas, mientras que desarrollan habilidades para proporcionarles apoyo, como son, la escucha, ofrecer consuelo y tranquilidad,

reforzar los sentimientos de competencia o autoestima, y proporcionar ayuda y críticas constructivas (Freeman et al., 2011). De manera similar, nuestros resultados, se alinean con los de Duffy et al. (2015), quienes encontraron que las CAC de control y confianza resultaron clave para predecir la satisfacción académica en la transición a la universidad, en parte debido a una mayor percepción de libertad de elegir su futuro.

Implicaciones prácticas

Nuestros resultados sugieren consideraciones prácticas complementarias que podrían ayudar a que los entrenadores desarrollos sus CAC, situándolas dentro de un contexto más amplio que enriquece la interpretación de los hallazgos. En concreto, parece adecuado crear entornos, formaciones e intervenciones con el objetivo de apoyar la responsabilidad de los entrenadores para dar forma a su futuro (i. e., control), y favorecer su capacidad de superar barreras vocacionales específicas (i. e., confianza; Savickas y Porfeli, 2012). Recomendamos a los clubes, federaciones deportivas e instituciones formativas que ofrezcan oportunidades de mejora personal, así como de progresar en su papel de entrenadores. Por ejemplo, implementando programas de *mentoring* entre entrenadores en los que entrenadores con más experiencia guíen a los más jóvenes, creando seminarios donde se puedan conocer historias de otros compañeros y cómo las resolvieron, incluyendo módulos sobre habilidades como la planificación, la gestión del estrés y la negociación, para ayudarles a ganar confianza en áreas clave para su desarrollo, diseñando talleres donde los entrenadores practiquen cómo afrontar desafíos reales de su contexto (Cushion, 2006; Leeder y Sawiuk, 2021). En este sentido, parece razonable que los clubes aseguren condiciones flexibles y adaptadas al grado de presiones y falta de estabilidad (p. ej., entrenadoras); (García-Solà et al., 2023). Además, ofrecer un *feedback* constructivo sobre la actuación de los entrenadores refuerza su confianza, lo que también podría suponer mejoras en el apoyo a sus deportistas. De esta manera, mantendrían la vitalidad de sus entrenadores, reducirían el estrés, y mejorarían la motivación tanto de los entrenadores como de sus deportistas (Cosín-Miguel et al., 2023).

Establecer objetivos claros y alcanzables (Morelló-Tomás et al., 2018), tanto en sus carreras como en la práctica con sus deportistas, podría ayudar a los entrenadores a aumentar su sensación de control y de autoconfianza. El cuestionario CAAS podría servir como una herramienta de autoevaluación que permita a los entrenadores realizar un seguimiento de sus competencias y necesidades vocacionales (De Brandt et al., 2018). Por otra parte, los Programas de Asistencia a la Carrera (Torregrossa, 2020) pueden

proporcionar apoyo para la optimización de las carreras de los entrenadores, protegiendo su salud mental y promoviendo su bienestar. Esta inversión conllevará beneficios a corto plazo a quienes la realicen, garantizando la continuidad de los entrenadores, fomentando un clima laboral de apoyo y confianza, teniendo probablemente menos pérdidas de empleo, e incluso produciendo efectos beneficiosos entre las diferentes esferas vitales de los entrenadores (p. ej., laboral y familiar); (Hinojosa-Alcalde et al., 2023).

Limitaciones y futura investigación

Nuestro estudio se ha centrado en los entrenadores de formación, un grupo poco estudiado que se enfrenta a retos y exigencias idiosincráticas. Hemos incluido entrenadores de diversos deportes, niveles competitivos, edades, años de experiencia y géneros, pero el tipo de muestreo no permitió explorar las diferencias entre los subgrupos muestrales. Sin embargo, permite realizar análisis explicativos con el grupo completo aportando una primera aproximación a la realidad de esta población. En este sentido, analizar las diferencias entre los grupos de participantes podría revelar diferentes relaciones en las CAC de los entrenadores. Proponemos continuar la presente investigación con trabajos en los que con una muestra mayor y, en función del tipo de trayectoria, se evalúen tanto la salud mental de los entrenadores como el apoyo percibido hacia sus deportistas.

Conclusiones

En conclusión, las CAC, especialmente las relacionadas con el control y la confianza, predicen la salud mental de los entrenadores de formación y el apoyo que perciben hacia sus deportistas. En consecuencia, las condiciones de trabajo, los programas de formación y el deporte en general deberían garantizar el apoyo de los entrenadores en el camino de acceso a la profesionalidad.

Agradecimientos

Este trabajo se ha llevado a cabo, gracias al apoyo de dos proyectos: "Promoción de Carreras Diales Saludables en el Deporte / Promotion of Healthy Dual Careers, HeDuCa" (RTI2018-095468-B-100) y el proyecto I+D "Entornos Saludables hacia el Alto Rendimiento Deportivo / Healthy Environment throughout Athletic Careers, HENAC" (PID2022-138242OB-I00). Ambos proyectos han sido subvencionados por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Estado Español, y coordinados por el Grup d'estudis de Psicologia de l'Activitat Física i l'Esport (GEPE-GRECSE).

Referencias

- Alcaraz Garcia, S., Torregrossa, M., & Viladrich, C. (2015). The darker side of coaching: influence of sport context on the negative experience of basketball coaches. *Revista de Psicología Del Deporte*, 24(1), 0071–0078. <https://ddd.uab.cat/record/128718>
- Borrueco, M., Torregrossa, M., Pallarès, S., Vitali, F., & Ramis, Y. (2023). Women coaches at top level: Looking back through the maze. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 18(2), 327–338. <https://doi.org/10.1177/17479541221126614>
- Cheung, G. W., Cooper-Thomas, H. D., Lau, R. S., & Wang, L. C. (2023). Reporting reliability, convergent and discriminant validity with structural equation modeling: A review and best-practice recommendations. In *Asia Pacific Journal of Management* (Vol. 41, Issue 2). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10490-023-09871-y>
- Chroni, S. A., Olusoga, P., Dieffenbach, K., & Kentä, G. (2024). *Coaching Stories: Navigating Storms, Triumphs, and Transformations in Sport*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/B23184>
- Cosín Miguel, M., Alcaraz García, S., & Ramis Laloux, Y. (2023). Del césped al banquillo: trayectorias de futbolistas semiprofesionales en su transición de jugar a entrenar. *Apuntes de Psicología*, 41(1), 21–28. <https://doi.org/10.55414/ap.v41i1.1524>
- Cushion, C. (2006). Mentoring. In *The Sports Coach as Educator: Re-Conceptualising Sports Coaching* (Robin L. Jones, pp. 128–144). <https://doi.org/10.4324/9780203020074>
- Cutrona, C. E., & Russell, D. W. (1990). Type of social support and specific stress: Toward a theory of optimal matching. *Social Support: An Interactional View*, 9(1), 3–22. <https://psycnet.apa.org/record/1990-97699-013>
- De Brandt, K., Wylleman, P., Torregrossa, M., Veldhoven, N. S. Van, Minelli, D., Defruyt, S., & Knop, P. De. (2018). Exploring the factor structure of the Dual Career Competency Questionnaire for Athletes in European pupil- and student-athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2018, 1–18. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2018.1511619>
- Duffy, R. D., Douglass, R. P., & Autin, K. L. (2015). Career adaptability and academic satisfaction: Examining work volition and self efficacy as mediators. *Journal of Vocational Behavior*, 90, 46–54. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2015.07.007>
- Feu, S., García-Rubio, J., Antúnez, A., & Ibáñez, S. (2018). Coaching and Coach Education in Spain: A Critical Analysis of Legislative Evolution. *International Sport Coaching Journal*, 5(3), 281–292. <https://doi.org/10.1123/ISCIJ.2018-0055>
- Freeman, P., Coffee, P., & Rees, T. (2011). The PASS-Q: The Perceived Available Support in Sport Questionnaire. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 33(1), 54–74. <https://doi.org/10.1123/JSEP.33.1.54>
- García-Solà, M., Ramis, Y., Borrueco, M., & Torregrossa, M. (2023). Dual Careers in Women's Sports: A Scoping Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 16–33. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.02)
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Prentice-Hall. https://books.google.es/books/about/Multivariate_Data_Analysis.html?id=VvXZnQEACAAJ&redir_esc=y
- Hinojosa-Alcalde, I., Soler, S., Vilanova, A., & Norman, L. (2023). Balancing Sport Coaching with Personal Life. Is That Possible? *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 34–43. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.03)
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Ibáñez, S. J., García-Rubio, J., Antúnez, A., & Feu, S. (2019). Coaching in Spain Research on the Sport Coach in Spain: A Systematic Review of Doctoral Theses. *International Sport Coaching Journal*, 6(1), 110–125. <https://doi.org/10.1123/iscj.2018-0096>
- Johnston, C. S. (2016). A Systematic Review of the Career Adaptability Literature and Future Outlook. *Journal of Career Assessment*, 26(1), 1–28. <https://doi.org/10.1177/1069072716679921>

- Johnston, C. S., Luciano, E. C., Maggiori, C., Ruch, W., & Rossier, J. Ó. (2013). Validation of the German version of the Career Adapt-Abilities Scale and its relation to orientations to happiness and work stress. *Journal of Vocational Behavior*, 83(3), 295–304. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2013.06.002>
- Keyes, C. L. M. (2002). The Mental Health Continuum: From Languishing to Flourishing in Life. *Journal of Health and Social Behavior*, 43(2), 207–222. <https://doi.org/10.2307/3090197>
- Konstam, V., Celen-Demirtas, S., Tomek, S., & Sweeney, K. (2015). Career Adaptability and Subjective Well-Being in Unemployed Emerging Adults. *Journal of Career Development*, 42(6), 463–477. <https://doi.org/10.1177/0894845315575151>
- Leeder, T. M., & Sawiuk, R. (2021). Reviewing the sports coach mentoring literature: a look back to take a step forward. *Sports Coaching Review*, 10(2), 129–152. <https://doi.org/10.1080/21640629.2020.1804170>
- Li, Y., Guan, Y., Wang, F., Zhou, X., Guo, K., Jiang, P., Mo, Z., Li, Y., & Fang, Z. (2015). Big-five personality and BIS/BAS traits as predictors of career exploration: The mediation role of career adaptability. *Journal of Vocational Behavior*, 89, 39–45. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2015.04.006>
- Maggiori, C., Johnston, C. S., Krings, F., Massoudi, K., & Rossier, J. Ó. (2013). The role of career adaptability and work conditions on general and professional well-being. *Journal of Vocational Behavior*, 83(3), 437–449. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2013.07.001>
- Maggiori, C., Rossier, J., & Savickas, M. L. (2015). Career Adapt-Abilities Scale—Short Form (CAAS-SF): Construction and Validation. *Journal of Career Assessment*, 25(2), 312–325. <https://doi.org/10.1177/1069072714565856>
- Marsh, H. W., Hau, K. T., & Wen, Z. (2004). In Search of Golden Rules: Comment on Hypothesis-Testing Approaches to Setting Cutoff Values for Fit Indexes and Dangers in Overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) Findings. *Structural Equation Modeling*, 11(3), 320–341. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM1103_2
- McDonald, R. P. (1999). *Test Theory: A Unified Treatment*. Lawrence Erlbaum. https://books.google.cl/books?id=2-V5tOsa_DoC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
- McLean, K. N., & Mallett, C. J. (2012). What motivates the motivators? An examination of sports coaches. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 17(1), 21–35. <https://doi.org/10.1080/17408989.2010.535201>
- Ministerio de Cultura y Deportes (2024). Yearbook of Sports Statistics 2024. In *DEPORTEData*. <https://www.educionfpdeportes.gob.es/en/dam/jcr:fbff05df0-5e3f-4b57-9d5b-6588d4ad34a9/aed-2024.pdf>
- Morelló Tomás, E., Vert Boyer, B., & Navarro Barquero, S. (2018). Goal setting in football players curriculum. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.5093/RPADEF2018A7>
- Muthén L, M. B. (2012). *Mplus Editor (version 7.0)* [Software].
- Negrú-Subiriba, O., Pop, E. I., & Crocetti, E. (2015). Developmental trajectories and reciprocal associations between career adaptability and vocational identity: A three-wave longitudinal study with adolescents. *Journal of Vocational Behavior*, 88, 131–142. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2015.03.004>
- Ojala, J., Nikander, A., Aunola, K., De Palo, J., & Ryba, T. V. (2023). The role of career adaptability resources in dual career pathways: A person-oriented longitudinal study across elite sports upper secondary school. *Psychology of Sport and Exercise*, 67. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2023.102438>
- Omar, S., & Noordin, F. (2013). Career Adaptability and Intention to Leave among ICT Professionals: An Exploratory Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 12(4), 11–18.
- Ronkainen, N. J., Sleeman, E., & Richardson, D. (2020). “I want to do well for myself as well!”: Constructing coaching careers in elite women’s football. *Sports Coaching Review*, 9(3), 321–339. <https://doi.org/10.1080/21640629.2019.1676089>
- Rynne, S. (2014). “Fast track” and “traditional path” coaches: affordances, agency and social capital. *Sport, Education and Society*, 19(3), 299–313. <https://doi.org/10.1080/13573322.2012.670113>
- Safrit M.J. & Wood, T.M. (1995). *Introduction to measurement in physical education and exercise science (3rd eds)* (Mosby).
- Sánchez-López, M. D. P., & Dresch, V. (2008). The 12-item general health questionnaire (GHQ-12): Reliability, external validity and factor structure in the Spanish population. *Psicothema*, 20(4), 839–843.
- Savickas, M. L. (1997). Career adaptability: An Integrative Construct for Life-Span, Life-Space Theory. *Career Development Quarterly*, 45(3), 247–259. <https://doi.org/10.1002/J.2161-0045.1997.TB00469.X>
- Savickas, M. L., & Porfeli, E. J. (2012). Career Adapt-Abilities Scale: Construction, reliability, and measurement equivalence across 13 countries. *Journal of Vocational Behavior*, 80(3), 661–673. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2012.01.011>
- Schinke, R. J., Stambulova, N. B., Si, G., & Moore, Z. (2018). International society of sport psychology position stand: Athletes’ mental health, performance, and development. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16(6), 622–639. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2017.1295557>
- Shah, N., Cader, M., Andrews, B., McCabe, R., & Stewart-Brown, S. L. (2021). Short Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale (SWEMWBS): performance in a clinical sample in relation to PHQ-9 and GAD-7. *Health and Quality of Life Outcomes*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/S12955-021-01882-X>
- Smismans, S., Wylleman, P., De Brandt, K., Defruyt, S., Vitali, F., Ramis, Y., Torregrossa, M., Lobinger, B., Stambulova, N., & Cecíó Erpić, S. (2021). From elite sport to the job market: Development and initial validation of the Athlete Competency Questionnaire for Employability (ACQE) (Del deporte de élite al mercado laboral: Desarrollo y validación inicial del Cuestionario de Competencias de Deportista). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(47), 39–48. <https://doi.org/10.12800/CCD.V16I47.1694>
- Taber, B. J., & Blankemeyer, M. (2015). Future work self and career adaptability in the prediction of proactive career behaviors. *Journal of Vocational Behavior*, 86, 20–27. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2014.10.005>
- Teck Koh, K., Kokkonen, M., & Rang Bryan Law, H. (2019). Coaches' implementation strategies in providing social support to Singaporean university athletes: A case study. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(5), 681–693. <https://doi.org/10.1177/1747954119876099>
- Torregrossa, M., Regüela, S., & Mateos, M. (2020). Career assistance programmes. In *The Routledge International Encyclopedia of Sport and Exercise Psychology* (pp. 73–78.).
- Wilkins, K. G., Santilli, S., Ferrari, L., Nota, L., Tracey, T. J. G., & Soresi, S. (2014). The relationship among positive emotional dispositions, career adaptability, and satisfaction in Italian high school students. *Journal of Vocational Behavior*, 85(3), 329–338. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2014.08.004>
- Zacher, H. (2014). Career adaptability predicts subjective career success above and beyond personality traits and core self-evaluations. *Journal of Vocational Behavior*, 84(1), 21–30. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2013.10.002>

Conflictos de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





Educación Física con Significado: diseño y validación de un instrumento de medición

Pablo Saiz-González¹ y Javier Fernandez-Rio¹

¹ Universidad de Oviedo, Oviedo (España).

Citación

Saiz-González, P. & Fernandez-Rio, J. (2025). Meaningful Physical Education: design and validation of a measurement instrument. *Apunts Educación Física y Deportes*, 161, 12-22. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/3\).161.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/3).161.02)

OPEN ACCESS

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Esports
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Pablo Saiz-González
saizpablo@uniovi.es

Sección:
Educación física

Idioma del original:
Español

Recibido:
19 de diciembre de 2024

Aceptado:
19 de marzo de 2025

Publicado:
1 de julio de 2025

Portada:
Una embarcación con ocho remeros y timonel avanza con precisión y sincronía durante una sesión de entrenamiento en aguas tranquilas. Adobestock ©Smuki

Resumen

La Educación Física con Significado es un planteamiento muy novedoso que está suscitando gran interés investigador en el mundo anglosajón de la Pedagogía de la Educación Física y el Deporte. No obstante, todos los estudios han utilizado un diseño de investigación cualitativo a través de entrevistas, grupos focales o dibujos. El objetivo de este estudio fue diseñar y validar un instrumento en formato cuestionario para el estudio de la Educación Física con Significado (CEEFcS), dirigido a estudiantes de la última etapa de Educación Primaria y de toda la Educación Secundaria. Es decir, este instrumento tiene como propósito evaluar la percepción del alumnado sobre su experiencia en las clases de educación física desde el enfoque de la Educación Física con Significado. El proceso de validación inicial incluyó la revisión por parte de cinco expertos en educación física y evaluación psicométrica. Un total de 1009 estudiantes de 5.^º de primaria a 1.^º de bachillerato accedieron a participar. Para el análisis factorial exploratorio se reclutaron 507 (10-18 años; 255 chicos, 252 chicas), mientras que para el análisis factorial confirmatorio se recabó información de otros 502 estudiantes diferentes (10-16 años; 239 chicos, 263 chicas). El programa estadístico SPSS 25.0 fue utilizado para el análisis factorial exploratorio, mientras que se empleó el paquete estadístico Mplus® para llevar a cabo el análisis factorial confirmatorio. Todos los resultados mostraron que el instrumento desarrollado presenta una gran validez psicométrica. Este incluye 12 factores coincidentes con los elementos esenciales de una Educación Física con Significado: (1) Interacción social con los/as compañeros/as, (2) Interacción social con el/la profesor/a, (3) Desafío justo, (4) Aprendizaje personalmente relevante, (5) Diversión, (6) Competencia motriz, (7) Novedad, (8) Estilo docente adaptativo, (9) Estilo docente participativo, (10) Estilo docente orientador, (11) Estilo docente clarificador y (12) Respiro. El CEEFcS permitirá, en el futuro inmediato, ampliar las posibilidades de investigación sobre este novedoso planteamiento, al posibilitar el diseño de estudios de tipo cuantitativo o mixto, y también servir como una herramienta útil para que los docentes de educación física puedan evaluar e innovar en sus estrategias pedagógicas.

Palabras clave: cuestionario, experiencias con significado, investigación cuantitativa, jóvenes, pedagogía de la educación física.

Introducción

Hace casi una década, Bení et al. (2017) publicaron un primer artículo en el que se incluía el término “Meaningful Physical Education”. A partir de ese momento, han ido apareciendo diferentes documentos explicando la aplicación de este planteamiento en Educación Infantil (Smith et al., 2023), Educación Primaria (Cardiff et al., 2024), Educación Secundaria (Howley et al., 2020), en el contexto universitario (Lynch y Sargent, 2020) e incluso en el contexto del deporte (Ní Chróinín et al. 2023). Así, se podría decir que el estudio y la investigación de una Educación Física “con Significado” se ha convertido en “trending topic” en el mundo anglosajón, aunque en castellano solo tengamos, hasta el momento, dos únicas referencias (Fernandez-Rio y Saiz-González, 2023; Saiz-González et al., 2025).

Básicamente, Bení et al. (2017) estaban interesados en conocer qué características tenían aquellas experiencias de educación física que los estudiantes consideraban que habían tenido significado (*meaningfulness*) para ellos. Con ese fin, se basaron en la definición de Kretchmar (2007) de experiencias “con significado”: aquellas que el individuo interpreta y dota de valor mediante la asignación de una referencia personal. En esta misma línea, Chen (1998) planteaba que las experiencias con significado en educación física están influidas por el valor que le atribuye el estudiante y los objetivos de aprendizaje que identifica en ellas, resaltando el valor de las percepciones del alumnado y no las del profesorado. Es más, las experiencias de cada estudiante tienen significado de manera individual, personal y están influenciadas por aspectos afectivos y socio-culturales (Light et al., 2013).

Por otro lado, la aparición de los modelos pedagógicos a lo largo de las dos últimas décadas del siglo XX en el mundo anglosajón, y casi 20 años después en España (Fernandez-Rio et al., 2016), supuso un cambio metodológico significativo, ya que planteó la adopción, de lleno, de una enseñanza centrada en el estudiante. No obstante, la investigación ha mostrado que la implementación de los modelos pedagógicos puede no ser correcta y, por lo tanto, no generar los beneficios que se les presuponen a estos planteamientos pedagógicos (Fernandez-Rio e Iglesias, 2024). La Educación Física con Significado supone la aparición de un nuevo paradigma en la Pedagogía de la Educación Física y del deporte, en el que lo que verdaderamente importa son las percepciones de los receptores de los planteamientos pedagógicos desarrollados: los estudiantes. Pero este enfoque no solamente incide en la percepción del alumnado, sino que también potencia los procesos de aprendizaje y contribuye al desarrollo de sus competencias, fomentando experiencias de aprendizaje relevantes (Bení et al., 2017; Fletcher et al., 2021).

En esta línea, el objetivo de la mencionada revisión de Bení et al. (2017) era identificar aquellos elementos que promueven experiencias con significado en diferentes contextos de

educación física y deporte. Para ello partieron de los elementos señalados por Kretchmar (2006): interacción social, diversión, desafío, aumento de competencia motriz y deleite. Consideraba este autor que estos elementos pueden servir de guía a docentes de educación física para diseñar y llevar a cabo sus sesiones y provocar que tengan significado personal para sus estudiantes. Experiencias que sean satisfactorias, desafiantes, sociales o divertidas y que consigan promover un estilo de vida activo en los jóvenes (Teixeira et al., 2012).

Así pues, tomando como referencia los elementos iniciales seleccionados por Kretchmar (2006), Bení et al. (2017) identificaron seis elementos esenciales a considerar en todo planteamiento que quiera desarrollar una Educación Física con Significado y que han sido definidos en profundidad por Fletcher et al. (2021): (1) Interacción social: entendida como las relaciones que se producen en el contexto de la clase tanto entre los estudiantes como entre el docente y los estudiantes, un concepto respaldado por la Teoría de la Autodeterminación (Ryan y Deci, 2020), que define la necesidad de tener relaciones positivas como base para la motivación intrínseca; (2) Diversión: muy importante para repetir una actividad y para ello debe realizarse una redefinición del éxito para que sea autoreferenciado y orientado al aprendizaje, en línea con el modelo de Auto-Aprendizaje del Estudiante (Fomichov y Fomichova, 2019) que plantea que la experiencia propia ayuda al autoconocimiento y la autoconstrucción; (3) Desafío justo: el desafío que provocan las actividades de clase es adecuado para cada estudiante, le motiva a intentar participar y probar nuevas habilidades, lo que se vincula con el Modelo de Zonas de Aprendizaje (Senninger, 2000) en tanto que plantea que las personas aprenden cuando son desafiados; (4) Competencia motriz: el estudiante se siente eficaz motrizmente durante la clase, un concepto que nuevamente se encuentra amparado por la Teoría de la Autodeterminación (Ryan y Deci, 2020), que establece que para alcanzar los niveles más altos de motivación el individuo debe sentirse competente; (5) Aprendizaje personalmente relevante: el aprendizaje que se produce es unívocamente importante para cada individuo, centrándose en la transparencia y la transferencia de la clase en el marco de una pedagogía democrática, que entraña con las ideas de Dewey (1938) de dar voz y voto a los estudiantes en el aula; y (6) Disfrute: supone un paso más allá que la mera diversión, ya que representa la integración del estímulo (clase de educación física) como intrínsecamente motivante —nuevamente en línea con la Teoría de la Autodeterminación— para el estudiante (Fernandez-Rio y Saiz-González, 2023). Recientemente, Saiz-González et al. (2025) han revisado la adecuación (o no) de estos elementos al contexto hispanoparlante, añadiendo tres nuevos elementos: (7) Novedad: es necesaria para mantener el interés en la clase de educación física, ha

sido ampliamente estudiada y propuesta como una nueva necesidad psicológica básica (González-Cutre et al. 2016); (8) Estilo interpersonal docente: la forma de plantear la clase marca el tipo de contexto educativo creado, en línea con el Modelo Circunflejo propuesto por Aelterman et al. (2019), que describe cómo distintos estilos interpersonales del docente se relacionan entre sí y configuran el clima motivacional del aula; y (9) Respiro: como contraposición a otras actividades lectivas “pasivas”, se hace necesario realizar tareas “activas” para recargar la “energía”, entendiendo, como señalan Priniski et al. (2018), que esta percepción de la educación física como respiro surge al valorarla como una forma de aprendizaje activo y no como una simple pausa.

Por otro lado, cuando los docentes no prestan atención al significado que sus clases de educación física tienen para sus estudiantes, esta es percibida como no relevante o valiosa para sus vidas (Lodewyk y Pybus, 2012), con consecuencias negativas para llevar un estilo de vida activo y saludable. En una investigación reciente, solo aquellos estudiantes que consideraban que la clase de educación física era importante en sus vidas, es decir, que tenía significado para ellos, elegían esta asignatura cuando era optativa en el último curso de Bachillerato (Fernandez-Rio et al., 2023).

Hasta el momento, toda la investigación sobre la Educación Física con Significado se ha realizado a través de métodos cualitativos (entrevistas, grupos focales, dibujos, preguntas abiertas...; p. ej. Bení et al., 2023; Coulter et al., 2023; Ní Chróinín et al. 2023 o Scanlon et al., 2024), ya que, según nuestro conocimiento, no existen instrumentos para realizar investigación cuantitativa bajo el marco conceptual de la Educación Física con Significado. Así pues, debido al crecimiento de los estudios sobre este planteamiento en los últimos años por el interés suscitado y a la inexistencia de estudios de tipo cuantitativo, parece importante contar con instrumentos de investigación que puedan extraer este tipo de datos de los futuros estudios que se planteen. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, no existe ningún instrumento publicado en castellano o en inglés diseñado bajo el marco conceptual de la Educación Física con Significado. Por lo tanto, su aparición supone situar a la investigación en Pedagogía de la Educación Física y el deporte en España en la vanguardia mundial, al ser la primera en abordar de manera específica esta perspectiva, proporcionando una herramienta útil tanto para investigadores como para educadores físico-deportivos.

En consecuencia, y en base a lo anteriormente expuesto, el objetivo principal del presente estudio fue diseñar y validar un cuestionario para evaluar la percepción del alumnado de la última etapa de Educación Primaria y de toda la Educación Secundaria sobre su experiencia en las clases de educación física desde el enfoque de la Educación Física con Significado.

Metodología

Procedimiento

Para iniciar todo el proyecto de investigación, se obtuvo permiso del Comité de Ética de la Universidad de Oviedo (23-RRI-2024). A continuación, se solicitó la colaboración de docentes de los últimos cursos de Educación Primaria y de Educación Secundaria de diferentes regiones españolas y a los que respondieron afirmativamente se les explicó el proyecto y el procedimiento a seguir para recabar participantes y, posteriormente, datos. Aquellos interesados en participar contactaron con los progenitores o tutores legales de los estudiantes bajo su supervisión y les explicaron el proyecto. Las familias que mostraron interés en que sus hijos participasen firmaron un consentimiento informado en el que se les informaba de la voluntariedad de su participación y de que podían abandonar el estudio en cualquier momento. El cuestionario, que fue digitalizado, se cumplimentó durante el horario lectivo de los escolares y en un aula de uso habitual para procurar su tranquilidad. El tiempo aproximado para su cumplimentación, analizado en el estudio piloto realizado para evaluar la validez del contenido y la aplicabilidad de la escala, y explicado más adelante, fue de 20-25 minutos. La recogida de datos para el análisis factorial exploratorio comenzó en abril de 2024 y terminó en junio del mismo año. Para el análisis factorial confirmatorio, la recogida de datos empezó en septiembre y terminó en octubre de 2024.

Cuestionario para el Estudio de una Educación Física con Significado (CEEFcS)

Dos profesores universitarios con amplia experiencia en investigación en el área crearon todos los ítems iniciales del instrumento (Muñiz et al., 2005). Estos profesores tenían entre tres y 30 años de experiencia docente e investigadora en educación física, y contaban además con experiencia previa en la creación y validación de cuestionarios y en el estudio de una Educación Física con Significado. Inicialmente, se tomó como base el estudio previo que definió los elementos básicos de este modelo para el contexto español (Saiz-González et al., 2025): (1) Interacción social, (2) Diversión, (3) Desafío justo, (4) Competencia motriz, (5) Aprendizaje personalmente relevante, (6) Novedad, (7) Estilo docente y (8) Respiro.

Estos ocho elementos iniciales fueron objeto de algunas modificaciones. En primer lugar y en base a los trabajos de Fernandez-Rio y Saiz-González (2023) y Saiz-González et al. (2025), el elemento (1) Interacción social, fue dividido en dos para identificar con claridad el origen de esas conexiones positivas que se producían en el aula de educación física: (1) con los/as compañeros/as y (2) con el profesor/a. En segundo lugar y en base a los trabajos de Aelterman et al. (2019) y

Van Doren et al. (2023) se decidió dividir el elemento (8) Estilo docente, en los cuatro estilos identificados como positivos por estos estudios, y que podían ser conducentes a experiencias de Educación Física con Significado para los estudiantes: (8) adaptativo, (9) participativo, (10) orientador y (11) clarificador (se dejaron fuera dos, vinculados a un estilo docente caótico, que se consideran negativos para el alumnado: abandonado y a la espera). Por lo tanto, el conjunto de “factores iniciales” planteados para el *Cuestionario para el Estudio de una Educación Física con Significado (CEEFcS)* fueron los siguientes 12 elementos: (1) Interacción social con los/as compañeros/as, (2) Interacción social con el/la profesor/a, (3) Desafío justo, (4) Aprendizaje personalmente relevante, (5) Diversión, (6) Competencia motriz, (7) Novedad, (8) Estilo docente adaptativo, (9) Estilo docente participativo, (10) Estilo docente orientador, (11) Estilo docente clarificador y (12) Respiro.

Cada profesor implicado en el diseño inicial elaboró 6 ítems para cada uno de los 12 elementos señalados de forma independiente. Posteriormente, se discutieron y debatieron todos los ítems de manera conjunta y se seleccionó en equipo el conjunto final de ítems de cada uno de los posibles factores (elementos). En este punto del proceso se definió, también, el uso de una escala Likert de 6 puntos, que va de 1 = totalmente en desacuerdo a 6 = totalmente de acuerdo, bajo el encabezado: “En las clases de educación física...”.

Validez de contenido y aplicabilidad

La validez de contenido y la aplicabilidad de la primera versión del instrumento fue evaluada por parte de un panel de cinco profesores expertos de tres universidades españolas diferentes. Comprobaron la validez de contenido de cada uno de los ítems para evitar cualquier duplicación/similitud y evaluaron la claridad de la redacción y la relevancia de los ítems. Como resultado, el panel de expertos propuso la inclusión, modificación o eliminación de varios ítems. Así pues, el proceso de creación partió del conocimiento teórico previo sobre la Educación Física con Significado (Fletcher et al., 2021; Saiz-González et al., 2025; Aelterman et al., 2019; Van Doren et al., 2023), como se detalla en el apartado anterior. Para facilitar la evaluación por parte de los expertos, se les proporcionó una tabla con los ítems clasificados según las dimensiones teóricas, acompañada de criterios de claridad, relevancia y adecuación. A continuación, se realizó un estudio piloto con 12 alumnos de edades similares a la muestra diana para valorar si los ítems seleccionados eran comprensibles o tenían algún error gramatical, así como el tiempo aproximado para su cumplimentación. Se añadió una frase introductoria: “Este cuestionario pretende conocer tu percepción sobre las clases de educación física. No hay respuestas correctas ni incorrectas, solo queremos saber tu opinión”.

Evaluación psicométrica de la validez y fiabilidad factoriales

Tras el análisis de la validez del contenido por el panel de expertos y el estudio piloto, la escala final compuesta por 48 ítems, cuatro para cada una de las doce dimensiones previstas, fue evaluada estadísticamente. Se realizó un análisis factorial exploratorio del instrumento basado en las 507 respuestas y un análisis factorial confirmatorio basado en otras 502 respuestas diferentes.

Análisis de datos

Análisis factorial exploratorio

507 estudiantes a partir de 5.^º curso de Educación Primaria aceptaron participar (edad media = 14.43; *DE* = 1.75; rango = 10-18 años; 255 chicos, 252 chicas). En concreto, 423 alumnos se encontraban en la etapa de Educación Secundaria: 132 cursaban 1.^{er} curso, 56, 2.^º curso, 87, 3.^{er} curso, 52, 4.^º curso y 96, 1.^º de Bachillerato (equivalente a 5.^º de Educación Secundaria). En Educación Primaria, 51 cursaban 5.^º curso y 33 cursaban 6.^º curso.

El programa estadístico SPSS 25.0 (SPSS Statistics, v.25.0, Chicago, IL, EE. UU.) fue utilizado para el análisis factorial exploratorio, teniendo en cuenta los componentes principales y la rotación ortogonal varimax con el objetivo de examinar la estructura factorial de la escala. Se evaluó la adecuación del análisis factorial calculando el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. Además, se analizó la consistencia de los ítems, o fiabilidad interna, mediante el alfa de Cronbach y el coeficiente Omega (Nunnally y Bernstein, 1994).

Análisis factorial confirmatorio

502 estudiantes a partir de 5.^º curso de Educación Primaria, diferentes de los utilizados para el análisis factorial exploratorio, aceptaron participar (edad media = 12.86; *DE* = 1.13; rango = 10-16 años; 239 chicos, 263 chicas). En concreto, 318 alumnos se encontraban en la etapa de Educación Secundaria: 115 cursaban 1.^{er} curso, 131, 2.^º curso, 21, 3.^{er} curso, y 51, 4.^º curso. En Educación Primaria, 62 cursaban 5.^º curso y 122 cursaban 6.^º curso.

Se empleó el paquete estadístico Mplus® (versión 8; Statmodel®) para llevar a cabo un análisis factorial confirmatorio mediante el método de estimación de parámetros de máxima similitud. Se consideraron los siguientes índices para este análisis: chi-cuadrado (χ^2); CFI: Índice de Ajuste Comparativo (valores recomendados > .90); RMSEA: Error Cuadrático Medio de Aproximación (valores < .08 sugieren un ajuste razonable entre el modelo y los datos); SRMR: Residuo Cuadrático Medio Estandarizado (valores recomendados < .08); TLI: Índice de Tucker-Lewis (valores recomendados > .90); CR: fiabilidad compuesta

(valores recomendados $> .70$); y la AVE: varianza media extractada (valores recomendados $> .50$). Por último, se realizó un análisis de correlación bivariante entre los factores de la escala para analizar su validez discriminante, siguiendo el ejemplo de estudios similares en el área (p. ej. Leo et al., 2023). Estos índices permiten evaluar la bondad de ajuste del modelo propuesto en comparación con los datos observados, donde valores dentro de los rangos recomendados indican un ajuste satisfactorio (Kline, 2023).

Resultados

Validez de contenido y aplicabilidad

El nivel de acuerdo entre los cinco expertos que evaluaron los 72 ítems iniciales fue analizado a través del coeficiente Kappa de Fleiss (Fleiss, 1981), obteniendo un acuerdo excelente ($\kappa = .79$). En base a las consideraciones de los expertos, eliminamos los dos peores ítems de cada factor, reduciendo el cuestionario a 48 ítems. Entre estos ítems eliminados se encontraban, por ejemplo, “los juegos nos ayudan a conocernos mejor entre compañeros/as (Interacción social con compañeros/as)”, “siento que todos/as tenemos la oportunidad de progresar a nuestro propio ritmo (Desafío justo)”, “el profesor intenta hacer la clase más amena para nosotros” (Estilo docente adaptativo) o “Desconecto de las tareas habituales en el aula (Respiro)”. A continuación, se realizó el mismo proceso con un grupo de alumnos ($N = 12$), obteniendo también un nivel de acuerdo

excelente ($\kappa = .91$). A partir de sus opiniones, se revisaron tres ítems de la siguiente manera: “las tareas y juegos son entretenidos y motivadores” se cambió por “creo que las tareas/actividades y juegos son entretenidos”, “me siento libre para expresar mis ideas” fue sustituido por “me siento cómodo/a expresando mis opiniones con mis compañeros/as” y “considero que soy habilidoso/a” se reformuló como “creo que tengo habilidades que me permiten participar de manera exitosa en las tareas/actividades y juegos”. El tiempo aproximado para su cumplimentación fue de 20-25 minutos.

Evaluación psicométrica de la validez y fiabilidad factoriales

El índice KMO mostró un valor de adecuación de .96 (Kaiser, 1974). Además, la prueba de esfericidad de Bartlett resultó significativa ($p < .001$), confirmando la adecuación de los datos. Como se muestra en la Tabla 1, se obtuvieron valores propios superiores a .95 para todos los factores y una varianza explicada total del 77.43%. Las correlaciones factoriales fueron bajas-moderadas en todos los casos.

El análisis factorial exploratorio dio como resultado 12 factores con cuatro ítems cada uno: (1) Interacción social con los/as compañeros/as, (2) Interacción social con el/la profesor/a, (3) Desafío justo, (4) Aprendizaje personalmente relevante, (5) Diversión, (6) Competencia motriz, (7) Novedad, (8) Estilo docente adaptativo, (9) Estilo docente participativo, (10) Estilo docente orientador, (11) Estilo docente clarificador, y (12) Respiro. La tabla 2 muestra esta estructura factorial.

Tabla 1
Eigenvalues, porcentaje de varianza explicada y correlaciones entre factores

Factor	Valores propios	% Varianza explicada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Aprendizaje personalmente relevante	20.93	43.61	1											
2. Respiro	2.30	4.79	.47	1										
3. Desafío justo	1.92	4.00	.45	.49	1									
4. Diversión	1.72	3.58	.47	.52	.52	1								
5. Estilo docente clarificador	1.67	3.47	.47	.50	.51	.52	1							
6. Interacción social con el/la profesor/a	1.53	3.19	.49	.52	.48	.56	.58	1						
7. Interacción social con los/as compañeros/as	1.37	2.85	.54	.49	.45	.47	.53	.53	1					
8. Estilo docente orientador	1.30	2.72	.54	.55	.52	.58	.54	.61	.56	1				
9. Competencia motriz	1.25	2.61	.48	.59	.58	.59	.51	.54	.48	.56	1			
10. Estilo docente participativo	1.19	2.47	.58	.51	.49	.40	.52	.47	.52	.61	.52	1		
11. Estilo docente adaptativo	1.04	2.17	.53	.55	.52	.56	.54	.61	.57	.62	.53	.57	1	
12. Novedad	.95	1.97	.53	.57	.54	.55	.58	.58	.55	.56	.57	.54	.61	1

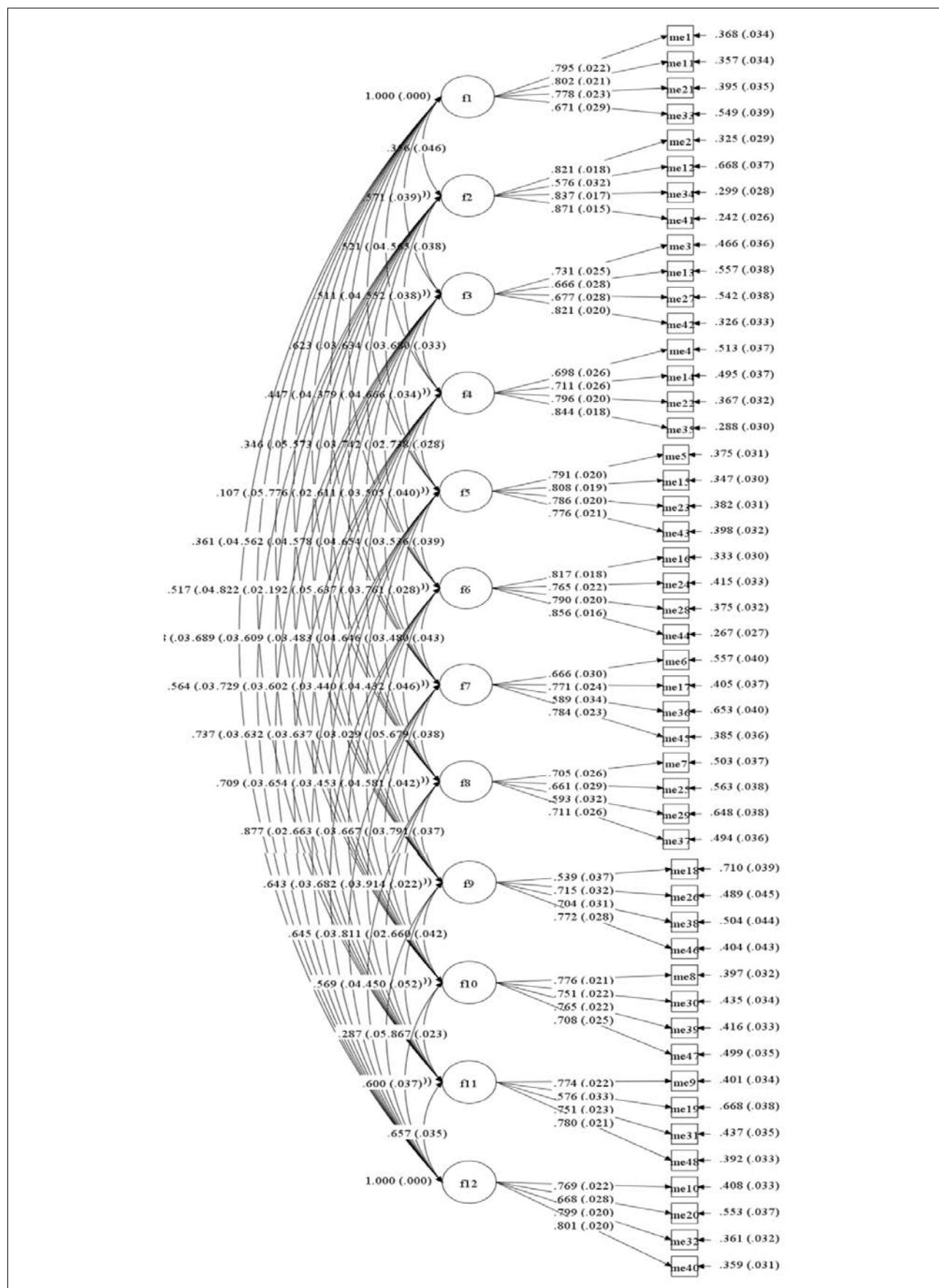
Nota. Todas las correlaciones fueron significativas al nivel de 0.01 (bilateral).

Tabla 2*Cuestionario Educación Física con Significado (EFcS)*

1. Me siento conectado/a con mis compañeros/as.
2. Mi relación con el/la profesor/a es positiva.
3. Siento que los desafíos que me plantean las actividades son adecuados para mi nivel de habilidad.
4. Creo que lo que aprendo tiene aplicaciones prácticas en mi vida diaria.
5. Me lo paso bien en las tareas/actividades y juegos.
6. Las tareas/actividades y juegos que realizamos suelen ser diferentes.
7. El profesor tiene en cuenta nuestras opiniones y sugerencias.
8. El profesor nos ofrece ayuda y guía.
9. El profesor plantea las normas para que cooperemos eficazmente.
10. Disfruto de las tareas/actividades y juegos porque rompen la rutina escolar.
11. Me siento cómodo/a expresando mis opiniones con mis compañeros/as.
12. Me siento capaz de expresar mis preguntas y preocupaciones al/la profesor/a.
13. Creo que las tareas/actividades y juegos propuestos son desafiantes, pero alcanzables si me esfuerzo.
14. Considero que lo que aprendo está relacionado con mis intereses personales.
15. Creo que las tareas/actividades y juegos son entretenidos.
16. Creo que tengo habilidades que me permiten participar de manera exitosa en las tareas/actividades y juegos.
17. Las tareas/actividades y juegos son variados.
18. El profesor nos pide que discutamos las respuestas con los compañeros.
19. El profesor nos comunica qué espera que aprendamos al final de la sesión.
20. Puedo desconectar de las actividades habituales en el aula.
21. Me siento apoyado/a por mis compañeros/as cuando trabajamos.
22. Siento que aprendo habilidades que puedo utilizar más allá de la asignatura.
23. Siento que me encuentro en un momento divertido del día.
24. Me siento competente al realizar las tareas/actividades y los juegos propuestos.
25. El profesor nos invita a expresar nuestra sensación de malestar cuando nos ve ansiosos o estresados.
26. El profesor nos pregunta qué tipo de actividades nos gustaría hacer.
27. Considero que los desafíos planteados por las actividades son apropiados para todos/as.
28. Me siento preparado para cumplir con las demandas motrices de las tareas/actividades.
29. El profesor nos ofrece el tiempo necesario para terminar lo que estamos haciendo.
30. El profesor nos ofrece ayuda extra cuando las actividades son difíciles.
31. El profesor explica la solución de los problemas paso a paso y guía nuestro progreso.
32. Me gustan las actividades porque me permiten desconectar de las materias convencionales.
33. Las conversaciones con mis compañeros/as son respetuosas.
34. Considero que el/la profesor/a tiene un buen trato conmigo.
35. Percibo que lo que aprendo puede ser útil para mí más allá de la clase de educación física.
36. Experimento situaciones novedosas a menudo.
37. El profesor nos explica por qué quiere que nos comportemos correctamente y escucha nuestras opiniones.
38. El profesor nos ofrece la opción de escoger entre varias tareas/actividades y juegos.
39. El profesor nos ayuda a revisar nuestros errores para que entendamos qué hemos hecho mal y poder mejorar.
40. Las tareas/actividades y juegos me ayudan a despejar la mente.
41. Tengo una buena relación con el/la profesor/a.
42. Siento que los desafíos planteados en clase son alcanzables si me esfuerzo lo suficiente.
43. Siento que tengo la oportunidad de divertirme.
44. Creo que tengo la capacidad motriz para tener éxito en las tareas/actividades y juegos.
45. La variedad en las tareas/actividades y juegos es adecuada.
46. El profesor escucha con paciencia lo que le decimos sobre las tareas/actividades y juegos.
47. El profesor nos explica las cosas tantas veces como haga falta.
48. El profesor comunica lo que es hacer las tareas correctamente.

Nota. Interacción social con los/as compañeros/as: 1, 11, 21, 33; Interacción social con el/la profesor/a: 2, 12, 34, 41; Desafío justo: 3, 13, 27, 42; Aprendizaje personalmente relevante: 4, 14, 22, 35; Diversión: 5, 15, 23, 43; Competencia motriz: 16, 24, 28, 44; Novedad: 6, 17, 36, 45; Estilo docente adaptativo: 7, 25, 29, 37; Estilo docente participativo: 18, 26, 38, 46; Estilo docente orientador: 8, 30, 39, 47; Estilo docente clarificador: 9, 19, 31, 48; Respiro: 10, 20, 32, 40.

Figura 1
Análisis factorial confirmatorio



Por último, todos los factores mostraron puntuaciones de consistencia interna aceptables: (1) Interacción social con los/as compañeros/as ($\alpha = .87$; $\omega = .87$), (2) Interacción social con el/la profesor/a ($\alpha = .91$; $\omega = .91$), (3) Desafío justo ($\alpha = .91$; $\omega = .91$), (4) Aprendizaje personalmente relevante ($\alpha = .92$; $\omega = .92$), (5) Diversión ($\alpha = .91$; $\omega = .92$), (6) Competencia motriz ($\alpha = .89$; $\omega = .89$), (7) Novedad ($\alpha = .86$; $\omega = .87$), (8) Estilo docente adaptativo ($\alpha = .86$; $\omega = .86$), (9) Estilo docente participativo ($\alpha = .87$; $\omega = .87$), (10) Estilo docente orientador ($\alpha = .90$; $\omega = .90$), (11) Estilo docente clarificador ($\alpha = .92$; $\omega = .92$) y (12) Respiro ($\alpha = .91$; $\omega = .91$; Nunnally y Bernstein, 1994).

Análisis factorial confirmatorio

El análisis factorial confirmatorio fue realizado con las respuestas de los participantes de la segunda muestra con el objetivo de establecer la estructura factorial obtenida en el análisis factorial exploratorio. Para ello, se utilizó el método de estimación de máxima verosimilitud con el empleo de los estimadores robustos. Los resultados confirmaron la estructura factorial descubierta en el análisis

factorial exploratorio: $\chi^2 = 2327$, $p = < .001$, SRMR = .053, RMSEA = .05 (95% CI: .04, .05), CFI = .91 y TLI = .90. Las cargas factoriales estandarizadas de cada uno de los ítems se analizaron en sus respectivos factores de acuerdo con el modelo teórico hipotetizado (Figura 1). Como resumen, todos los ítems presentaron valores adecuados para cada uno de los factores: (a) F1 ($\lambda = .67\text{--}.80$); (b) F2 ($\lambda = .58\text{--}.87$); (c) F3 ($\lambda = .67\text{--}.82$); (d) F4 ($\lambda = .70\text{--}.84$); (e) F5 ($\lambda = .78\text{--}.81$); (f) F6 ($\lambda = .77\text{--}.86$); (g) F7 ($\lambda = .59\text{--}.78$); (h) F8 ($\lambda = .59\text{--}.78$); (i) F9 ($\lambda = .54\text{--}.77$); (j) F10 ($\lambda = .71\text{--}.78$); (k) F11 ($\lambda = .58\text{--}.78$); y (l) F12 ($\lambda = .67\text{--}.80$). Así pues, se confirmó la estructura de doce factores definida por el análisis factorial exploratorio.

Por último, se realizaron análisis descriptivos, consistencia interna (α , ω y CR), validez convergente (AVE) y validez discriminante (correlaciones bivariadas) (Tabla 3). Los valores fueron aceptables para todos los factores excepto dos (Estilo docente adaptativo y Estilo docente participativo) que presentaron valores ligeramente inferiores al umbral recomendado. Sin embargo, debido a los elevados valores de consistencia interna ($CR > .70$), así como a su relevancia teórica, se decidió mantenerlos.

Tabla 3

Análisis descriptivos, consistencia interna (α , ω y CR), validez convergente (AVE) y validez discriminante

Factor	<i>M</i>	<i>DT</i>	α	ω	CR	AVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Interacción social con los/as compañeros/as	3.96	1.02	.85	.85	.85	.58	1											
2. Interacción social con el/la profesor/a	3.81	1.04	.85	.86	.86	.62	.36	1										
3. Desafío justo	4.08	1.03	.82	.82	.82	.53	.48	.51	1									
4. Aprendizaje personalmente relevante	3.76	1.05	.85	.85	.85	.58	.45	.50	.58	1								
5. Diversión	3.87	1.08	.87	.87	.87	.62	.44	.56	.57	.65	1							
6. Competencia motriz	4.19	1.07	.88	.88	.88	.65	.54	.40	.63	.46	.49	1						
7. Novedad	3.75	.92	.80	.80	.80	.50	.37	.49	.52	.56	.63	.43	1					
8. Estilo docente adaptativo	3.66	.96	.76	.76	.76	.45	.31	.64	.46	.51	.53	.37	.53	1				
9. Estilo docente participativo	3.18	.99	.78	.79	.78	.47	.07	.42	.15	.37	.32	.04	.45	.59	1			
10. Estilo docente orientador	3.82	1.01	.84	.84	.84	.56	.31	.71	.50	.50	.53	.39	.54	.73	.51	1		
11. Estilo docente clarificador	3.95	1.01	.81	.81	.81	.53	.42	.61	.59	.54	.56	.57	.55	.65	.37	.72	1	
12. Respiro	4.04	1.10	.85	.85	.85	.58	.49	.51	.62	.60	.76	.57	.55	.47	.21	.50	.55	1

Nota. α : alpha de Cronbach; ω : omega de McDonald; CR: fiabilidad compuesta; AVE: varianza media extractada.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue diseñar y validar un cuestionario para evaluar la percepción del alumnado sobre su experiencia en las clases de educación física desde el enfoque de la Educación Física con Significado. El proceso de validación incluyó la evaluación de la validez del contenido mediante juicio de expertos y un estudio piloto con participantes representantes de la población objeto de estudio, así como la validación factorial mediante análisis exploratorios y confirmatorios. Los resultados mostraron que el CEEFcS es un instrumento con una gran validez psicométrica. Este incluye 12 factores coincidentes con los elementos esenciales de la Educación Física con Significado: (1) Interacción social con los/as compañeros/as, (2) Interacción social con el/la profesor/a, (3) Desafío justo, (4) Aprendizaje personalmente relevante, (5) Diversión, (6) Competencia motriz, (7) Novedad, (8) Estilo docente adaptativo, (9) Estilo docente participativo, (10) Estilo docente orientador, (11) Estilo docente clarificador, y (12) Respiro.

La validez de contenido y de aplicabilidad ha permitido concretar que el CEEFcS es una herramienta que mide lo que se pretende medir y, además, se puede usar con estudiantes desde 5.^º de Educación Primaria a 1.^º de Bachillerato. Tanto el análisis factorial exploratorio, como el confirmatorio (realizados con muestras distintas de más de 500 participantes) confirmaron que el instrumento de recogida de datos tiene excelentes propiedades psicométricas (validez y fiabilidad factoriales).

Más allá de los buenos datos psicométricos obtenidos, la validación del CEEFcS representa un paso adelante muy importante en una línea de investigación que parece será prioritaria en los próximos años en el campo de la educación física. Tal y como se ha señalado en la introducción, en el mundo anglosajón de la Pedagogía de la Educación Física y el Deporte (*Physical Education and Sport Pedagogy*), el crecimiento de investigaciones sobre la Educación Física con Significado ha aumentado de manera exponencial en los últimos cinco años y han ido apareciendo nuevas publicaciones científicas, en un constante goteo (Bení et al., 2021, 2023; Coulter et al., 2023; Ní Chróinín et al. 2023; Scanlon et al., 2024, etc.). Incluso se han comenzado a estudiar sus conexiones con otras líneas de investigación también de plena actualidad como la justicia social (Ní Chróinín et al. 2024), planteando que los principios del primero (p. ej. interacción social, aprendizaje personalmente relevante) pueden ayudar al desarrollo de la segunda en la formación inicial docente en las universidades. En España, se ha publicado un primer artículo que da a conocer este planteamiento (Fernandez-Rio y Saiz-González, 2023), pero que ha tenido una gran repercusión reflejada en múltiples menciones en redes sociales (*tweets*, infografías, *podcasts*...) y en la invitación a impartir formaciones en diferentes

universidades del país para expandir su conocimiento. Esto sugiere que es un planteamiento que “ha llegado para quedarse” y que va a ser muy usado y estudiado. Por lo tanto, parece que, casi de manera inmediata, se van a necesitar instrumentos de recogida de información como el que se ha validado en el presente estudio.

Tal y como se ha señalado, la Educación Física con Significado da un paso adelante en la enseñanza centrada en el estudiante, en poner al alumnado en el “centro de la imagen y empoderarlo”, busca procurarles experiencias de Educación Física que tengan un impacto positivo en sus vidas (Ní Chróinín et al. 2018). Este cambio de perspectiva permite a los docentes desarrollar experiencias de aprendizaje que tengan significado para cada uno de los estudiantes en función de sus intereses, sus necesidades y sus prioridades (Vasily et al., 2021). Para ello, se plantea una Educación Física democrática, en la que sus voces sean oídas y puedan tomar decisiones (elegir), y reflexiva, donde se hable sobre lo realizado en clase y lo que se va a realizar (debatir) (Bení et al., 2019).

Al igual que la llegada de los modelos pedagógicos a nuestro país supuso un cambio en el planteamiento de la enseñanza-aprendizaje de la educación física (Fernandez-Rio et al., 2016; Pérez-Pueyo et al., 2021), la aparición de la Educación Física con Significado debe suponer un cambio de paradigma. Este implica conocer cuál es el impacto de los planteamientos docentes en el verdadero protagonista: el alumnado. Mientras que los modelos pedagógicos tardaron casi 40 años en popularizarse en nuestro país, el instrumento validado en el presente estudio, CEEFcS, puede ayudar, de manera significativa, a que este planteamiento sea aplicado y estudiado de manera inmediata, al igual que está sucediendo en el mundo anglosajón de la Pedagogía de la Educación Física y del Deporte (Fletcher et al., 2021; Fletcher y Ní Chróinín, 2022; Ní Chróinín et al. 2018). El cuestionario que se presenta en este artículo permitirá situar el estudio de la educación física en el mundo hispanoparlante al mismo nivel —e incluso más avanzado—, que en el anglosajón.

Aunque el CEEFcS ha mostrado excelentes propiedades psicométricas, sería interesante evaluar su estabilidad temporal mediante un análisis longitudinal, test-retest, que permitiría valorar la consistencia de las puntuaciones a lo largo del tiempo. Debido a la imposibilidad de volver a pasar el cuestionario a la misma muestra en este estudio, este aspecto se señala como una limitación y se recomienda abordarlo en futuras investigaciones.

Conclusión

El instrumento desarrollado en el presente estudio permitirá, en un futuro próximo, ampliar las posibilidades de investigación sobre la Educación Física con Significado,

al posibilitar el diseño de estudios de tipo cuantitativo o mixto. Por lo tanto, representa un paso adelante muy importante en la implantación y el estudio de este nuevo planteamiento pedagógico que busca entender cómo perciben las experiencias de educación física los propios estudiantes. El CEEFcS les da voz y permitirá entender mejor sus necesidades y adaptar las clases para que tengan verdadero significado en sus vidas. Además del contexto investigador, este cuestionario también podrá ser usado por los propios docentes para recabar información de sus clases. Esta información permitirá mejorar la calidad de la enseñanza, ajustando los contenidos y las metodologías a los intereses, motivaciones y necesidades del estudiantado. Así pues, desde la visión del alumnado, este instrumento podrá servir de espacio de diálogo para comunicar, de forma anonimizada o no, su experiencia en la asignatura a sus docentes. Por lo tanto, el instrumento que se presenta puede aportar información para que tanto la investigación como la docencia en educación física avancen.

Referencias

- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Haerens, L., Soenens, B., Fontaine, J. R., & Reeve, J. (2019). Toward an integrative and fine-grained insight in motivating and demotivating teaching styles: The merits of a circumplex approach. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 497. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000293>
- Bení, S., Fletcher, T., & Ní Chróinín, D. (2017). Meaningful Experiences in Physical Education and Youth Sport: A Review of the Literature. *Quest*, 69(3), 291–312. <https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1224192>
- Bení, S., Ní Chróinín, D., & Fletcher, T. (2019). A focus on the ‘how’ of meaningful physical education. *Sport, Education and Society*, 24, 624–637. <https://doi.org/10.1080/13573322.2019.1612349>
- Bení, S., Ní Chróinín, D., & Fletcher, T. (2021). ‘It’s how PE should be!’: Classroom teachers’ experiences of implementing Meaningful Physical Education. *European Physical Education Review*, 27(3), 666–683.
- Bení, S., Ní Chróinín, D., Fletcher, T., Bailey, J., Cariño, L., Down, M., Hamada, M., Riddick, T., Trojanovic, M., & Gross, K. (2023). Teachers’ sensemaking in implementation of Meaningful Physical Education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/17408989.2023.2260388>
- Cardiff, G., Bení, S., Fletcher, T., Bowles, R., & Chróinín, D. N. (2024). Learning to facilitate student voice in primary physical education. *European Physical Education Review*, 30(3), 381–396. <https://doi.org/10.1177/1356336X231209687>
- Chen, A. (1998). Meaningfulness in physical education: A description of high school students’ conceptions. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17, 285–306. <https://doi.org/10.1123/jtpe.17.3.285>
- Coulter, M., Gleddie, D., Bowles, R., NiChróinín, D., & Fletcher, T. (2023). Teacher Educators’ Explorations of Pedagogies that Promote Meaningful Experiences in Physical Education. *Revue phénEPS/PHENex Journal*, 13(3).
- Dewey, J. (1938). *Experience And Education*. Kappa Delta Phi.
- Fernandez-Rio, J., Calderón, A., Hortigüela, D., Pérez-Pueyo, Á., & Aznar, M. (2016). Modelos pedagógicos en educación física: consideraciones teórico-prácticas para docentes. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 413, 55–75. <https://doi.org/10.55166/reefd.v0i413.425>
- Fernandez-Rio, J., García, S., & Ferriz-Valero, A. (2023). Selecting (or not) physical education as an elective subject: Spanish high school students’ views. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/17408989.2023.2256762>
- Fernandez-Rio, J., & Iglesias, D. (2024). What do we know about pedagogical models in physical education so far? An umbrella review. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 29(2), 190–205. <https://doi.org/10.1080/17408989.2022.2039615>
- Fernandez-Rio, J., & Saiz-González, P. (2023). Educación Física con Significado (EFCs). Un planteamiento de futuro para todo el alumnado. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 437(4), 1–9. <https://doi.org/10.55166/reefd.v437i4.1129>
- Fomichov, V. A., & Fomichova, O. S. (2019). The student-self oriented learning model as an effective paradigm for education in knowledge society. *Informatica*, 43(2019), 95–107. <https://doi.org/10.31449/inf.v43i1.2356>
- Fleiss, J. L. (1981). *Statistical Methods for Rates and Proportions* (2nd edition). Wiley-Interscience.
- Fletcher, T., & Ní Chróinín, D. (2022). Pedagogical principles that support the prioritisation of meaningful experiences in physical education: conceptual and practical considerations. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 27(5), 455–466. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1884672>
- Fletcher, T., Ní Chróinín, D., Gleddie, D., & Bení, S. (Eds.). (2021). *Meaningful Physical Education: An Approach for Teaching and Learning* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003035091>
- González-Cutre, D., Sicilia, Á., Sierra, A. C., Ferriz, R., & Hagger, M. S. (2016). Understanding the need for novelty from the perspective of self-determination theory. *Personality and individual differences*, 102, 159–169. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.06.036>
- Howley, D., Dyson, B., Baek, S., Fowler, J., & Shen, Y. (2022). Opening up New New Things: Exploring Understandings and Experiences of Social and Emotional Learning and Meaningful Physical Education Utilizing Democratic and Reflective Pedagogies. *International Journal of Environmental Research in Public Health*, 19, 11229. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811229>
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31–36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kline, R. B. (2023). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (5th edition). Guilford Publications.
- Kretchmar, R. S. (2006). Ten more reasons for quality physical education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 77(9), 6–9. <https://doi.org/10.1080/07303084.2006.10597932>
- Kretchmar, R. S. (2007). What to do with meaning? A research conundrum for the 21st century. *Quest*, 59, 373–383. <https://doi.org/10.1080/00362970.2007.10483559>
- Leo, F. M., Fernández-Río, J., Pulido, J. J., Rodríguez-González, P., & López-Gajardo, M. A. (2023). Assessing class cohesion in primary and secondary education: Development and preliminary validation of the class cohesion questionnaire (CCQ). *Social Psychology of Education*, 26(1), 141–160. <https://doi.org/10.1007/s11218-022-09738-y>
- Light, R. L., Harvey, S., & Memmert, D. (2013). Why children join and stay in sports clubs: Case studies in Australian, French and German swimming clubs. *Sport, Education and Society*, 18(4), 550–566. <https://doi.org/10.1080/13573322.2011.594431>
- Lodewyk, K. R., & Pybus, C. M. (2012). Investigating factors in the retention of students in high school physical education. *Journal of teaching in physical education*, 32(1), 61–77. <https://doi.org/10.1123/jtpe.32.1.61>
- Lynch, S., & Sargent, J. (2020). Using the meaningful physical education features as a lens to view student experiences of democratic pedagogy in higher education, *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(6), 629–642. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1779684>
- Muñiz, J., Fidalgo, A. M., García-Cueto, E., Martínez, R., & Moreno, R. (2005). *Ánalisis de los ítems: 30*. Arco Libros - La Muralla, S.L.
- Ní Chróinín, D., & Fletcher, T. (2023). Teaching and Coaching for Meaningfulness and Joy. En V. Girginov, & R. Marttinén (Eds.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367766924-RESS58-1>
- Ní Chróinín, D., Fletcher, T., Bení, S., Griffin, C., & Coulter, M. (2023). Children’s experiences of pedagogies that prioritise meaningfulness in primary physical education in Ireland. *Education 3-13*, 51(1), 41–54. <https://doi.org/10.1080/03004279.2021.1948584>
- Ní Chróinín, D., Fletcher, T., & Griffin, C. (2018). Exploring pedagogies to promote meaningful participation in primary PE. *Physical Education Matters*, 13(2), 70–73.

- Ní Chrónín, D., Fletcher, T., & O'Sullivan, M. (2018). Pedagogical principles of learning to teach meaningful physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(2), 117–133. <https://doi.org/10.1080/01740898.2017.1342789>
- Ní Chrónín, D., Iannucci, C., Luguetti, C., & Hamblin, D. (2024). Exploring teacher educator pedagogical decision-making about a combined pedagogy of social justice and meaningful physical education. *European Physical Education Review*. <https://doi.org/10.1177/1356336X241240400>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory* (3rd edition). McGraw-Hill.
- Pérez-Pueyo, Á., Hortigüela-Alcalá, D., & Fernández-Río, J. (2021). *Los modelos pedagógicos en educación física: qué, cómo, por qué y para qué*. Universidad de León.
- Priniski, S.J., Hecht, C.A., & Harackiewicz, J.M. (2018). Making learning personally meaningful: A new framework for relevance research. *The Journal of Experimental Education*, 86(1), 11–29. <https://doi.org/10.1080/00220973.2017.1380589>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary educational psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Saiz-González, P., Sierra-Díaz, J., Iglesias, D., & Fernandez-Rio, J. (2025). Chasing Meaningfulness in Spanish Physical Education: Old and New Features. *Journal of Teaching in Physical Education*, 1–9. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2024-0206>
- Scanlon, D., Becky, A., Wintle, J., & Hordvik, M. (2024). 'Weak' physical education teacher education practice: co-constructing features of meaningful physical education with pre-service teachers. *Sport, Education and Society*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/13573322.2024.2344012>
- Senninger, T. (2000). *Abenteuer leiten-in Abenteuern lernen: Methoden- und zur Planung und Leitung kooperativer Lerngemeinschaften für Training und Teamentwicklung in Schule, Jugendarbeit und Betrieb*. Ökotopia Verlag.
- Smith, Z., Carter, A., Fletcher, T., & Ní Chrónín, D. (2023). What is important? How one early childhood teacher prioritised meaningful experiences for children in physical education. *Journal of Early Childhood Education Research*, 12(1), 126–149.
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Markland, D., Silva, M. N., & Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 78. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-78>
- Van Doren, N., De Cocker, K., Flamant, N., Compernolle, S., Vanderlinde, R., & Haerens, L. (2023). Observing physical education teachers' need-supportive and need-thwarting styles using a circumplex approach: how does it relate to student outcomes? *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/17408989.2023.2230256>
- Vasily, A., Fletcher, T., Gleddie, D., & Ní Chroinín, D. (2021). An actor-oriented perspective on implementing a pedagogical innovation in a cycling unit. *Journal of Teaching in Physical Education*, 40(4), 652–661. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2020-0186>

Conflictos de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





Perfil comunicativo del profesorado de educación física en Educación Secundaria

Abraham García-Fariña¹ y Manuel Vázquez-Manrique¹

¹ Universidad de La Laguna. San Cristóbal de La Laguna, Tenerife (España).

Citación

García-Fariña, A. & Vázquez-Manrique, M. (2025). Communicative profile of physical education teachers in Secondary Education. *Apunts Educación Física y Deportes*, 161, 23-31. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/3\).161.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/3).161.03)

OPEN ACCESS

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Esports
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Abraham García-Fariña
agarfar@ull.edu.es

Sección:
Educación física

Idioma del original:
Español

Recibido:
5 de diciembre de 2024

Aceptado:
24 de abril de 2025

Publicado:
1 de julio de 2025

Portada:
Una embarcación con ocho remeros y timonel avanza con precisión y sincronía durante una sesión de entrenamiento en aguas tranquilas. Adobestock ®Smuki

Resumen

La comunicación instruccional de los docentes de educación física ha sido objeto de atención por estudios y literatura especializada en didáctica de la educación física, debido a su significativa influencia en los aprendizajes escolares. Los objetivos de esta investigación fueron: i) Conocer cuáles son las dimensiones comunicativas más apreciadas por los estudiantes. ii) Evaluar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las tres dimensiones de estrategias discursivas. iii) Analizar si hay diferencias significativas entre las estrategias discursivas percibidas por el profesorado y el alumnado. Se llevó a cabo una investigación cuantitativa y comparativa en la que participaron 162 estudiantes de educación física de entre 13 y 18 años y dos docentes, utilizando un cuestionario validado para conocer el grado de uso de las estrategias discursivas docentes a través de tres dimensiones: (1) Activación de conocimientos previos (2) Atribución positiva al proceso de aprendizaje y (3) Elaboración progresiva hacia formas más expertas del aprendizaje. Los resultados mostraron que los aprendices consideran que las estrategias más utilizadas corresponden a la primera y tercera dimensión, mientras que la segunda dimensión es menos utilizada. En cuanto al curso escolar, el alumnado indicó que las mayores diferencias significativas se encuentran en la segunda dimensión. Existen discrepancias entre el profesorado y los discentes en el uso de elogios y reconocimientos. Los hallazgos indican que el profesorado de educación física en secundaria centra su atención en las estrategias de atribución positiva al proceso de aprendizaje. Asimismo, es recomendable potenciar el uso equilibrado de estrategias discursivas que permita maximizar su impacto en el aprendizaje.

Palabras clave: comunicación instruccional, educación física, educación secundaria, estrategias de enseñanza, resultados de aprendizaje.

Introducción

La comunicación instruccional de los docentes, especialmente en el ámbito de la educación física, y la aplicación de estrategias discursivas en el entorno educativo son temas de considerable relevancia (López-Ros, 2003). Diversas investigaciones han examinado la comunicación verbal efectiva (Charlina et al., 2024), además de la comunicación kinestésica y proxémica (Castañer et al., 2013), y las estrategias comunicativas empleadas por el profesorado de educación física con el objetivo de comprender su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Krahe et al., 2021; Giraldo et al., 2009). En particular, se ha analizado cómo las estrategias empleadas por docentes con mayor experiencia pueden influir en la motivación de los aprendices (Webster et al., 2011; 2012). Asimismo, una línea de investigación complementaria ha explorado el patrón de pregunta-respuesta como estrategia predominante para indagar los conocimientos previos de los estudiantes (Benoit-Ríos, 2020; Díaz y Castejón, 2011; Díaz-del-Cueto et al., 2012).

Estos estudios ponen de manifiesto la relevancia del lenguaje y la comunicación como herramientas fundamentales en la construcción de significados compartidos entre docentes y discentes en educación física (García-Fariña et al., 2016; MacPhail et al., 2013; Webster, 2010). En este sentido, el desarrollo de destrezas pedagógicas relacionadas con la comunicación es clave para que el profesorado maneje con eficacia distintas situaciones en el aula (Guerrero-Sánchez, 2022). Dichas competencias deben comenzar a cultivarse durante la formación inicial, garantizando así una base sólida en competencia comunicativa (Hinojosa-Torres et al., 2023).

Dentro de este marco, la comunicación instruccional desempeña un papel esencial en los modelos pedagógicos de educación física. Uno de los enfoques más representativos es el TGfU (*Teaching Games for Understanding*) de Bunker y Thorpe (1982), basado en principios constructivistas. Este modelo enfatiza la reflexión y la toma de decisiones en el contexto del juego, lo que requiere una comunicación efectiva entre docentes y discentes para guiar el proceso de aprendizaje. En este sentido, las estrategias discursivas utilizadas por el profesorado facilitan el desarrollo de la autonomía del estudiante, en línea con estilos de enseñanza como la resolución de problemas o el descubrimiento guiado (Mosston y Ashworth, 1993).

Desde una perspectiva socioconstructivista, la teoría de Vygotsky (1978) refuerza la idea de que la interacción social y el lenguaje desempeñan un papel central en el aprendizaje. Coll y Onrubia (2001) destacan que “la doble función, representativa y comunicativa, del lenguaje, es la que transforma éste en un instrumento privilegiado para pensar y aprender de los otros y con los otros, para presentar a otros nuestros conocimientos, experiencias, deseos, expectativas...” (p. 22), además de facilitar la construcción

de significados compartidos. Estos autores han identificado tres objetivos pedagógicos principales de las estrategias discursivas: (1) explorar y activar los conocimientos previos de los estudiantes, (2) fomentar una actitud positiva hacia el aprendizaje y (3) propiciar la construcción progresiva de representaciones más complejas del contenido educativo.

El primer objetivo, la exploración de conocimientos previos, puede lograrse mediante recursos extralingüísticos como el uso de videos o esquemas (Buendía Surroca, 1988), los cuales permiten contextualizar el nuevo aprendizaje. Esta estrategia resulta especialmente relevante en metodologías como la TGfU, donde la toma de decisiones en el juego requiere de una base conceptual previa.

El segundo objetivo, fomentar una actitud positiva hacia el aprendizaje, se vincula con estrategias como el reconocimiento verbal de las contribuciones del alumnado, la creación de un clima positivo en el aula y la aplicación de *feedback* motivador (Viciiana et al., 2003; Fierro-Suero et al., 2021; Moreno-Murcia et al., 2024). Estas prácticas contribuyen a reforzar la autoestima y el compromiso de los discentes con la tarea de aprendizaje.

Por último, el tercer objetivo, relacionado con la construcción progresiva de representaciones más complejas, se alcanza a través de estrategias como la recapitulación y el *feedback* evaluativo (Jiménez-Díaz, 2023). Estas estrategias permiten al docente complementar y clarificar las respuestas de los discentes, facilitando la integración y consolidación del conocimiento.

En este contexto, el interés por mejorar la formación y eficacia del profesorado, ha impulsado la adopción de la investigación-acción colaborativa como una alternativa metodológica para profundizar en el uso de estrategias discursivas en educación física (García-Fariña et al., 2018; 2022). La implementación de estas estrategias no solo contribuye a una enseñanza más efectiva, sino que también fortalece el desarrollo profesional docente (Fraile Aranda, 1995), promoviendo una educación física de calidad basada en la reflexión y el aprendizaje colaborativo (Leão Pereira y Lorente-Catalán, 2023).

A partir de lo expuesto, la comunicación instruccional y el uso de estrategias discursivas en las clases de educación física, inciden en factores clave como: la motivación de los aprendices, el ajuste conceptual, el aprendizaje afectivo y la transferencia de conocimientos a otros contextos (Vázquez-Manrique y García-Fariña, 2024).

En este sentido, la presente investigación tuvo como objetivos: (i) conocer cuáles son las dimensiones comunicativas más apreciadas por los estudiantes, (ii) evaluar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las tres dimensiones de estrategias discursivas y (iii) analizar si existen diferencias significativas entre las estrategias discursivas percibidas por el profesorado y el alumnado.

Metodología

Se llevó a cabo una investigación cuantitativa y comparativa con un diseño transversal, ya que los datos se recopilaron de forma conjunta y simultánea. Además, la muestra fue seleccionada a través de un muestreo no probabilístico intencional.

Participantes

En este estudio participaron 162 estudiantes de educación física de entre 13 y 18 años ($M = 15.01$; $DT = 1.192$), correspondiente a los cursos de 2.^º ($n = 31$), 3.^º ($n = 59$) y 4.^º ($n = 51$) de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y 1.^º de Bachillerato ($n = 21$), además de dos docentes de Educación Secundaria. La muestra estaba formada en un 58.6% por chicas ($n = 95$), un 38.3% por chicos ($n = 62$), y un 3.1% por personas que prefirieron no responder ($n = 5$). Todos los participantes de los centros de Educación Secundaria proceden de su zona de influencia y de los colegios adscritos, existiendo un entorno sociocultural medio-bajo, donde abundan las familias monoparentales, de las cuales un 73.4% declara no necesitar ayuda para acceder a medios tecnológicos o internet. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico intencional.

Tabla 1

Ítems del cuestionario organizados en tres dimensiones

Dimensión 1. Explorar y activar los conocimientos previos de los estudiantes

- 1.- Antes de comenzar la clase, el profesor nos enseña un video para que entendamos mejor lo que vamos a trabajar
- 2.- En la clase de educación física el profesor relaciona cosas de la vida en general con los juegos que realizamos
- 3.- El profesor cuando nos explica un juego lo relaciona con otros juegos que hemos realizado anteriormente
- 7.- Antes de empezar la clase, el profesor nos pregunta si conocemos algo de lo que vamos a trabajar ese día
- 12.- El profesor nos enseña dibujos para explicarnos lo que vamos a trabajar
- 13.- El profesor nos dice ejemplos de la televisión para que entendamos mejor lo que vamos a trabajar en la clase de educación física
- 17.- Al empezar la clase, el profesor nos relaciona lo que vamos a trabajar con lo que ya hicimos en las clases anteriores
- 20.- Antes de empezar la clase, el profesor nos pregunta si hemos practicado alguna vez los movimientos que vamos a trabajar en clase

Dimensión 2. Atribuir una actitud positiva hacia el aprendizaje de los contenidos

- 4.- El profesor nos recuerda las cosas buenas y los errores que hemos realizado en las clases y los relaciona con situaciones futuras
- 6.- Cuando hacemos correctamente un movimiento el profesor nos dice bien, muy bien, perfecto, eso es, vale...
- 10.- Cuando estamos jugando nos recuerda en qué debemos fijarnos para mejorar
- 11.- Si un compañero dice algo correctamente, el profesor se lo reconoce y lo repite para los demás
- 16.- Cuando un compañero realiza un buen movimiento, el profesor dice su nombre y comenta a los demás que lo ha hecho bien
- 21.- Cuando el grupo consigue un aprendizaje el profesor nos lo reconoce a todos
- 22.- El profesor nos reconoce verbalmente las acciones diciendo un elogio y el aprendizaje conseguido

Dimensión 3. Construcción progresiva de representaciones cada vez más complejas y especializadas

- 5.- Cuando estamos aprendiendo un movimiento, el profesor nos dice cómo hacerlo, cuándo hacerlo y para qué hacerlo
- 8.- El profesor al explicarnos los juegos nos indica en qué aspectos nos tenemos que fijar para mejorar
- 9.- Cuando termina la clase, el profesor nos pregunta nuestra opinión sobre lo que hemos trabajado
- 14.- Cuando comentamos algo de lo que estamos haciendo en clase el profesor completa y aclara lo que hemos dicho
- 15.- El profesor nos va diciendo los nombres específicos de los movimientos que trabajamos en clase
- 18.- Cuando termina la clase, el profesor nos hace un resumen de lo que hemos trabajado
- 19.- El profesor dice los nombres correctos de los movimientos para que nosotros lo vayamos aprendiendo

Materiales e instrumentos

Para la recogida de información se empleó el cuestionario *ad hoc* de opinión del alumnado y del profesorado acerca de su discurso docente (García-Fariña et al., 2016). Éste fue modificado para educación secundaria y está compuesto por 22 ítems divididos en tres dimensiones de respuesta: (1) Activación de conocimientos previos, (2) Atribución positiva al proceso de aprendizaje y (3) Elaboración progresiva hacia formas más expertas del aprendizaje, de respuesta cerrada en escala tipo Likert, con cuatro niveles de respuesta comprendidos entre 1 (siempre) y 4 (nunca) (Tabla 1). Ambos cuestionarios fueron validados en su contenido por tres expertos en metodología de la investigación del comportamiento, quienes analizaron los ítems que los conforman de acuerdo a los siguientes criterios de validación: grado de adecuación terminológica del ítem, adecuación a los objetivos de la investigación y adecuación al apartado del constructo o dimensión. Además, se realizó una prueba piloto para comprobar el grado de comprensión y aceptación de los ítems con relación a la redacción y la terminología específica por parte de sus destinatarios. También se sometió a una prueba de fiabilidad (consistencia interna) a través del programa SPSS 21, obteniéndose una consistencia interna en base al coeficiente Alpha de Cronbach de .86 para el profesorado y .92 para el alumnado.

Procedimientos

El estudio recibió una valoración favorable del Comité de Ética de la Investigación y Bienestar Animal de la Universidad de La Laguna (CEIBA2024-3510). La recopilación de datos para el estudio se llevó a cabo durante el mes de mayo de 2023, y cuenta con la autorización expresa de todos los participantes. Tras obtener los consentimientos informados, los cuales fueron firmados por los tutores de cada grupo, los estudiantes respondieron a los cuestionarios (formulario de Google) a través de sus teléfonos móviles durante los primeros 15 minutos de la sesión. La participación en el estudio fue completamente voluntaria, opcional y anónima, y se realizó exclusivamente con fines científicos, información que se comunicó a todos los participantes. Además, para garantizar la sinceridad y veracidad de las respuestas, se informó a los discentes de que el profesorado no tendría acceso a los correos electrónicos utilizados ni a su información personal.

Análisis de datos

Se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov y se comprobó que la muestra no presenta una distribución normal en los datos. Para abordar el primer objetivo, se presentaron los descriptivos (frecuencia y porcentaje) de la muestra para las variables estudiadas (Tabla 2). Para el segundo objetivo, que consistió en evaluar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las tres dimensiones de estrategias discursivas, se procedió a realizar una estadística no paramétrica de la prueba de U de Mann-Whitney para muestras relacionadas con un nivel de significación de $p < .05$. Al igual que en el tercer objetivo, donde se compararon las respuestas de múltiples ítems simultáneamente entre los dos grupos (profesorado y

alumnado), considerando todas las respuestas. El análisis estadístico se realizó mediante el programa IBM-SPSS® en su versión 29 para Windows.

Resultados

En la Tabla 2 se presentan los estadísticos descriptivos de las diferentes variables analizadas. Se encontró que los ítems que se dan con mayor frecuencia en las clases de educación física, según los estudiantes, pertenecen a la primera y tercera dimensión. En la dimensión de exploración y activación de conocimientos previos, los ítems más frecuentes fueron aquellos en los que el docente pregunta a los aprendices si conocen el contenido que se va a trabajar antes de iniciar la clase (7) o si han practicado previamente los movimientos a trabajar (20). En la dimensión de actitud positiva hacia el aprendizaje, destacaron las estrategias en las que el profesor refuerza verbalmente los aciertos del alumnado con expresiones motivadoras (6) y reconoce públicamente las respuestas correctas de los compañeros (11). Por último, en la dimensión de construcción progresiva de representaciones más complejas, se enfatizó el uso de explicaciones detalladas sobre cómo, cuándo y por qué ejecutar los movimientos (5), así como la enseñanza progresiva de la terminología específica (15) para favorecer la comprensión y asimilación del contenido.

Los ítems menos frecuentes se encontraron en la primera y tercera dimensión. En la primera, se registró un uso limitado de recursos visuales como videos (1), dibujos (12) o ejemplos de televisión para introducir los contenidos (13). En la tercera, fueron poco habituales las estrategias de cierre, como solicitar la opinión de los discentes (9) o realizar un resumen final de la sesión (18).

Tabla 2
Estadísticos descriptivos de cada ítem

Dimensión	Categoría/ ítems	Niveles de respuesta n (%)			
		Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
1	1	25 (15.4%)	17 (10.5%)	60 (37%)	60 (37%)
1	2	28 (17.3%)	63 (38.9%)	65 (40.1%)	6 (3.7%)
1	3	35 (21.6%)	70 (43.2%)	51 (31.5%)	6 (3.7%)
1	7	95 (58.6%)	38 (23.5%)	28 (17.3%)	1 (0.6%)
1	12	29 (17.9%)	32 (19.8%)	58 (35.8%)	43 (26.5%)
1	13	20 (12.3%)	45 (27.8%)	66 (40.7%)	31 (19.1%)
1	17	50 (30.9%)	62 (38.3%)	43 (26.5%)	7 (4.3%)
1	20	77 (47.5%)	59 (36.4%)	25 (15.4%)	1 (0.6%)
2	4	59 (36.4%)	46 (28.4%)	42 (25.9%)	15 (9.3%)
2	6	86 (53.1%)	50 (30.9%)	22 (13.6%)	4 (2.5%)
2	10	68 (42%)	58 (35.8%)	32 (19.8%)	4 (2.5%)
2	11	80 (49.4%)	46 (28.4%)	32 (19.8%)	4 (2.5%)
2	16	47 (29%)	50 (30.9%)	53 (32.7%)	12 (7.4%)
2	21	61 (37.7%)	56 (34.6%)	41 (25.3%)	4 (2.5%)

Nota. Datos expresados en porcentajes.

Tabla 2 (Continuación)
Estadísticos descriptivos de cada ítem

Dimensión	Categoría/ítems	Niveles de respuesta n (%)			
		Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
2	22	56 (34.6%)	57 (35.2%)	40 (24.7%)	9 (5.6%)
3	5	110 (67.9%)	36 (22.2%)	15 (9.3%)	1 (0.6%)
3	8	61 (37.7%)	65 (40.1%)	33 (20.4%)	3 (1.9%)
3	9	35 (21.6%)	42 (25.9%)	59 (36.4%)	26 (16%)
3	14	58 (35.8%)	60 (37%)	40 (24.7%)	4 (2.5%)
3	15	91 (56.2%)	40 (24.7%)	31 (19.1%)	0 (0%)
3	18	42 (25.9%)	46 (28.4%)	55 (34%)	19 (11.7%)
3	19	90 (55.6%)	39 (24.1%)	31 (19.1%)	2 (1.2%)

Nota. Datos expresados en porcentajes.

Las diferencias en función del curso escolar, agrupadas según las dimensiones de las estrategias discursivas, se presentan en la Tabla 3. De los 22 ítems analizados, 7 mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los cursos, destacando aquellos pertenecientes a la dimensión de atribución positiva, que registraron los valores medios más elevados. Entre ellos se incluyen: (6) el reconocimiento verbal del docente ante la correcta ejecución de un movimiento ($p = .11$; 1.65 ± 0.806), (11) la reiteración de respuestas correctas expresadas por los compañeros ($p = .008$; 1.75 ± 0.857), (21) el reconocimiento

grupal del aprendizaje alcanzado ($p < .001$; 1.93 ± 0.853) y (22) la verbalización deelogios y logros por parte del docente ($p < .001$; 2.01 ± 0.905). En la dimensión de construcción progresiva de representaciones más complejas y especializadas, los ítems con diferencias significativas incluyeron: (5) la explicación detallada del docente sobre cómo, cuándo y por qué ejecutar un movimiento ($p = .46$; 1.43 ± 0.685), (18) la solicitud de opinión del alumnado al finalizar la sesión ($p = .15$; 2.47 ± 1.004) y (14) la reformulación y clarificación de intervenciones estudiantiles por parte del profesor ($p < .001$; 1.94 ± 0.839).

Tabla 3
Efectos del uso de estrategias discursivas agrupadas en dimensiones, por curso escolar

Dimensión	Categoría/ítems	M	DT	Z	p
1	1	2.96	1.048	-1.357	.175
1	2	2.30	0.797	-0.091	.928
1	3	2.17	0.808	-1.114	.265
1	7	1.60	0.792	-1.349	.177
1	12	2.71	1.050	-1.747	.081
1	13	2.67	0.926	-0.195	.845
1	17	2.04	0.866	-0.039	.969
1	20	1.69	0.750	-1.863	.062
2	4	2.08	0.997	-1.144	.253
2	6	1.65	0.806	-2.528	.011*
2	10	1.83	0.831	-1.246	.213
2	11	1.75	0.857	-2.645	.008*
2	16	2.19	0.941	-1.791	.073
2	21	1.93	0.853	-3.661	<.001**
2	22	2.01	0.905	-3.205	.001**
3	5	1.43	0.685	-1.992	.046*
3	8	1.86	0.800	-0.789	.430
3	9	2.47	1.004	-2.432	.015*
3	14	1.94	0.839	-3.332	<.001**
3	15	1.63	0.787	-1.213	.225
3	18	2.31	0.987	-0.462	.644
3	19	1.66	0.828	-0.460	.646

Nota. M = Media; DT = Desviación típica; Z = Valor de Z; $p < .05$

Tabla 4

Comparación entre las respuestas del profesorado y el alumnado

Dimensión	Categoría/ítems	M	DT	Z	p
1	1	2.96	1.044	-0.666	.505
1	2	2.30	0.792	-0.690	.490
1	3	2.18	0.806	-0.616	.538
1	7	1.61	0.795	-1.672	.094
1	12	2.71	1.044	-0.281	.779
1	13	2.66	0.922	-0.339	.734
1	17	2.05	0.867	-1.661	.097
1	20	1.71	0.767	-1.729	.084
2	4	2.07	0.994	-0.793	.428
2	6	1.66	0.809	-1.585	.113
2	10	1.83	0.826	-0.513	.608
2	11	1.76	0.857	-1.347	.178
2	16	2.20	0.939	-1.335	.182
2	21	1.93	0.852	-1.024	.306
2	22	2.03	0.916	-2.027	.043*
3	5	1.44	0.693	-2.162	.031*
3	8	1.87	0.800	-1.186	.236
3	9	2.48	1.006	-0.671	.502
3	14	1.93	0.837	-0.716	.474
3	15	1.63	0.784	-0.092	.927
3	18	2.32	0.983	-0.289	.772
3	19	1.67	0.844	-0.733	.464

Nota. M = Media; DT = Desviación típica; Z = Valor de Z; p < .05

La Tabla 4 muestra las diferencias en las respuestas entre el profesorado y el alumnado. De los 22 ítems analizados, solo dos presentaron diferencias estadísticamente significativas. En la dimensión de atribución positiva, destacó el ítem (22), relativo al reconocimiento verbal del docente mediante elogios y la valoración del aprendizaje alcanzado ($p = .043$; 2.03 ± 0.916). En la dimensión de construcción progresiva de representaciones más especializadas, el ítem (5) referido a la explicación detallada del docente sobre cómo, cuándo y por qué ejecutar un movimiento, mostró diferencias significativas ($p = .031$; 1.44 ± 0.693).

Discusión

Esta investigación se planteó tres objetivos principales: i) Conocer cuáles son las dimensiones comunicativas más apreciadas por los estudiantes. ii) Evaluar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las tres dimensiones de estrategias discursivas. iii) Analizar si hay diferencias significativas entre las estrategias discursivas percibidas por el profesorado y el alumnado.

En relación con el primer objetivo, los resultados indican que los elementos con los valores medios más altos

pertenecen a la dimensión de atribución de un sentido positivo en el proceso de enseñanza, mientras que la dimensión menos valorada es la exploración y activación de conocimientos previos. Esto refleja una persistencia en la valoración de aspectos tradicionalmente considerados importantes en la enseñanza, como los reconocimientos y elogios, que se identificaron como elementos significativos en patrones discursivos (García-Fariña et al., 2018; 2022), junto al *feedback* positivo (Viciiana et al., 2003). Los hallazgos sugieren que los docentes otorgan una gran importancia a los comentarios motivacionales durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, en detrimento de la evolución y complejización de los conceptos, como la realización de recapitulaciones o resúmenes sobre los contenidos tratados en las clases de educación física (Vázquez-Manrique y García-Fariña, 2024).

Respecto a la exploración y activación de conocimientos previos, el uso de videos al inicio de las clases fue uno de los ítems menos valorados. Aunque este recurso tiene el potencial de despertar el interés (Buendía Surroca, 1988) y fomentar una actitud positiva hacia el aprendizaje (Palao Andrés et al., 2011), su aplicación parece no ser suficientemente apreciada en su contribución al aprendizaje cognitivo de los discentes.

En relación con el segundo objetivo, se observa que las estrategias discursivas correspondientes a la dimensión de atribución positiva, son valoradas con mayor frecuencia a lo largo de los distintos cursos escolares. Este hallazgo está en línea con estudios que subrayan la importancia de crear un clima positivo a través de comentarios que refuerzan el aprendizaje en educación física. Esta tendencia puede atribuirse a la formación inicial de los docentes, que a menudo pone énfasis en indicadores motivacionales y en el reconocimiento continuo de los avances en el aprendizaje de los discentes (Fierro-Suero et al., 2021; Flores Piñero et al., 2023; González Valero et al., 2022), con un enfoque predominante en la mejora de la motivación. Según Moreno-Murcia et al. (2024), el estilo motivador adaptativo en educación física promueve una mayor autonomía del estudiante en las tareas y contribuye a la creación de situaciones de aprendizaje positivas, que a su vez favorecen la adherencia a la práctica.

Por otro lado, en la dimensión de elaboración progresiva hacia formas más avanzadas del aprendizaje, se observa un aumento en la utilización de estrategias como recapitulaciones y resúmenes, que sirven como procesos finales de reflexión (Alonso-Cayuelas y Arias-Esterio, 2023), así como aclaraciones y modificaciones en la perspectiva del contenido enseñado (cómo, cuándo y para qué). Esta tendencia indica una creciente preocupación de los docentes por explicar el contenido desde múltiples perspectivas, proporcionando detalles esenciales para asegurar una comprensión más profunda y completa del material.

En el contexto de la comunicación instruccional en educación física, esta tendencia cobra especial relevancia. Una comunicación verbal clara y efectiva (Charlina, et al, 2024), acompañada del correcto uso de la comunicación kinestésica y proxémica (Castañer et al., 2013), es fundamental para que los aprendices comprendan y apliquen correctamente las instrucciones y técnicas. El profesorado que utiliza una variedad de estrategias comunicativas, como la reformulación de conceptos, ejemplos prácticos y la adaptación del lenguaje a diferentes niveles de comprensión, facilita un aprendizaje más eficaz y motivador. Además, una comunicación positiva y constructiva contribuye a crear un ambiente de aula en el que los discentes se sienten apoyados y motivados para participar activamente, lo cual es esencial para su desarrollo físico y emocional.

El uso de recapitulaciones y espacios de reflexión con los discentes, especialmente en enfoques constructivistas como el TGfU, también destaca en este contexto. Este enfoque integra segmentos de reflexión y preguntas dirigidas a los estudiantes para profundizar en los aspectos técnicos y tácticos tratados en las sesiones (Alonso-Cayuelas y Arias-Esterio, 2023).

En cuanto al tercer objetivo, se observan discrepancias en la percepción de los comentarios tipo *feedback* evaluativo sobre el contenido de enseñanza, sugiriendo que los aprendices no valoran todos los tipos de *feedback* de manera uniforme.

Jiménez-Díaz (2020) argumenta que la eficacia del *feedback* depende de factores como: la edad, el sexo, la habilidad del participante y el tipo de destreza. Aunque el *feedback* positivo suele tener un efecto beneficioso en el desempeño y aprendizaje motor, su impacto no siempre es consistente, ya que es necesario un equilibrio en la información proporcionada para lograr resultados positivos (Jiménez-Díaz, 2020).

Conclusión

Los docentes de educación física tienden a valorar predominantemente las estrategias discursivas asociadas con la atribución positiva, mientras que la exploración y activación de conocimientos previos son percibidas como menos relevantes. Esta tendencia sugiere una preferencia por enfoques tradicionales basados en el refuerzo positivo, en detrimento de estrategias que promuevan una comprensión más profunda y la evolución conceptual del aprendizaje.

Para favorecer la construcción progresiva hacia formas más expertas y complejas del contenido de aprendizaje, la incorporación de estrategias discursivas como recapitulaciones en momentos de reflexión, especialmente en modelos constructivistas como el TGfU, resulta beneficiosa para la comprensión técnica y táctica de los jugadores. Estos enfoques no sólo facilitan una asimilación más profunda del contenido, sino que fomentan una participación activa en el proceso de aprendizaje.

Las estrategias discursivas que emplean recapitulaciones y fomentan un clima positivo podrían ser efectivas tanto para el aprendizaje, como para la motivación del alumnado. Una comunicación clara y adaptada a distintos niveles de comprensión no solo optimiza la enseñanza, sino que también contribuye a generar un entorno de aula en el que los estudiantes se sienten apoyados y motivados.

Sin embargo, los resultados evidencian discrepancias en la percepción del uso de estrategias discursivas entre docentes y discentes. Aunque el elogio y el reconocimiento verbal suelen ser beneficiosos, su eficacia varía en función de factores como la edad, el sexo y las habilidades individuales de los aprendices. Por lo tanto, es fundamental lograr un equilibrio en la información proporcionada para maximizar su impacto positivo en el desempeño y el aprendizaje motor.

Esta investigación presenta limitaciones inherentes a los estudios cuantitativos, como la imposibilidad de profundizar en las causas subyacentes de ciertos comportamientos docentes o en aspectos específicos de la comunicación instruccional no abordados. Además, la selección de la muestra fue realizada a través de un muestreo no probabilístico intencional, lo que limita la generalización de los resultados. Futuras investigaciones deberían ampliar el alcance del estudio a un contexto español más amplio y a otros contextos internacionales, así como indagar en los factores que influyen en la valoración y aplicación

de determinadas estrategias discursivas por parte del profesorado. Esto permitiría un análisis más completo y matizado de las prácticas de comunicación instruccional en educación física.

Aplicaciones prácticas

Con la intención de ofrecer una serie de recomendaciones para los profesionales, sobre cómo mejorar la comunicación docente y la calidad de la enseñanza, se realizan las siguientes propuestas. Si bien los docentes tienden a centrarse en utilizar el refuerzo positivo, resulta fundamental diversificar las estrategias discursivas utilizadas, incorporando en primer lugar aquellas que exploren los conocimientos previos de los discentes y conecten con los nuevos contenidos para desarrollar una comprensión más completa y eficaz, ya sea a través de preguntas o discusiones guiadas, preferiblemente antes de comenzar una nueva actividad. Además, el uso de recapitulaciones y momentos de reflexión de forma estratégica, podría ser de gran utilidad para consolidar lo aprendido y construir representaciones de los conceptos cada vez más complejas y elaboradas.

Durante todo el proceso de enseñanza, el profesorado debería crear un ambiente positivo y motivador, donde los aprendices se sientan seguros de participar y colaborar. Esto puede conseguirse a través del uso de elogios y el reconocimiento de los logros de manera específica, evitando que se perciban de forma vacía o superficial. Las estrategias discursivas orientadas a la atribución de una actitud positiva al aprendizaje, pueden variar su efectividad en función de las características de los estudiantes, por lo tanto, deben evitarse los elogios y refuerzos generales, ofreciendo en su lugar comentarios constructivos y personalizados.

Cabe destacar que resulta de gran importancia que los docentes reflexionen y revisen constantemente su propia comunicación durante las sesiones, además de las diversas estrategias discursivas que se utilizan en estas y cómo afectan a sus aprendices. Esta reflexión permitirá al profesorado obtener una retroalimentación con el fin de maximizar el impacto positivo sobre el alumnado, optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y por lo tanto, la calidad de la enseñanza.

Referencias

- Alonso-Cayuelas, M., & Arias-Esterro, J. L. (2023). Practical proposal of TGfU based on alternative learning situations and its effects on learning and social attitudes of Physical Education students in Primary Education. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 16(32), 106–117. <https://doi.org/10.25115/ecp.v16i32.8656>
- Benoit-Ríos, C. (2020). La formulación de preguntas como estrategia didáctica para motivar la reflexión en el aula. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 11(2), 95-115. <https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.2.2994>
- Buendía Surroca, C. (1988). La utilización del vídeo y las nuevas tecnologías de la educación física. *Apunts Educació Física y Deportes*, 11-12, 58-64.
- Bunker, D., & Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in secondary schools. *Bulletin of Physical Education*, 18(1), 5–8.
- Castañer, M., Camerino, O., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2013). Kinesics and proxemics communication of expert and novice PE teachers. *Quality & Quantity*, 47, 1813–1829. <https://doi.org/10.1007/s11135-011-9628-5>
- Charlina, C., Roziah, R., Ismail, S., Piliang, W. S. H., Siswanto, S., Setyawan, H., Zulbahri, Z., Darmawan, A., Shidiq, A. A. P., Eken, Özgür, Pavlovic, R., Latino, F., & Tafuri, F. (2024). Comunicación verbal eficaz en el aprendizaje de la educación física y el entrenamiento deportivo para mejorar el rendimiento y la salud: Una revisión sistemática (Effective Verbal Communication in Physical Education Learning and Sports Coaching to Improve Achievement and Health: A Systematic Review). *Retos*, 56, 1139–1147. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.i107308>
- Coll, C., & Onrubia, J. (2001). Estrategias discursivas y recursos semióticos en la construcción de sistemas de significados compartidos entre profesor y alumnos. *Revista Investigación En La Escuela*, 45, 21-31.
- Díaz, M., & Castejón, F. J. (2011). The understanding model for teaching sport: teachers' difficulties in designing tasks and the question-answer strategy. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 37, 31–41.
- Díaz-del-Cueto, M., Hernández-Álvarez, J., & Castejón, F. (2012). La estrategia preguntas-respuestas como clave de la enseñanza comprensiva del deporte en Educación Física: estudio de casos. *Cultura y Educación*, 24(3), 273–288. <https://doi.org/10.1174/113564012802845677>
- Fierro-Suero, S., Velázquez-Ahumada, N., & Fernández-Espínola, C. (2021). La influencia del clima de aula sobre las emociones del alumnado (The influence of the classroom climate on the student's emotions). *Retos*, 42, 432-442. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87305>
- Flores Piñero, M. del C., Valdivia Moral, P. Ángel., & González Hernández, J. (2023). Análisis del clima motivacional e interacciones sociales en las clases de educación física en secundaria. *SPORTTK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 12, 1. <https://doi.org/10.6018/sportk.556261>
- Fraile Aranda, A. (1995). La investigación-acción: instrumento de formación para el profesorado de educación física. *Apunts Educació Física y Deportes*, 42, 46-54.
- García-Fariña, A., Jiménez-Jiménez, F., & Anguera, M. T. (2022). Do Physical Education Teachers Use Socioconstructivist Communication Patterns in Their Classes? *Journal of Teaching in Physical Education*, 41(2), 301–310. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2020-0213>
- García-Fariña, A., Jiménez-Jiménez, F., & Anguera, M. T. (2016). Análisis observacional del discurso docente del profesorado de educación física en formación a través de patrones comunicativos. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16, 171-182. Retrieved from <https://revistas.um.es/cpd/article/view/254471>
- García-Fariña, A., Jiménez-Jiménez, F., & Anguera, M. T. (2018). Observation of Communication by Physical Education Teachers: Detecting Patterns in Verbal Behavior. *Frontiers in Psychology*, 9, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00334>
- Giraldo, L., Rubio, E., & Fernández, J. (2009). Caracterización del discurso pedagógico del docente de educación física e identificación de los actos de habla que estimulan la creatividad motriz. *Expromotricidad*. Retrieved from <https://revistas.udea.edu.co/index.php/expromotricidad/article/view/332383>
- González Valero, G., Melguizo Ibáñez, E., Valverde Janer, M., Ortega Caballero, M., Ubago Jiménez, J. L., & Puertas Molero, P. (2022). Estado actual de la cuestión del clima motivacional en el ámbito educativo: una revisión sistemática (2017-2021). *INFAD Revista de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 43-56. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2022.n1.v2.2316>
- Guerrero Sánchez, M. A., Martínez Andunce, P., Hinojosa Torres, C., Vargas Díaz, H., Araya Hernández, A., & Hurtado Guerrero, M. (2022). Competencias que precisan estudiantes de educación física en la práctica profesional: representaciones desde la experiencia de profesores mentores del sistema escolar chileno (Competencies required by physical education students in professional practice:representations from the experience of mentor teachers of the chilean school system). *Retos*, 45, 731–742. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.92554>

- Hinojosa-Torres, C., Vargas-Díaz, H., Carrasco-Beltrán, H., Araya-Hernández, A., Martínez-Sotelo, C., Hurtado-Guerrero, M., & Espoz-Lazo, S. (2023). Componentes del discurso docente en el desempeño de la práctica profesional en estudiantes de Pedagogía en Educación Física de Valparaíso-Chile (Components of the teaching discourse in the performance of professional practice in students of Physical Education Pedagogy in Valparaíso-Chile). *Retos*, 49, 691–700. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.97241>
- Jiménez-Díaz, J. (2020). Aprendizaje motor y *feedback*: una revisión de literatura. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 9(3), 42-58. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2020.v9i3.6385>
- Krahe, C., Escamilla-Fajardo, P., & López-Carril, S. (2021). The Influence of Teacher-student Communication on the Importance of Physical Education. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 18(3), 635-647. <https://doi.org/10.22190/FUPES200916061E>
- Leão Pereira, A. F., & Lorente-Catalán, E. (2023). Educación Física de Calidad: Diseño y validación de una herramienta orientada a la reflexión e innovación en los procesos educativos (Quality Physical Education: Design and validation of a tool aimed at reflection and innovation in educational processes). *Retos*, 51, 32–46. <https://doi.org/10.47197/retos.v51.99745>
- López-Ros, V. (2003). Enseñanza, aprendizaje e iniciación deportiva: la interacción educativa en el aprendizaje comprensivo del deporte in F.J. Castejón, F.J. Giménez Fuentes-Guerra, F. Jiménez-Jiménez, & V. López-Ros (Eds.), *Iniciación deportiva. La enseñanza y el aprendizaje comprensivo en el deporte* (pp. 111-140). Wanceulen.
- MacPhail, A., Tannehill, D., & Goc Karp, G. (2013). Preparing physical education preservice teachers to design instructionally aligned lessons through constructivist pedagogical practices. *Teaching and Teacher Education*, 33, 100–112. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.02.008>
- Moreno-Murcia, J. A., Saorín-Pozuelo, M., Baena-Morales, S., Ferriz-Valero, A., & Barrachina-Peris, J. (2024). Motivating teaching styles and directiveness in Physical Education. *Apunts Educació Física y Deportes*, 155, 38–49. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/1\).155.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/1).155.05)
- Mosston, M., & Ashworth, S. (1993). *La enseñanza de la Educación Física, la reforma de los estilos de enseñanza*. Hispano Europea.
- Palao Andrés, J. M., Hernández Hernández, E., Guerrero Cruz, P., & Ortega Toro, E. (2011). Effect of Different Strategies for the Presentation of Feedback Using Video in Physical Education Classes. *Apunts Educació Física y Deportes*, 106, 26–35. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2011/4\).106.03](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2011/4).106.03)
- Vázquez-Manrique, M., & García-Fariña, A. (2024). Análisis de la comunicación instruccional del profesorado de educación física desde una perspectiva socioconstructivista: Una revisión sistemática (Analysis of the instructional communication of physical education teachers from a socioconstructivist perspective: A systematic review). *Retos*, 55, 386–396. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.100792>
- Viciiana, J., Cervelló, E., Ramírez, J., San Matías, J., & Requena, B. (2003). Influencia del *feedback* positivo y negativo en alumnos de secundaria sobre el clima motivacional ego-tarea percibido, la valoración de la educación física y la complejidad en las tareas de clase. *Revista Motricidad, European Journal of Human Movement*, 10, 99-116
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society. Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Webster, C. (2010). Increasing Student Motivation Through Teacher Communication. Six Essential Skills Every Physical Educator Should Master. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 81(2), 29–39. <https://doi.org/10.1080/07303084.2010.10598431>
- Webster, C., González, S., & Harvey, R. (2012). Physical Education Teachers' Self-Reported Communication of Content Relevance. *The Physical Educator*, 69(1), 89–103.
- Webster, C., Míndrilä, D., & Weaver, G. (2011). The Influence of State Motivation, Content Relevance and Affective Learning on High School Students' Intentions to Use Class Content Following Completion of Compulsory Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 30(3), 231–247. <https://doi.org/10.1123/jtpe.30.3.231>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**OPEN  ACCESS**

Análisis comparativo de dos protocolos de entrenamiento de la fuerza de agarre en escaladores experimentados

Alejandra Ruiz-López^{1,2} , Alejandro Padilla-Crespo²  y Álvaro Bustamante-Sánchez^{1,2*} ¹ Universidad Pablo de Olavide. Departamento de Deporte e Informática, Sevilla (España).² Universidad Europea de Madrid. Departamento de Ciencias del Deporte. Facultad de Medicina, Salud y Deporte, Villaviciosa de Odón, Madrid (España).**Citación**

Ruiz-López, A., Padilla-Crespo, A. & Bustamante-Sánchez, A. (2025). Comparative analysis of two grip strength training protocols in experienced climbers. *Apunts Educación Física y Deportes*, 161, 32-40. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/3\).161.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/3).161.04)

Editado por:

© Generalitat de Catalunya

Departament d'Esports

Institut Nacional d'Educació

Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983***Correspondencia:**

Álvaro Bustamante Sánchez

busta.es@gmail.com**Sección:**

Entrenamiento deportivo

Idioma original:

Inglés

Recibido:

2 de septiembre de 2024

Aceptado:

31 de enero de 2025

Publicado:

1 de julio de 2025

Portada:

Una embarcación con ocho remeros y timonel avanza con precisión y sincronía durante una sesión de entrenamiento en aguas tranquilas. Adobestock ©Smuki

Resumen

El objetivo de este estudio era comparar los efectos del método tradicional de suspensión con lastre (HIMA) con los del método de entrenamiento de tracción activa con dinamómetro (PIMA). Además, se analizó la diferencia de fuerza entre manos y su evolución tras los protocolos propuestos. Once escaladores fueron divididos aleatoriamente en un Grupo de Control, GC ($n = 5$) 33.20 (8.7) años, 14.40 (0.548) nivel de escalada IRCRA, y un Grupo del Dinamómetro, GD ($n = 6$) 31.50 (6.56) años, 14.67 (1.366) nivel de escalada IRCRA. El GC siguió el protocolo HIMA, mientras que el GD siguió el protocolo PIMA. Estas fueron las características comunes de los protocolos de los dos grupos: 4 semanas de duración, trabajando sobre una regleta de 14 mm, 3 series de suspensión en la primera semana, 4 series en la segunda y tercera, y 5 series en la última semana, y ejercicios de 10 segundos al 85% de intensidad, con descansos de 3 minutos. Un análisis ANOVA mostró diferencias significativas ($p \leq .05$) tras los protocolos de entrenamiento para ambos grupos en todas las variables estudiadas: la fuerza máxima, la TDF200ms, la PF y el TMS_14. No se hallaron diferencias significativas de fuerza entre manos. A pesar de ello, el método de tracción activa con dinamómetro redujo la diferencia en los valores de fuerza entre manos tras el entrenamiento. Ambos métodos de entrenamiento de la fuerza de agarre, PIMA y HIMA, parecen ser eficaces para mejorar los factores clave del rendimiento en la escalada. Los próximos estudios deberían analizar la influencia de los dos métodos de entrenamiento con muestras más grandes y con deportistas de mayor nivel, así como con muestras femeninas.

Palabras clave: dinamómetro, entrenamiento, escalada deportiva, fuerza de los dedos, rendimiento, suspensión.

Introducción

La popularidad de la escalada no ha dejado de crecer desde que este deporte hiciera su debut en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 (Michael et al., 2019). A pesar de que se han construido muchos nuevos gimnasios de escalada en los últimos años (Climbing Business Journal, 2023), es de esperar que se abran nuevos centros de escalada en el futuro, dada la tendencia al alza en las cifras de personas que la practican. Dicho interés de la población en general ha dado pie a la aparición de nuevos deportistas de élite (Federación Internacional de Escalada Deportiva [IFSC], 2025) y a un aumento del número de competiciones. Esto, a su vez, ha llevado al mundo científico a interesarse también por esta disciplina, por lo que están llevándose a cabo numerosos nuevos estudios sobre este deporte.

La necesidad de nuevas estrategias de investigación y entrenamiento ha motivado la creación de nuevos dispositivos compactos y portátiles que pueden utilizarse para medir variables determinantes en el rendimiento de los escaladores (Breen et al., 2023). Entre estos dispositivos, destacan los sensores de fuerza, como el Progressor Tindep (Tindep, Trondheim, Noruega) (Labott et al., 2022) o el Chronojump (Chronojump Boscosystem, Barcelona, España) (Colomar et al., 2020; Moreno-Pérez et al., 2020). Estos nuevos dispositivos nos permiten explorar formas innovadoras de formación basadas en datos cuantitativos con un alto nivel de validez y fiabilidad. Son métodos que contrastan con las metodologías tradicionales basadas en mediciones imprecisas y subjetivas y, en algunos casos, en la propia percepción del deportista (Michailov, 2014). Los sensores miden la fuerza de agarre, principal indicador de rendimiento en la escalada (Bergua et al., 2018; Consuegra, 2020; López-Rivera, 2014; López-Rivera y González-Badillo, 2012, 2019). De entre los factores que explican la producción de fuerza de agarre en la escalada, la fuerza de agarre máxima y la tasa de desarrollo de la fuerza (TDF) se consideran los más adecuados para medir el rendimiento (Consuegra, 2020).

En la actualidad existen dos métodos principales de entrenamiento para mejorar la fuerza de agarre de los dedos en escaladores: el método tradicional de suspensión concebido por Eva López (López-Rivera, 2014; López-Rivera y González-Badillo, 2012), que ha sido el más utilizado, y el entrenamiento con tracciones activas y sensores de fuerza (Breen et al., 2023), que permite a los deportistas entrenar unilateralmente, incluso cuando no soportan el peso corporal, y cuantificar la carga en todo momento. Mientras que el método tradicional con suspensión implica un esfuerzo pasivo sobre las estructuras

de los dedos, el método de entrenamiento con sensores de fuerza conlleva un esfuerzo activo de tracción voluntaria. Al mismo tiempo, los términos "contracción isométrica de resistencia" (HIMA, por sus siglas en inglés) y "contracción isométrica de empuje" (PIMA, ídem) (Schaefer y Bittmann, 2017) describen dos tipos de contracciones isométricas que podríamos relacionar con ellos respectivamente. En la HIMA, el esfuerzo se apoya de forma pasiva, mientras que en la PIMA, aunque no haya movimiento, se intenta vencer la resistencia activamente. Las medidas objetivas muestran que estos dos tipos de contracciones son diferentes desde el punto de vista fisiológico (Dech et al., 2022; Oranchuk et al., 2024; Schaefer y Bittmann, 2021), lo cual distingue estos dos tipos de entrenamiento.

Si bien hay pocos estudios que analicen las diferencias entre ambos tipos de contracciones, se ha sugerido que la HIMA podría utilizarse para la prevención y rehabilitación de lesiones, mientras que la PIMA podría ser una opción mejor para activaciones prolongadas y para estimular las adaptaciones agonistas (Oranchuk et al., 2024).

Por estos motivos, parece especialmente pertinente estudiar las diferencias entre ambos métodos en el marco del rendimiento deportivo. Además, la escalada ha utilizado tradicionalmente un protocolo de entrenamiento de la fuerza de agarre que sigue las características de la HIMA (método tradicional con suspensión), lo que hace que el estudio de las diferencias entre los protocolos HIMA y PIMA sea más interesante para este deporte.

Por lo tanto, el presente estudio tenía por meta comparar los efectos de dos métodos de entrenamiento de la fuerza de agarre (suspensión tradicional con lastre de tipo HIMA y tracciones activas con sensores de fuerza de tipo PIMA) sobre indicadores clave del rendimiento en escalada: fuerza de agarre máxima, TDF200ms, prueba de fuerza (PF) y tiempo máximo de suspensión (TMS_14). El objetivo secundario era analizar la diferencia en la fuerza máxima de cada mano y la diferencia tras el entrenamiento.

Nuestra hipótesis era que ambos métodos de entrenamiento serían eficaces para mejorar todos los factores clave del rendimiento en escalada estudiados (fuerza de agarre máxima, TDF200ms, PF y TMS_14), pero que el entrenamiento de la fuerza de agarre mediante el método activo con el dispositivo Chronojump presentaría mejores resultados.

Para nuestro segundo objetivo, planteamos la hipótesis de que el método de entrenamiento con dinamómetro, al no ser bilateral, ayudaría a reducir la diferencia de fuerza entre manos tras el periodo de entrenamiento.

Metodología

Participantes

Participaron en este estudio veinte escaladores que entrenaban dos veces por semana. En la Tabla 1 se muestran los criterios de inclusión. Finalmente, pudieron terminar el protocolo once escaladores.

La muestra se dividió en dos grupos mediante un muestreo aleatorio estratificado, en función del nivel de escalada autodeterminado. En la Tabla 2 se muestran las principales características antropométricas y de entrenamiento. Todos los escaladores de la muestra se autoidentificaron como escaladores de bloque o de deportiva. Se utilizó la escala IRCRA (Draper et al., 2015) para determinar el nivel de escalada.

Las sesiones de estudio tuvieron lugar los lunes y miércoles por la tarde a la misma hora, tras lo cual los

participantes asistían a sus sesiones guiadas de escalada. Realizaron sesiones idénticas con el mismo entrenador de escalada, que centró las sesiones en el trabajo de fuerza máxima, en línea con los objetivos del estudio.

Los participantes fueron informados mediante un correo electrónico y firmaron un formulario de consentimiento. El estudio se diseñó de acuerdo con las recomendaciones para la investigación clínica de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad (Universidad Europea de Madrid, CIPI/23.181).

Se pidió a los participantes que:

- Asistieran a todas las sesiones de formación del protocolo.
- No modificasen sus hábitos deportivos relacionados con la escalada.
- Se abstuvieran de toda actividad física intensa en las 24 horas anteriores a las sesiones de prueba.

El estudio tuvo lugar de mayo a julio de 2023.

Tabla 1

Criterios de inclusión definidos

Tener al menos dos años de experiencia en escalada.

No tener lesiones que impidan al participante seguir el protocolo del estudio.

Haber formado parte del grupo de escalada durante al menos los tres últimos meses.

Tener experiencia previa de entrenamiento en ejercicios de suspensión.

Tener al menos 18 años.

Estar en condiciones de asistir a todas las sesiones de formación del protocolo.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 2

Características principales de la muestra y de cada uno de los grupos, media y desviación típica

Características	Total, n = 11	GC, n = 5	GD, n = 6
Edad (años)	32.27 (± 7.29)	33.20 (± 8.701)	31.50 (± 6.56)
Sexo (n.º de hombres)	9	4	5
Masa corporal (kg)	66.66 (± 12.51)	70.42 (± 14.570)	63.533 (± 10.841)
Estatura (m)	1.73 (± 0.087)	1.748 (± 0.086)	1.715 (± 0.093)
IMC (kg/m^2)	22.12 (± 3.01)	22.907 (± 3.681)	21.475 (± 2.489)
Mejor redpoint (IRCRA)	14.55 (± 1.036)	14.40 (± 0.548)	14.67 (± 1.366)
Experiencia en escalada (años)	5.045 (± 3.274)	5.40 (± 2.793)	4.75 (± 3.869)
Experiencia en grupos de formación (años)	3.954 (± 2.987)	3.80 (± 1.483)	4.083 (± 4.005)
Disciplina autoidentificada (n.º de escaladores de bloque)	8	2	6

Nota. GC: grupo de control, GD: grupo del dinamómetro, IMC: índice de masa corporal (kg/m^2), Mejor redpoint: mayor grado de dificultad en estilo redpoint en los últimos tres meses, IRCRA: International Rock-Climbing Research Association.

Tabla 3*Calentamiento previo a la prueba y al entrenamiento tanto para el GC como para el GD*

Movilidad articular, prestando especial atención al tren superior: dedos, muñecas, codos, hombros, espalda y cuello.

Ejercicios de bajo volumen e intensidad de los principales grupos musculares del tren superior: ejercicios con bandas para tríceps, bíceps, rotadores de hombros y pectorales, fondos para tríceps, abdominales y tracciones.

Escalada suave y progresiva distribuida a gusto del deportista. 70-80 movimientos.

Últimos movimientos en el muro priorizando el uso de presas progresivamente más pequeñas.

3 series de suspensiones con intensidad creciente desde las regletas más grandes hasta las más pequeñas hasta alcanzar la de 14 mm. Suspensiones de 10-20 segundos. Intensidad determinada por el tamaño de la regleta.

Nota. Elaboración propia.

Procedimientos

La intervención consistió en cuatro semanas de entrenamiento, con dos sesiones de entrenamiento por semana. También se llevó a cabo una sesión de familiarización con el dispositivo Chronojump, junto con dos sesiones de evaluación: una antes y otra después del periodo de entrenamiento. El calentamiento fue el mismo para ambos grupos, y se describe en la Tabla 3, en consonancia con calentamientos anteriores utilizados en la investigación (Hermans et al., 2022; López-Rivera, 2014; Pérez, 2021).

Se emplearon dos protocolos de entrenamiento: suspensión máxima con lastre (HIMA) para el grupo de control (GC); y tracciones activas unilaterales con un sensor de fuerza (PIMA) para el grupo del dinamómetro (GD).

Estas fueron las características comunes a ambos protocolos:

- Se utilizó una regleta de madera de 14 mm de grosor (Bergua et al., 2018; López-Rivera, 2014).
- Las series se distribuyeron de la siguiente manera: 3 series en la primera semana, 4 series en la segunda y tercera semanas, y 5 series en la última semana; con descansos de 3 minutos entre series.
- Durante todo el estudio, se permitió el uso de un tipo de agarre de semiarqueo o arqueo (Bergua et al., 2018; Quaine y Vigouroux, 2004).

Las características específicas del protocolo HIMA fueron las siguientes:

- Una intensidad del 85% (Devise et al., 2022; López-Rivera, 2018; Pérez, 2021) calculada a partir del peso total (peso corporal + lastre) medida en la evaluación previa.
- Las series consistieron en suspensiones con lastre de 10 segundos con las dos manos, tal y como se describe en el método de suspensión máxima de Eva López (López-Rivera, 2014; López-Rivera y González-Badillo, 2012).
- Se siguieron las instrucciones de agarre y colocación descritas por Baláš et al. (2014); y Michailov et al. (2018).

Estas fueron las características específicas del protocolo PIMA:

- Una intensidad del 85% (Devise et al., 2022; López-Rivera, 2018; Pérez, 2021) calculada a partir de los newtons máximos medidos en la evaluación previa.
- Las series consistieron en tracciones de 10 segundos con tracción unilateral mantenida con dinamómetro (Baláš et al., 2012; Rokowski et al., 2021).
- Se siguieron las instrucciones de agarre y colocación descritas por Giles et al. (2021).

Ambos grupos realizaron la misma prueba para la evaluación previa y la posterior.

El orden de las pruebas utilizadas para la evaluación fue el siguiente: TMS_14, PF, y pico de fuerza máxima y TDF. Hubo descansos de 5 minutos entre cada prueba.

Se permitió el uso de magnesio durante las pruebas y se cepilló la regleta entre los participantes.

TMS_14: Tiempo máximo de suspensión con ambas manos (Bergua et al., 2018) medido en una regleta de 14 mm de grosor, hasta que el escalador perdió el contacto de algún dedo con la presa, flexionó los brazos o las caderas o extendió los hombros. Solo se realizó una medición (Hermans et al., 2022).

PF: Lastre máximo que se soportó en suspensión con ambas manos durante 5 s (López-Rivera y González-Badillo, 2012, 2019) medido en una regleta de 14 mm de grosor. El peso máximo soportado se halló mediante el número mínimo de intentos, y se permitieron descansos de un mínimo de 3 min entre cada intento. Se utilizó la PF para calcular las cargas de entrenamiento del GC, el 85% del peso máximo (peso corporal + lastre).

Fuerza máxima y TDF con cada mano: Se midió con el dinamómetro mediante una tracción máxima (contracción voluntaria máxima) (Levernier y Laffeye, 2019). Tras la frase "tira lo más rápido y fuerte que puedas" (Maffiuletti et al., 2016), y con una cuenta atrás, cada participante registró el valor máximo de fuerza y TDF200ms que pudo. Se realizaron

Tabla 4*Especificaciones del sensor de fuerza utilizado (ChronoJump Boscosystem)*

Capacidades máximas	500 kg
Impedancia de salida	350 ± 3 Ohm
Resistencia al aislamiento	Más de 2000 cc
Impedancia de entrada	365 ± 5 Ohm
Peso	638 g
Conversor digital-analógico	
Resolución	24 bits
Frecuencia	160 hHz
Entrada de disparo (detector de cortocircuitos)	RCA

Nota. Elaboración propia a partir de la información facilitada en ChronoJump Boscosystem, (s.f.).

3 intentos con 1 min de descanso entre ellos. A partir de los valores medios de fuerza registrados, se ajustaron las cargas de cada mano para el grupo del dinamómetro, calculando el 85% de los newtons alcanzados y redondeando a la decena más próxima.

Se registraron el valor máximo de la fuerza máxima (Hermans et al., 2022), la media de los 3 intentos y la media de las TDF (Maffiuletti et al., 2016).

Se permitió un periodo de descanso de 5 minutos entre cada prueba y después del calentamiento.

El dinamómetro utilizado fue el ChronoJump Boscosystem, que ha sido validado (de Blas et al., 2012) e incluso empleado para validar otros instrumentos (Gaudet y Handigan, 2020). En la Tabla 4 se muestran las principales características del instrumento.

Antes de utilizar el aparato, se calibró tal y como se describe en el manual del usuario (Foix y Padull, 2021).

Para la recogida y el análisis de los datos, se utilizó el software del dispositivo ChronoJump Boscosystem, versión 2.3.0. El software puede descargarse gratuitamente en su página web.

Para extraer los valores de fuerza máxima y TDF200ms, se utilizó la función modelada que ofrece el software, asegurando así que los valores variaran menos entre cada una de las mediciones (Pérez; 2021). Para calcular los datos, se tomó como punto inicial aquel en el que la tangente de la TDF máxima intersectaba el eje x; y como punto final, el sugerido por la aplicación, que corresponde al momento en el que la fuerza máxima se mantiene estable durante 1 s. Con este procedimiento se obtienen datos válidos en los que el error es inferior al 5%.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el paquete de análisis de datos SPSS para Windows versión 27.0; IBM, Armonk,

NY, EE. UU. Se llevó a cabo un estudio de la muestra mediante varias funciones estadísticas descriptivas, como la media y la desviación típica.

En cuanto a los datos obtenidos durante el estudio (mediciones previas y posteriores de las variables dependientes descritas en el apartado anterior), se emplearon las medias obtenidas de todas las mediciones realizadas, que fueron tres en todos los casos excepto para la PF y la prueba TMS_14, en las que solo se utilizó una medición, la que presentaba los valores más altos. Los supuestos de normalidad se comprobaron con la prueba de Shapiro-Wilk.

Una vez confirmada la normalidad de cada uno de los grupos en los que se dividió la muestra, se utilizó una prueba ANOVA mixta de dos factores (Tabla 5); se propuso el tiempo como factor intraparticipante (pruebas previas y posteriores) y los grupos (GC y GD) como factor interparticipante. Con esta prueba fue posible comparar el efecto del tipo de entrenamiento, la diferencia entre grupos y la interacción entre el tipo de entrenamiento y la diferencia entre grupos. El tamaño del efecto se evaluó mediante el valor eta al cuadrado (η^2), tal como se especifica en estudios anteriores (Fritz et al., 2012). El tamaño del efecto se determinó en función de los valores recomendados en el artículo de Cárdenas Castro y Arancibia Martini (2014); estableciendo un efecto pequeño $\eta^2 = .01$, un efecto mediano $\eta^2 = .06$, y un efecto grande $\eta^2 = .14$.

Se realizó la prueba *post hoc* de Bonferroni para analizar las comparaciones por pares. El nivel de significación para todas las comparaciones se fijó en $p \leq .05$.

Como análisis secundario, se estudió la diferencia de fuerza entre manos mediante una prueba T para muestras emparejadas. Asimismo, se estudió la evolución de estas diferencias en función del método de entrenamiento utilizado, empleando la diferencia entre las medias de ambas manos.

Resultados

En la Tabla 5 se muestran el efecto del tipo de entrenamiento, la diferencia entre grupos y la interacción entre el tipo de entrenamiento y la diferencia entre grupos.

Se han encontrado diferencias significativas entre los resultados previos y posteriores para todas las variables (todas las pruebas) y para todos los grupos. Observamos un tamaño del efecto entre mediano y grande en las pruebas TMS_14 (.242) y en la medición de la fuerza máxima para la mano no dominante (.081). Se observaron tamaños del efecto entre pequeños y medianos para las PF (.034), así como para la medición de la fuerza máxima de la mano dominante (.045). Los tamaños del efecto

en las mediciones de la TDF para la mano dominante y no dominante fueron muy pequeños (.001 y .008 respectivamente). En la Tabla 6 se muestra la comparación de la fuerza máxima y la TDF de la mano dominante y no dominante, para cada grupo de entrenamiento y antes y después del entrenamiento.

No se encontraron diferencias significativas entre manos en ninguno de los análisis realizados. A pesar de no encontrar significación, la diferencia entre manos fue del 5.52% en las pruebas previas y posteriores y del 3.90% en las pruebas posteriores, para la muestra general. La mano dominante obtuvo mejores resultados en todas las pruebas, excepto para la TDF previa.

Tabla 5

Resultados obtenidos en cada una de las intervenciones, en las pruebas previas y en las posteriores, para cada uno de los grupos, GC y GD

	GC				GD				Resultados		
	Pruebas Previas		Pruebas Posteriores		Pruebas Previas		Pruebas Posteriores		F	p	η^2
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT			
PF (kg)	6.20	4.550	15.40*	3.847	19.50‡	7.450	21.17*‡	9.326	0.317	.587	.034
TMS_14 (s)	11.80	6.648	23.00*	6.000	33.00‡	16.793	39.50*	15.476	2.879	.124	.242
Fuerza máxima media MD (N)	319.737	24.544	372.106*	47.018	362.296	90.105	431.982*	107.598	0.421	.533	.045
Fuerza máxima media MND (N)	316.219	53.877	364.438*	69.615	331.408	65.187	409.924*	91.387	0.797	.395	.081
TDF media MD (N/s)	456.633	113.854	601.533*	120.886	579.066	218.798	719.411*	226.868	0.006	.939	.001
TDF media MND (N/s)	511.806	147.433	625.900*	122.776	545.155	104.378	678.277*	164.206	0.071	.796	.008

Nota. Elaboración propia basada en la información obtenida. GC: grupo de control; GD: grupo del dinamómetro; M: media; DT: desviación típica; F: prueba de Fisher-Snedecor; η^2 : valor eta al cuadrado; TDF como TDF200ms.

* Diferencias significativas entre las pruebas previas y las posteriores ($p \leq .05$).

‡ Diferencias significativas entre GC y GD ($p \leq .05$).

Tabla 6

Resultados obtenidos en la prueba T para muestras relacionadas en la comparación de distintas variables en función de la mano utilizada. Análisis realizado sobre la muestra total y por grupos

	Muestra total				GC				GD			
	M	DT	p	TE	M	DT	p	TE	M	DT	p	TE
FM previa (MD - MND) (N)	18.447	40.853	.165	0.434	3.518	39.403	.852	0.081	30.888	41.075	.125	0.694
FM posterior (MD - MND) (N)	15.514	36.420	.188	0.410	7.668	40.012	.690	0.173	22.052	35.485	.188	0.573
TDF previa (MD - MND) (N/s)	-6.581	108.991	.845	-0.058	-55.173	65.729	.134	-0.758	33.911	126.385	.540	0.248
TDF posterior (MD - MND) (N/s)	11.360	81.427	.653	0.134	-24.366	50.776	.344	0.694	41.133	94.118	.333	0.403

Nota. Elaboración propia basada en la información obtenida. GC: grupo de control; GD: grupo del dinamómetro; M: media; DT: desviación típica; TE: tamaño del efecto expresado como corrección de Hedges (utiliza la desviación típica de la muestra de la diferencia media, más un factor de corrección); FM: Fuerza máxima; TDF como TDF200ms; MD: mano dominante; MND: mano no dominante. Nivel de significación fijado en el 95%.

Discusión

El objetivo principal del presente estudio era comparar los efectos de dos métodos de entrenamiento de la fuerza de agarre (el entrenamiento tradicional con suspensión, HIMA y el entrenamiento de tracción activa con dinamómetro, PIMA) sobre los indicadores clave del rendimiento en escalada: fuerza máxima de agarre, TDF, PF y TMS_14.

Se cumplió la hipótesis principal. Ambos entrenamientos, el tradicional con suspensión y el de tracciones activas con dinamómetro, son eficaces a la hora de mejorar significativamente todos los indicadores clave del rendimiento en escalada (fuerza de agarre máxima, PF, TMS_14 y TDF).

Los datos apuntan a mejores resultados con los métodos de entrenamiento de tracciones activas, pero no es posible extraer conclusiones dado el tamaño de la muestra utilizada. Observamos un tamaño del efecto entre mediano y grande en las pruebas TMS_14 (0.242) y en las mediciones de fuerza máxima para la mano no dominante (.081). Una muestra más amplia podría proporcionar más información, la cual, a su vez, podría seguir la tendencia que vemos en estos resultados o no hacerlo, lo que permitiría dilucidar este tema.

El objetivo secundario de este trabajo era analizar la diferencia en la fuerza máxima de cada mano y ver cómo evolucionan estas diferencias con cada una de las sesiones de entrenamiento. Nuestra hipótesis era que el entrenamiento de la fuerza de agarre mediante el método activo utilizando el dispositivo Chronojump presentaría mejores resultados. Esta hipótesis no se cumplió, ya que no hallamos diferencias en las pruebas posteriores entre los grupos de entrenamiento.

En cuanto a los datos obtenidos en el estudio, ambos métodos de entrenamiento consiguieron mejorar los indicadores clave del rendimiento en escalada estudiados en cuatro semanas. Tal y como se había estudiado (Devise et al., 2022; Levernier y Laffeye, 2019; López-Rivera y González-Badillo, 2012) un programa de ejercicios de cuatro semanas es suficiente para observar mejoras en la fuerza de agarre. Con respecto a las mejoras en la fuerza máxima, el estudio de Levernier y Laffeye (2019) utilizó un entrenamiento de agarre con una sola mano y solo observó mejoras con un tipo de agarre y una de las manos. Estas mejoras son menores que las encontradas en el presente estudio. Esto puede deberse a la menor duración de las suspensiones (alrededor de 6 s) o a un mayor nivel de la muestra (escaladores nacionales e internacionales).

En su estudio de 2022, Hermans et al. utilizaron el entrenamiento en suspensión y hallaron diferencias significativas en la fuerza máxima, al igual que sucedió en el presente estudio. Los participantes realizaron entrenamientos en suspensión más cortos (7 s) con descansos más cortos (3 s) dentro de la misma serie. En este caso la intervención fue de 10 semanas, con un nivel de muestra a partir de la puntuación 11

en la escala IRCRA. La fuerza máxima se midió en posición de dominada con los brazos flexionados en 90°. En otro estudio (Devise et al., 2022), se utilizó un dinamómetro tanto para las pruebas como para el entrenamiento, pero el entrenamiento de tracción se hizo con las dos manos. Si nos fijamos en los resultados obtenidos en las intensidades más cercanas a las del presente estudio (entre el 80% y el 100%), se observaron mejoras significativas en la fuerza máxima, del mismo modo que en el presente estudio.

En cuanto a las mejoras en la TDF, en el estudio de Levernier y Laffeye (2019) y en el de Hermans et al. (2022) se observan mejoras significativas, en consonancia con los resultados obtenidos. Hermans et al. (2022) analizaron el tiempo máximo en suspensión con una regleta mayor, de 23 mm, y hallaron mejoras significativas, como en el presente estudio. En el estudio de Devise et al. (2022), la resistencia se midió con un protocolo diferente al que utilizamos nosotros, lo que dificulta la comparación de sus resultados con los obtenidos en nuestro trabajo.

Por lo que se refiere a los niveles de fuerza entre manos, en el presente estudio no se encontraron diferencias significativas. A pesar de no haber diferencias significativas, la mano dominante fue la que presentó niveles más altos en todas las pruebas excepto en las mediciones previas de TDF. La mano dominante obtuvo un 5.52% extra de fuerza máxima en las mediciones previas, y un 3.90% en las mediciones posteriores, en comparación con la mano no dominante. En el artículo de Vujic et al. (2021) tampoco se encontraron diferencias significativas entre manos, ya que estas fueron inferiores al 10%. En este caso también se registraron mayores niveles de fuerza para la mano dominante. En el artículo de Levernier y Laffeye (2019), no se encontraron diferencias significativas entre manos, y se siguieron registrando valores más altos para la mano derecha en todos los agarres excepto en el de extensión.

En ambos estudios se registraron valores medios de fuerza de agarre superiores a los del presente estudio (320-380N). En el estudio de Vujic et al. (2021) se registraron alrededor de 550-580N con cada mano, con una muestra del nivel 14-15 de la escala IRCRA, y en el estudio de Levernier y Laffeye (2019) se registraron valores de 410-460N, con una muestra del nivel 24-26. Ambos estudios obtuvieron mediciones utilizando un dinamómetro manual. Estas diferencias podrían explicarse por la diferencia de nivel entre las muestras (Assmann et al., 2021), así como por las distintas formas de calcular los niveles de fuerza. Se ha observado que estos valores varían en función de la superficie y la profundidad (Bergua et al., 2018).

En cuanto a la hipótesis secundaria del trabajo "el entrenamiento con dinamómetro, al no ser bilateral, ayuda a reducir la diferencia entre manos"; los datos parecen confirmar la hipótesis propuesta, pero los resultados deben interpretarse

con cautela. Se trata de un análisis superficial en el que solo se ha analizado la diferencia de medias previas y posteriores entre las dos intervenciones. Además, las diferencias encontradas son pequeñas.

En el estudio de Levernier y Laffeye (2019), se observó una tendencia a aumentar la diferencia entre manos con arqueo después del entrenamiento. En este caso, el entrenamiento que se sigue no es bilateral, sino que emplea la suspensión, no tracciones activas. Los resultados no muestran diferencias significativas (menos de un 10% de diferencia) entre manos en escaladores de nivel intermedio-alto, aunque la mano derecha tiende a presentar valores de fuerza superiores. En cuanto a la hipótesis propuesta, si bien los datos del presente estudio sugieren que el entrenamiento con tracciones activas y un dinamómetro no bilateral podría ayudar a reducir la diferencia entre manos, los resultados no son concluyentes y sería necesario un mayor trabajo de investigación.

Conclusiones

En respuesta al objetivo principal, se concluye que tanto el entrenamiento de la fuerza de agarre con tracciones activas como el entrenamiento tradicional con suspensión parecen ser métodos eficaces para mejorar los factores clave del rendimiento en escalada en una muestra de nivel intermedio. Las mejoras en la fuerza de agarre dependen tanto del método (tracción activa o suspensión tradicional) como del protocolo establecido (tiempo de suspensión, intensidad...).

En respuesta al objetivo secundario, se concluye que la diferencia de fuerza entre la mano dominante y la no dominante se reduce tras aplicar un entrenamiento de tracción activa no bilateral con dinamómetro. En la muestra del presente estudio, así como en las muestras de los demás estudios analizados, se observan diferencias no significativas (inferiores al 10%) entre los niveles de fuerza de cada mano.

Cabe señalar que no se han encontrado estudios que comparen los resultados de los dos protocolos propuestos, y existen pocos artículos en la literatura científica que propongan intervenciones con ejercicios de escalada. Los que existen utilizan métodos y sistemas de entrenamiento muy diferentes, por lo que resulta muy complejo comparar los resultados obtenidos en los distintos artículos.

Como aplicación práctica, los entrenadores de escalada podrían utilizar estos conocimientos para mejorar la fuerza de agarre de sus deportistas en tan solo cuatro semanas.

Además, este estudio sugiere que el uso de una célula de fuerza, concretamente el dispositivo Chronojump, ayuda a los entrenadores a cuantificar la carga de entrenamiento en todo momento, lo que permite personalizar el entrenamiento de los escaladores para sacar el máximo partido a su tiempo de entrenamiento.

Limitaciones del estudio

Una de las principales limitaciones del estudio fue el reducido tamaño de la muestra, que nos impidió extraer algunas conclusiones de los resultados obtenidos, como la diferencia entre manos. Otro inconveniente fue el nivel de escalada relativamente bajo de los participantes, que quizás haya afectado a las mejoras observadas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta la dificultad de incorporar a escaladores avanzados dispuestos a realizar un estudio experimental de cuatro semanas.

Además, se podría haber recogido más información relacionada con los hábitos de escalada de los participantes.

Estudios futuros

Las futuras líneas de investigación deberían plantear el análisis de los dos métodos a través de muestras más amplias de un nivel de escalada superior para explorar mejor estos resultados, especialmente los efectos de ambos métodos en la diferencia entre manos. Asimismo, algunas podrían centrarse en estudiar las diferencias a través de una muestra femenina más amplia. Por último, podría ser interesante comparar a escaladores de distintas disciplinas como el bloque y la escalada deportiva.

Financiación

Este estudio ha sido financiado por la Universidad Europea de Madrid mediante un proyecto competitivo interno con código 2024/UEM25.

Referencias

- Assmann, M., Steinmetz, G., Schilling, A. F., & Saul, D. (2021). Comparison of Grip Strength in Recreational Climbers and Non-Climbing Athletes—A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 129. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010129>
- Baláš, J., Michaela, P., Jan, K., Cochrane, D. J., & Martin, A. J. (2014). The role of arm position during finger flexor strength measurement in sport climbers. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 345–354. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868726>
- Baláš, J., Pecha, O., Martin, A. J., & Cochrane, D. (2012). Hand-arm strength and endurance as predictors of climbing performance. *European Journal of Sport Science*, 12(1), 16–25. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.546431>
- Bergua, P., Montero-Marin, J., Gomez-Bruton, A., & Casajús, J. A. (2018). Hanging ability in climbing: an approach by finger hangs on adjusted depth edges in advanced and elite sport climbers. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(3), 437–450. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1486115>
- de Blas, X., Padullés, J. M., López del Amo, J. L., & Guerra-Balic, M. (2012). Creation and Validation of Chronojump-Boscosystem: A Free Tool to Measure Vertical Jumps. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 8, 334–356. <https://doi.org/10.5232/ricyde2012.03004>
- Breen, M., Reed, T., Nishitani, Y., Jones, M., Breen, H. M., & Breen, M. S. (2023). Wearable and Non-Invasive Sensors for Rock Climbing Applications: Science-Based Training and Performance Optimization. *Sensors*, 23(11). <https://doi.org/10.3390/s23115080>
- Cárdenas Castro, M., & Arancibia Martini, H. (2014). Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G*Power : complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en psicología. *Salud y Sociedad*, 5(2), 210–244. <https://doi.org/10.22199/S07187475.2014.0002.00006>

- ChronoJump Boscosystem. (n.d.). *Kit sensor de fuerza*. Retrieved June 21, 2023, from <https://chronojump.org/es/product/kit-sensor-de-fuerza-con-accesorios/>
- Climbing Business Journal. (2023). *Gyms and Trends 2023*. <https://www.climbingbusinessjournal.com/gyms-and-trends-2023/>
- Colomar, J., Baiget, E., & Corbi, F. (2020). Influence of Strength, Power, and Muscular Stiffness on Stroke Velocity in Junior Tennis Players. *Frontiers in Physiology*, 11, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00196>
- Consuegra, S. (2020). *Entrenamiento de escalada basado en la evidencia científica*. Desnivel.
- Dech, S., Bittmann, F. N., & Schaefer, L. V. (2022). Muscle oxygenation and time to task failure of submaximal holding and pulling isometric muscle actions and influence of intermittent voluntary muscle twitches. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00447-9>
- Devise, M., Lechaptotis, C., Berton, E., & Vigouroux, L. (2022). Effects of Different Hangboard Training Intensities on Finger Grip Strength, Stamina, and Endurance. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.862782>
- Draper, N., Giles, D., Schöffl, V., Konstantin Fuss, F., Watts, P., Wolf, P., Baláš, J., Espana-Romero, V., Blunt Gonzalez, G., Fryer, S., Fanchini, M., Vigouroux, L., Seifert, L., Donath, L., Spoerri, M., Bonetti, K., Phillips, K., Stöcker, U., Bourassa-Moreau, F., Garrido, I., Drum, S., Beekmeyer, S., Ziltener, J.L., Taylor, N., Beeretz, I., Mally, F., Amca, A.M., Linhart, C. & Abreu, E. (2015). Comparative grading scales, statistical analyses, climber descriptors and ability grouping: International Rock Climbing Research Association position statement. *Sports Technology*, 8(3–4), 88–94. <https://doi.org/10.1080/19346182.2015.1107081>
- Foix, B., & Padull, X. (2021). *Manual de ChronoJump*. https://chronojump.org/docs/chronojump_manual_es.pdf
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>
- Gaudet, J., & Handrigan, G. (2020). Assessing the Validity and Reliability of A Low-Cost Microcontroller-Based Load Cell Amplifier for Measuring Lower Limb and Upper Limb Muscular Force. *Sensors (Switzerland)*, 20(17), 4999. <https://doi.org/10.3390/s20174999>
- Giles, D., Hartley, C., Maslen, H., Hadley, J., Taylor, N., Torr, O., Chidley, J., Randall, T., & Fryer, S. (2021). An All-Out Test to Determine Finger Flexor Critical Force in Rock Climbers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(7), 942–949. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2020-0637>
- Hermans, E., Saeterbakken, A. H., Vereide, V., Nord, I. S. O., Stien, N., & Andersen, V. (2022). The Effects of 10 Weeks Hangboard Training on Climbing Specific Maximal Strength, Explosive Strength, and Finger Endurance. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.888158>
- International federation of sport climbing (IFSC). (2025). National Federations Quotas 2025 IFSC season. *International Federation of Sport Climbing (IFSC)*, 1–3.
- Labott, B. K., Held, S., Wiedemann, T., Rappelt, L., Wicker, P., & Donath, L. (2022). Validity and Reliability of a Commercial Force Sensor for the Measurement of Upper Body Strength in Sport Climbing. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.838358>
- Levernier, G., & Laffeye, G. (2019). Four Weeks of Finger Grip Training Increases the Rate of Force Development and the Maximal Force in Elite and Top World-Ranking Climbers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(9), 2471–2480. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000230>
- López-Rivera, E. (2014). *Efectos de Diferentes Métodos de Entrenamiento de Fuerza y Resistencia de agarre en escaladores deportivos de distintos niveles*. Universidad de Castilla-La Mancha.
- López-Rivera, E. (2018). Guía de Entrenamiento de Suspensiones (III). Pautas y Planificación para SuspMax, Suspint y SuspSub y Ejemplos de Planning para SuspMax. *Eva López. Entrenamiento Personal en Escalada Deportiva*. <https://eva-lopez.blogspot.com/2018/06/guia-de-entrenamiento-de-suspensiones-iii-planificacion-y-planes-SuspMax.html>
- López-Rivera, E., & González-Badillo, J. J. (2012). The effects of two maximum grip strength training methods using the same effort duration and different edge depth on grip endurance in elite climbers. *Sports Technology*, 5(3–4), 100–110. <https://doi.org/10.1080/19346182.2012.716061>
- López-Rivera, E., & González-Badillo, J. J. (2019). Comparison of the Effects of Three Hangboard Strength and Endurance Training Programs on Grip Endurance in Sport Climbers. *Journal of human kinetics*, 66, 183–195. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0057>
- Maffiuletti, N. A., Aagaard, P., Blazevich, A. J., Folland, J., Tillin, N., & Duchateau, J. (2016). Rate of force development : physiological and methodological considerations. *European Journal of Applied Physiology*, 116, 1091–1116. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3346-6>
- Michael, M. K., Witard, O. C., & Joubert, L. (2019). Physiological demands and nutritional considerations for Olympic-style competitive rock climbing. *Cogent Medicine*, 6(1), 1667199. <https://doi.org/10.1080/2331205x.2019.1667199>
- Michailov, M. (2014). Workload characteristics, performance limiting factors and methods for strength and endurance training in rock climbing. *Medicina Sportiva*, 18(3), 97–106. <https://doi.org/10.5604/17342260.1120661>
- Michailov, M. L., Baláš, J., Tanev, S. K., Stoyanov, H., Kodejška, J., & Brown, L. (2018). Reliability and Validity of Finger Strength and Endurance Measurements in Rock Climbing Reliability and Validity of Finger Strength and Endurance Measurements in Rock. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(2), 246–254. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1441484>
- Moreno-Pérez, V., Méndez-Villanueva, A., Soler, A., Del Coso, J., & Courel-Ibáñez, J. (2020). No relationship between the nordic hamstring and two different isometric strength tests to assess hamstring muscle strength in professional soccer players. *Physical Therapy in Sport*, 46, 97–103. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.08.009>
- Oranchuk, D. J., Nelson, A. R., Lum, D., Natera, A. O., Bittmann, F. N., & Schaefer, L. V. (2024). ‘Pushing’ versus ‘holding’ isometric muscle actions: what we know and where to go: A scoping and systematic review with meta-analyses. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2024.11.04.24316609>
- Pérez, J. (2021). *Efectos de una intervención de 12 semanas para la mejora del rendimiento en escalada en bloque*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Quaine, F., & Vigouroux, L. (2004). Maximal Resultant Four Fingertip Force and Fatigue of the Extrinsic Muscles of the Hand in Different Sport Climbing Finger Grips. *Int J Sports Med* 2004, 25(8): 634–637. <https://doi.org/10.1055/s-2004-821117>
- Rokowski, R., Michailov, M., Maciejczyk, M., Więcek, M., Szymura, J., Draga, P., Tredafilov, P., & Szygula, Z. (2021). Muscle strength and endurance in high-level rock climbers. *Sports Biomechanics*, 23(8), 1057–1072. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1916577>
- Schaefer, L. V., & Bittmann, F. N. (2017). Are there two forms of isometric muscle action? Results of the experimental study support a distinction between a holding and a pushing isometric muscle function. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 9(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s13102-017-0075-z>
- Schaefer, L. V., & Bittmann, F. N. (2021). Paired personal interaction reveals objective differences between pushing and holding isometric muscle action. *PLOS ONE*, 16(5 May), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238331>
- Vujic, S., Mirkov, D., Dikic, N., Küpper, T., Totic, S., Djokovic, A., Radivojevic, N., Andjelkovic, M., Oblakovic, B. J., Baralic, I., & Manovski, K. (2021). Anthropometric, Strength, Endurance and Flexibility Characteristics of Male Elite Ice Climbers and Sport Climbers. *Deutsche Zeitschrift Fur Sportmedizin*, 72(2), 75–80. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2020.452>

Conflictos de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**OPEN ACCESS**

Diferencias en las transiciones de campo y el tiempo de juego continuo en baloncesto

Franc García^{1,2*} , Daniel Fernández^{2,3} , Carles Pintado² , Adrià Miró¹ y Sergio Lara-Bercial⁴

¹ Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña - INEFC. Universidad de Barcelona (España).

² FC Barcelona, Barcelona (España).

³ Departamento de Salud y Rendimiento, Sport Lisboa e Benfica, Lisboa (Portugal).

⁴ Leeds Beckett University, Leeds (Reino Unido).

Citación

García, F., Fernández, D., Pintado, C., Miró, A. y Lara-Bercial, S. (2025). Differences in court shifts and continuous playing time in basketball. *Apunts Educació Física y Deportes*, 161, 41-49. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/3\).161.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/3).161.05)

Resumen

El objetivo de este estudio era examinar las diferencias en el número de transiciones de campo y el tiempo de juego continuo entre grupos de edad y cuartos de partido durante la competición para optimizar la preparación de los equipos. Se recopilaron datos de 28 partidos oficiales disputados en cuatro categorías de edad: sub-14 (U14), sub-16 (U16), sub-18 (U18) y absoluta. Participó en este estudio un total de 61 jugadores de baloncesto. Se utilizaron pruebas ANOVA 2x2 por permutación y pruebas *post hoc* para comprobar la significación estadística ($p < .05$). Los grupos de edad mostraron diferencias significativas entre las transiciones de campo, el tiempo y la relación entre ambas variables (transiciones por minuto), con una tendencia a la baja en todas las variables desde la categoría U14 hasta la absoluta. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en las variables estudiadas entre los cuartos de partido ni relaciones positivas con el diferencial de puntos. En conclusión, las transiciones por minuto disminuyen a medida que avanzamos en los grupos de edad, desde el baloncesto U14 hasta el sénior. Estos resultados podrían ayudar a los profesionales a mejorar la preparación de los equipos proponiendo secuencias específicas de entrenamiento 5 contra 5 basadas en los casos más frecuentes, así como en situaciones límite. Sin embargo, la falta de correlación entre las variables estudiadas y el resultado de los partidos debería animar a los profesionales del baloncesto a adoptar un enfoque holístico y explorar otros factores para comprender mejor el rendimiento.

Palabras clave: análisis del juego, deportes de equipo, rendimiento.

Editado por:
© Generalitat de Catalunya
Departamento de Deportes
Instituto Nacional de Educación
Física de Cataluña (INEFC)

ISSN: 2014-0983

***Correspondencia:**
Franc García
francgarciaigarrido@gmail.com

Sección:
Entrenamiento deportivo

Idioma original:
Inglés

Recibido:
18 de julio de 2024
Aceptado:
25 de febrero de 2025
Publicado:
1 de julio de 2025

Portada:
Una embarcación con ocho remeros y timonel avanza con precisión y sincronía durante una sesión de entrenamiento en aguas tranquilas.
Adobestock ®Smuki

Introducción

El baloncesto es uno de los deportes de equipo más practicados del mundo. En Europa y Estados Unidos, los equipos de alto nivel pueden jugar hasta 100 partidos oficiales en una temporada de entre ocho y diez meses (de Saá Guerra et al., 2016; Hulteen et al., 2017). Del mismo modo, los equipos de cantera (categorías juveniles de los equipos profesionales de baloncesto) también suelen participar en ligas regulares y torneos sobrecargados en los que se les exige jugar numerosos partidos de 5 contra 5 durante un periodo muy corto (García et al., 2023a; Miró et al., 2024). En estos partidos, los jugadores participan en numerosas y continuas transiciones de campo (cambio de posesión tras el cual el equipo que recupera el control del balón cruza la línea de medio campo) para lograr su objetivo final de anotar puntos y no concederlos (Fox et al., 2020a). Por ello, es fundamental llevar a cabo un análisis detallado del número de transiciones de campo sucesivas y continuas que los jugadores de baloncesto deben ser capaces de soportar durante los partidos, para mejorar los ejercicios de entrenamiento y los planes destinados a optimizar el rendimiento del equipo durante la competición (Piedra et al., 2021; Sampaio y Janeira, 2003).

En la actualidad, la mayoría de los análisis durante partidos de baloncesto se centra en la supervisión interna y externa de la carga de trabajo identificada mediante tecnologías tales como monitores de frecuencia cardiaca (por ejemplo, los parámetros de la frecuencia cardiaca), dispositivos inerciales (por ejemplo, carga y aceleraciones del jugador) y sistemas de posicionamiento local (por ejemplo, variables relacionadas con la distancia) (Piedra et al., 2021; Zamora et al., 2021). Para ilustrar esta cuestión, es bien sabido que, durante los partidos, los jugadores de baloncesto pueden recorrer entre 130 y 150 m/min de distancia total y entre 4 y 6 m/min de carrera a alta velocidad a intensidades fisiológicas medias superiores al 80% de la frecuencia cardiaca máxima (García et al., 2022). Más recientemente, también se ha utilizado la carga externa para detectar posibles diferencias entre cuartos de partido (García et al., 2020; Miró et al., 2024; Vázquez-Guerrero et al., 2020a) y grupos de edad (García et al., 2021) durante competiciones de baloncesto. Los estudios actuales han mostrado numerosas diferencias entre cuartos tras examinar los promedios y las secuencias más exigentes entre jugadores de cantera (Vázquez-Guerrero et al., 2019; Vázquez-Guerrero et al., 2020a), semiprofesionales (Fox et al., 2020b) y profesionales (García et al., 2020). Del mismo modo, se han analizado grupos de edad como los sub-12, sub-14, sub-16 y sub-18 utilizando la carga externa (García et al., 2021). Mientras que la distancia recorrida a alta velocidad aumentaba con la edad, los menores de 12 años mostraron el resultado más alto en la distancia total relativa recorrida y los valores más bajos en las secuencias de 60 segundos más exigentes durante los partidos, en comparación con sus homólogos de más edad (García et al., 2021; Pérez-Chao et al., 2023). No obstante, cabe mencionar que, en el ámbito

del baloncesto, los grupos de edad solo se han examinado y comparado utilizando la carga externa.

Además de las variables de carga interna y externa, algunos estudios recientes sobre deportes de equipo han propuesto la inclusión de más variables cualitativas para complementar la perspectiva lineal y cuantitativa basada en parámetros físicos y fisiológicos (García et al., 2023b; Ortega Toro et al., 2006). En concreto, García et al. (2023b) emplearon acciones tácticas ofensivas (por ejemplo, diferentes tipos de pantallas, pases y cortes) para investigar los factores que influyen en la eficacia en el baloncesto. Del mismo modo, las publicaciones recientes (Bazanov et al., 2005, 2006; Ortega Toro et al., 2006) también han examinado el rendimiento en el baloncesto desde una perspectiva más ecológica y han incluido el concepto de ritmo de juego, entendido como la suma de acciones técnicas y tácticas dividida por el tiempo.

Del mismo modo, algunos estudios anteriores sobre baloncesto también han estudiado el número y la duración de las posesiones de balón (definidas como el periodo de tiempo en el que un equipo tiene el control claro del balón) para comparar diferentes secuencias de juego (Salazar y Castellano Paulis, 2020; Sampaio y Janeira, 2003). Además de ser útiles para comparar sexos y niveles de juego (Romarís et al., 2016), las posesiones de balón, calculadas con ecuaciones indirectas que utilizan estadísticas comunes relacionadas con el juego, como los tiros de campo, los rebotes, las pérdidas de balón y los tiros libres (Oliver, D., 2004; Kubatko et al., 2007), también se han utilizado para comprender los factores cruciales de los equipos de éxito. La conclusión de dichos estudios fue que jugando ataques de ritmo más rápido (más cortos y con un mayor número de posesiones de balón) suelen conseguirse más puntos por partido en el baloncesto (Bazanov et al., 2005; Sampaio et al., 2010). A pesar de que en las publicaciones recientes se han utilizado las posesiones de balón y las acciones técnicas y tácticas del baloncesto para investigar las posibles diferencias entre los equipos ganadores y los perdedores (Bazanov et al., 2005, 2006; Ortega Toro et al., 2006), hasta la fecha ningún estudio se ha centrado en el número total de transiciones de campo en el baloncesto y su distribución en los períodos de tiempo de juego continuo (entendidos como períodos de juego ininterrumpido) en diferentes grupos de edad durante los partidos de baloncesto.

Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio era examinar las diferencias en el número de transiciones de campo acumuladas durante el tiempo de juego continuo en baloncesto entre grupos de edad y cuartos de partido para optimizar los ejercicios de entrenamiento específicos y la preparación del partido. Un objetivo secundario era detectar posibles relaciones entre las transiciones de campo, el tiempo de juego continuo y las transiciones de campo por minuto con el marcador final de los partidos examinados. Nuestra hipótesis principal era que habría diferencias significativas entre los grupos de edad y una relación nula entre las variables estudiadas y el resultado del partido.

Tabla 1

Resultados antropométricos y volumen de entrenamiento según la edad

Grupo	n	Edad (años)	Altura corporal (cm)	Masa corporal (kg)	Envergadura de brazos (cm)
U14	24	12.8 ± 0.7	176.1 ± 11.7	60.1 ± 10.5	178.5 ± 11.5
U16	23	15.9 ± 1.1	191.4 ± 8.6	77.0 ± 7.8	192.8 ± 10.3
U18	14	16.8 ± 0.5	195.7 ± 8.6	84.1 ± 11.3	198.0 ± 7.6
Todos	61	14.5 ± 1.7	186.4 ± 13.0	72.0 ± 13.9	188.3 ± 13.0

Nota. U14 es el grupo de edad para menores de 14 años, U16 es el grupo de edad para menores de 16 años y U18 es el grupo de edad para menores de 18 años.

Materiales y métodos

Participantes

Los participantes en este estudio eran jugadores de baloncesto de sexo masculino (media ± DT, edad: 14.5 ± 1.7 años; estatura: 186.3 ± 13.0 cm; masa corporal: 72.0 ± 13.9 kg; y envergadura: 188.4 ± 13.0), dentro de la cantera de élite de un equipo de la Euroliga. Los jugadores compitieron en cuatro grupos de edad: sub-14 (U14), sub-16 (U16), sub-18 (U18) y un equipo senior (Tabla 1). Los equipos U14 y U16 compitieron al máximo nivel regional posible, mientras que el U18 jugó en ambas competiciones: su liga regional y la cuarta división española (EBA), de carácter semiprofesional. Todos los partidos se disputaron con el reglamento de la FIBA. Asimismo, todos los equipos siguieron la metodología específica de formación estructurada (Tarragó et al., 2019), consistente en formación coadyuvante y optimizadora (Gómez et al., 2019; Pons et al., 2020).

El presente estudio se llevó a cabo de acuerdo con las disposiciones de la Declaración de Helsinki (Harriss y Atkinson, 2015), y no fue necesaria la aprobación de un comité ético, ya que los datos se obtuvieron de forma ordinaria durante partidos de liga (Winter y Maughan, 2009). A pesar de esto, los jugadores y sus padres dieron su consentimiento por escrito después de que se les explicara la finalidad del estudio y el protocolo de investigación junto con los requisitos.

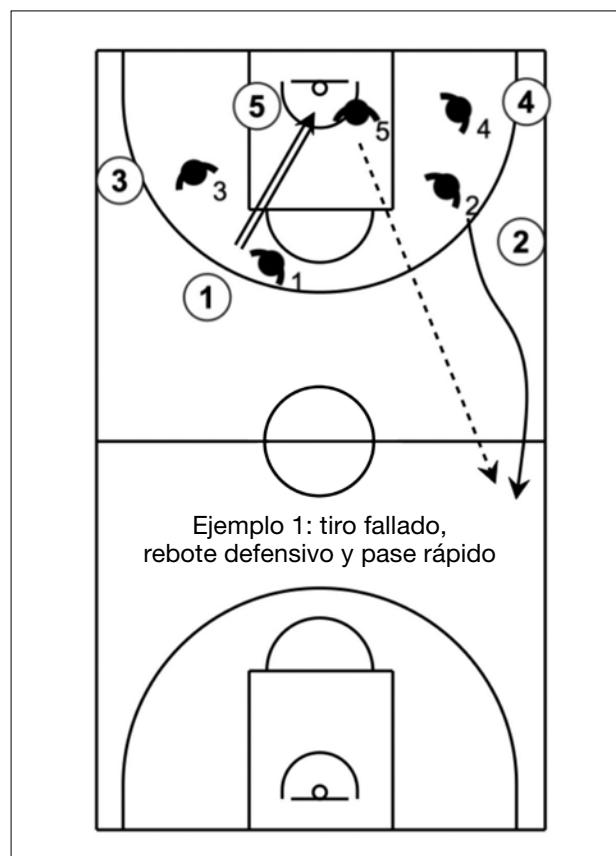
Metodología

Se empleó un diseño descriptivo y observacional para examinar las diferencias entre las transiciones de campo, el tiempo de juego continuo y las transiciones de campo por minuto, entre grupos de edad y cuartos de partido. Se recogieron datos de 28 partidos de liga en casa (7 partidos U14; 4 partidos U16; 8 partidos U18; 8 partidos senior de EBA) durante la temporada 2022-2023 del baloncesto de competición español (de septiembre a junio). La muestra final contuvo un total de 2087 observaciones. Además, cabe destacar que los datos se registraron en condiciones diferentes para cada grupo, tales como el contexto competitivo, los requisitos tácticos y la variación de los roles individuales. Si bien algunos jugadores podían estar presentes en más de un equipo, el intervalo de tiempo entre mediciones podría limitar la influencia de la misma unidad experimental en todos los grupos de edad.

La medición de las transiciones de campo (Figura 1) se inspiró en nuestra experiencia de entrenadores de baloncesto que planificaban sus entrenamientos en series de 5 contra 5 jugando a media cancha más una o dos transiciones, que en este estudio se han denominado transiciones 1.5 o 2.5, respectivamente. Las transiciones de campo y el tiempo de juego continuo se recogieron manualmente durante los partidos. Asimismo, la relación entre transiciones de campo y tiempo de juego continuo en el baloncesto se calculó y normalizó a un minuto, en forma de transiciones por minuto. Se utilizó un cronómetro para calcular el tiempo de juego continuo en directo. Por último, todos los análisis de los partidos fueron realizados por el mismo profesional, que es un investigador experimentado y posee la titulación de entrenador de baloncesto más alta del sistema español (entrenador nacional, nivel 3).

Figura 1

Ejemplo de transición de campo 1.5 en el baloncesto



Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron con RStudio versión 2022.07.2 (RStudio, Inc.). Los resultados descriptivos se presentaron como media \pm desviación típica. Para obtener más información, y debido a la asimetría, también utilizamos los valores de moda y máximo. Ninguna variable superó las pruebas de homogeneidad de la varianza (prueba de Levene) ni las de normalidad (prueba de Shapiro-Wilk). A causa de este tipo de distribución de los datos, se realizó un ANOVA de permutación 2×2 con un máximo de 5000 iteraciones (Venables, W.N., y Ripley, B.D., 1997), para identificar diferencias significativas en todas las variables estudiadas. Las dos variables independientes utilizadas en el modelo 2×2 fueron el grupo de edad al que pertenecían los jugadores y el cuarto de partido. Todos los valores de p registrados eran las probabilidades de que se observaran los tamaños del efecto absolutos si se cumplía la hipótesis nula de diferencia cero (Plonsky, 2015). Asimismo, añadimos el valor eta al cuadrado (η^2) para describir el tamaño del efecto; donde, según Cohen (Cohen, 1988), la magnitud se consideró despreciable ($\eta^2 < .01$), pequeña ($.01 < \eta^2 < .06$), mediana ($.06 < \eta^2 < .14$) o grande ($\eta^2 > .14$). Se hicieron pruebas HSD de Tukey *post hoc* después del ANOVA entre cada comparación por pares. También se llevó a cabo un análisis en forma de correlación con remuestreo *bootstrap* y con 2000 repeticiones (Wilcox, 2010) entre la media de la variable del partido estudiado y la diferencia de puntos al final del encuentro, según el grupo de edad; y se empleó el método corregido por sesgo y acelerado (BCa, por sus siglas en inglés) para calcular los intervalos de confianza del 95% del análisis de correlación.

La magnitud de los coeficientes de correlación, según Hopkins (Hopkins, 2006), se consideró insignificante ($r < .1$), pequeña ($.1 < r < .3$), moderada ($.3 < r < .5$), grande ($.5 < r < .7$), muy grande ($.7 < r < .9$), casi perfecta ($r > .9$) o perfecta ($r = 1$).

Resultados

En las Tablas 2 y 3 se presentan los resultados descriptivos agrupados por grupos de edad y por cuartos. Además, los resultados descriptivos de todas las variables y los resultados del ANOVA de permutación 2×2 se presentan en la Tabla 4, y la representación visual de los resultados y el análisis *post hoc* en la Figura 2.

Tabla 2

Resultados descriptivos agrupados por edad

Grupo de edad	Transiciones (n)	Tiempo de juego (s)	Relación transiciones/tiempo (n/min)	
			Media \pm DT	Media \pm DT
U14	2.14 \pm 1.69	30.9 \pm 24.8	4.68 \pm 2.19	
U16	2.61 \pm 1.97	40.9 \pm 31.5	4.30 \pm 2.08	
U18	1.90 \pm 1.36	28.9 \pm 21.5	4.40 \pm 1.98	
Sénior	2.11 \pm 1.69	32.8 \pm 26.0	4.26 \pm 1.93	

Tabla 3

Resultados descriptivos agrupados por cuartos

Cuarto	Transiciones (n)	Tiempo de juego (s)	Relación transiciones/tiempo (n/min)	
			Media \pm DT	Media \pm DT
1.er cuarto	2.14 \pm 1.68	33.1 \pm 26.9	4.36 \pm 2.15	
2.º cuarto	2.12 \pm 1.60	32.3 \pm 25.6	4.46 \pm 1.96	
3.er cuarto	2.20 \pm 1.76	32.9 \pm 25.2	4.35 \pm 1.94	
Último cuarto	1.99 \pm 1.53	30.0 \pm 23.5	4.49 \pm 2.11	

Tabla 4

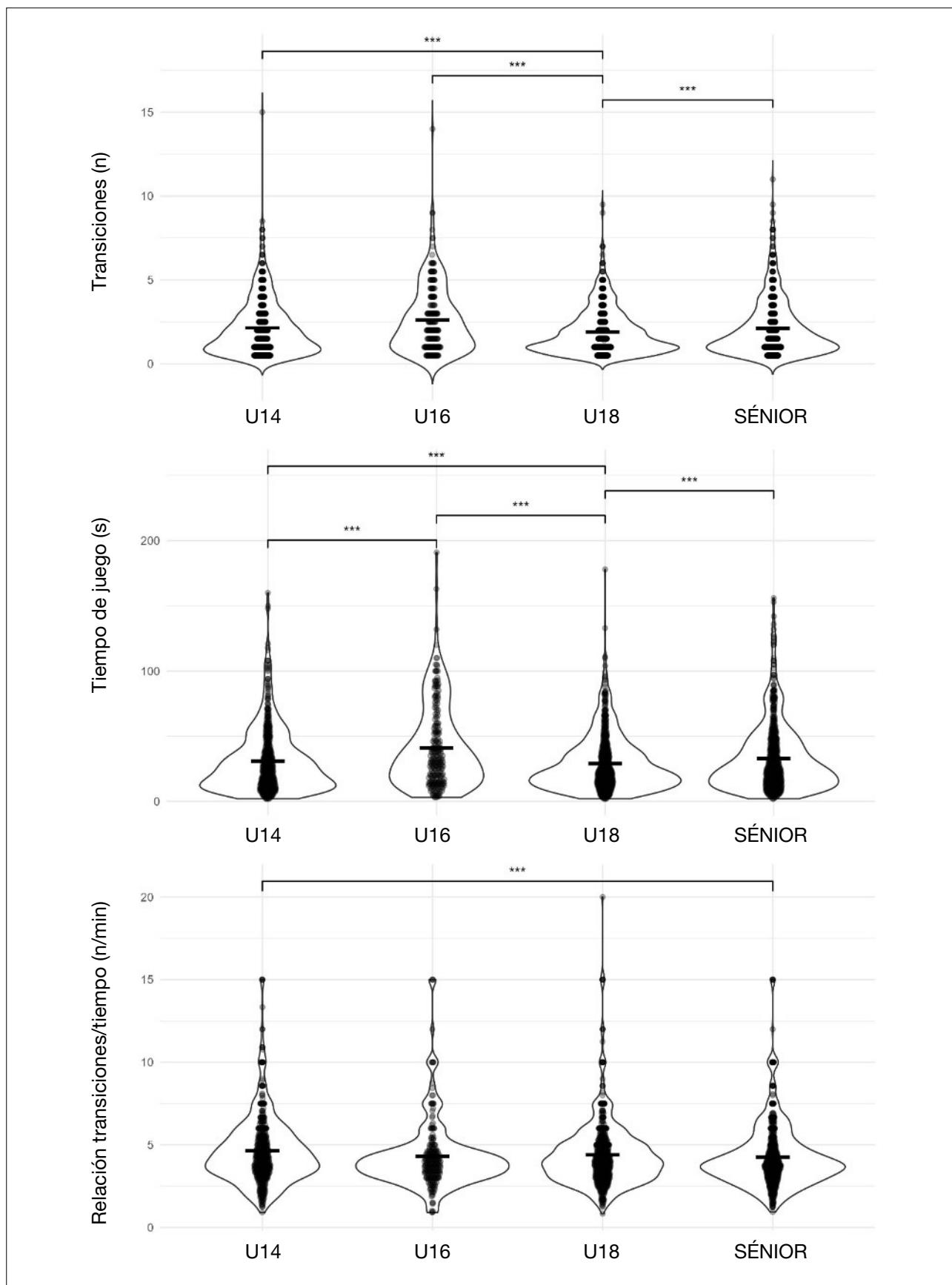
Resultados ANOVA descriptivos y bidireccionales de las variables analizadas

Grupo de edad	Cuarto	Transiciones (n)		Tiempo de juego (s)		Relación transiciones/tiempo (n/min)	
		Media \pm DT	Media \pm DT	Media \pm DT	Media \pm DT	Media \pm DT	Media \pm DT
U14	1.er cuarto	2.03 \pm 1.59		31.6 \pm 27.0		4.52 \pm 2.65	
	2.º cuarto	2.16 \pm 1.62		30.2 \pm 23.9		4.86 \pm 1.93	
	3.er cuarto	2.48 \pm 2.09		34.7 \pm 27.3		4.52 \pm 1.71	
	Último cuarto	1.96 \pm 1.46		27.8 \pm 21.1		4.78 \pm 2.30	
U16	1.er cuarto	2.59 \pm 2.48		41.1 \pm 35.6		4.05 \pm 1.94	
	2.º cuarto	2.81 \pm 2.04		43.9 \pm 33.7		4.21 \pm 2.03	
	3.er cuarto	2.65 \pm 1.78		40.5 \pm 30.3		4.56 \pm 2.17	
	Último cuarto	2.42 \pm 1.53		38.6 \pm 26.5		4.37 \pm 2.19	
U18	1.er cuarto	1.99 \pm 1.49		30.2 \pm 22.4		4.37 \pm 2.08	
	2.º cuarto	1.84 \pm 1.29		28.4 \pm 22.2		4.47 \pm 2.06	
	3.er cuarto	1.86 \pm 1.27		27.9 \pm 19.5		4.47 \pm 2.10	
	Último cuarto	1.92 \pm 1.42		29.5 \pm 22.2		4.28 \pm 1.67	
Sénior	1.er cuarto	2.23 \pm 1.57		34.7 \pm 26.9		4.32 \pm 1.73	
	2.º cuarto	2.14 \pm 1.64		34.2 \pm 26.0		4.19 \pm 1.81	
	3.er cuarto	2.18 \pm 1.87		34.3 \pm 26.3		4.02 \pm 1.80	
	Último cuarto	1.95 \pm 1.67		29.4 \pm 25.1		4.48 \pm 2.26	
$p (\eta^2)$	Grupo de edad	< .001 (.02)		< .001 (.02)		< .001 (< .01)	
	Cuarto	.11 (< .01)		.31 (< .01)		.53 (< .01)	
	Grupo de edad: Cuarto	.21 (< .01)		.35 (< .01)		.85 (< .01)	

Nota. Las diferencias significativas ($p < .05$) se muestran en negrita.

Figura 2

Distribución de las tres variables estudiadas por grupo de edad. Las líneas con * indican diferencias significativas ($p < .05$) en el análisis post hoc



Solo se encontraron diferencias significativas entre los grupos de edad en las tres variables estudiadas (Tiempo de juego: F Iteraciones = 5000, $p < .001$, $\eta^2 = .02$; Número de transiciones de campo: F Iteraciones = 5000, $p < .001$, $\eta^2 = .02$; Transiciones por minuto: F Iteraciones = 5000, $p < .001$, $\eta^2 < .001$). En las tres variables, el tamaño del efecto de la diferencia fue pequeño e incluso insignificante

en la variable Transiciones por minuto. Por último, en la Tabla 5 se presentan los valores medios y máximos.

Los resultados de las correlaciones agrupadas por grupos de edad se presentan en la Figura 3. Si bien se hallaron algunas correlaciones moderadas entre las variables y el resultado del partido, ninguna de ellas fue significativa.

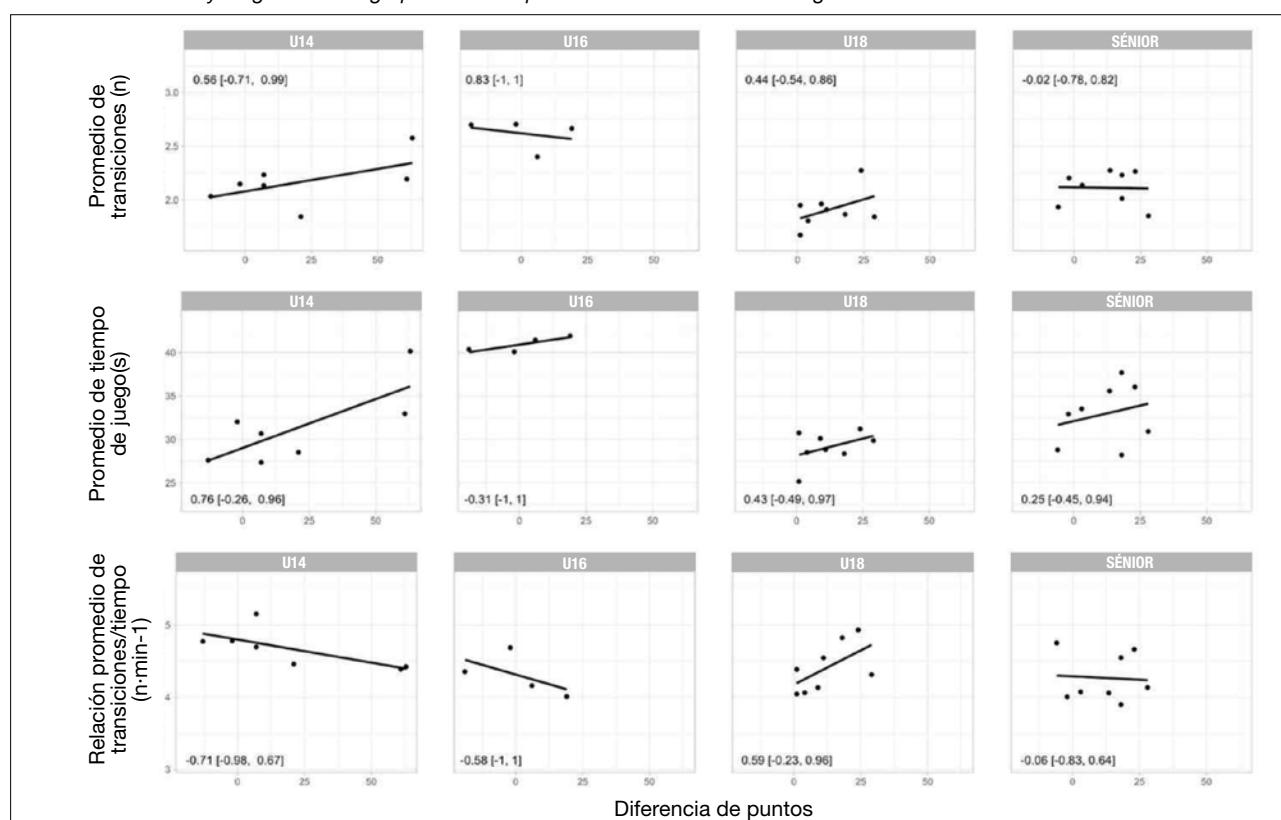
Tabla 5
Modo descriptivo y valor máximo de las variables analizadas

Grupo de edad	Cuarto	Transiciones (n)		Tiempo de juego (s)		Relación transiciones/tiempo (n/min)	
		moda	máx.	moda	máx.	moda	máx.
U14	1.er cuarto	1	8	(5, 10]	150	(2, 4]	22
	2.º cuarto	1	8	(5, 10]	116	(4, 6]	13
	3.º cuarto	0.5	15	(15, 20]	160	(4, 6]	11
	Último cuarto	0.5	8.0	(5, 10]	101	(2, 4]	15
U16	1.er cuarto	1	14	(10, 15]	191	(2, 4]	12
	2.º cuarto	1	9	(10, 15]	163	(2, 4]	15
	3.º cuarto	3	7.5	(25, 30]	110	(2, 4]	15
	Último cuarto	2	6	(35, 40]	105	(2, 4]	15
U18	1.er cuarto	1	7	(10, 15]	110	(2, 4]	15
	2.º cuarto	1	9	(20, 25]	178	(2, 4]	20
	3.º cuarto	1	6	(20, 25]	111	(2, 4]	15
	Último cuarto	1	9.5	(10, 15]	133	(2, 4]	12
Sénior	1.er cuarto	1	7.5	(20, 25]	142	(2, 4]	10
	2.º cuarto	1	9	(10, 15]	128	(2, 4]	15
	3.º cuarto	1	11	(20, 25]	153	(2, 4]	15
	Último cuarto	1	8.5	(10, 15]	156	(2, 4]	15

Nota. (x, y) indica intervalo categórico del resultado.

Figura 3

Análisis de correlación entre la media de las variables estudiadas y la diferencia de puntos de cada partido, analizado por grupo de edad. Los datos se presentan en forma de correlación con remuestreo bootstrap [IC 95% inferior, IC 95% superior]. Ninguna de las variables estudiadas y ninguno de los grupos de edad presentaron una correlación significativa



Discusión

El presente estudio descriptivo tenía por meta comparar el número de transiciones de campo durante el tiempo de juego continuo entre grupos de edad y cuartos de partido, así como examinar su relación con el marcador final. El principal hallazgo es que el número de transiciones de campo, el tiempo de juego y las transiciones por minuto mostraron diferencias significativas entre los grupos de edad. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en las variables estudiadas entre los cuartos de juego. Además, ninguna de las variables estudiadas presentó una relación significativa con el marcador final, examinada como la diferencia de puntos entre el equipo estudiado y el rival. A pesar de la falta de correlación significativa entre un valor concreto de la variable Transiciones por minuto y el éxito durante las competiciones de baloncesto, estos resultados podrían ayudar a optimizar la prescripción de situaciones específicas de entrenamiento 5 contra 5 adaptadas a cada nivel de edad específico.

En cuanto a las diferencias entre grupos de edad en el número de transiciones de campo, el tiempo de juego continuo y las transiciones por minuto, nuestros resultados coinciden con estudios anteriores (García et al., 2021), que muestran una tendencia a la baja entre la edad y las variables de carga externa. Mientras que García et al. (2021) descubrieron que la distancia total recorrida era significativamente mayor en el equipo U12 (87.1m/min) en comparación con sus homólogos de mayor edad (U14 a sénior: 73.9-82.5 m/min) y que los jugadores sénior presentaron resultados significativamente más bajos que en los otros cuatro equipos juveniles evaluados en la misma variable, el estudio actual también mostró que las transiciones por minuto disminuyeron de la U14 a la U16, aumentaron ligeramente de la U16 a la U18 y volvieron a disminuir de la U18 a la sénior. Cabe destacar que la competición U18 y sénior fue disputada por el mismo grupo de jugadores U18, lo que demuestra la importancia del contexto para explicar el ritmo de juego en el baloncesto. En concreto, el número de transiciones de campo, el tiempo de juego y las transiciones por minuto presentaron diferencias significativas ($p < .001$) y tamaños del efecto pequeños ($TE = 0.2$) entre los grupos de edad. Además, el valor máximo de las variables Transiciones de campo ($n = 15$) y Transiciones por minuto ($n = 22$) también se encontró en el nivel de edad U14 (Tabla 5). Una posible explicación podría ser que los jugadores de baloncesto más experimentados poseen mejores habilidades de interpretación del juego y de toma de decisiones, lo que conduce a una mejor gestión del juego y a una disminución de los valores de exigencia física (Ferioli et al., 2020).

Aunque los resultados en las transiciones de campo, el tiempo y las transiciones por minuto fueron significativamente diferentes entre los jugadores de baloncesto de los niveles

U14, U16, U18 y sénior, el presente estudio no detectó variaciones significativas entre cuartos de partido. Del mismo modo, las publicaciones recientes (Scanlan et al., 2012, 2015) no pudieron registrar diferencias por cuartos tras el análisis de los parámetros de distancia y velocidad en jugadores sénior. A pesar de la falta de significación, este estudio sugiere una disminución del número de transiciones de campo y del tiempo de juego continuo en todos los grupos de edad a medida que avanza el partido, con los valores más bajos en la segunda parte del partido (Tabla 3). En este sentido, el valor de moda (el que se produce con mayor frecuencia) de las transiciones de campo y del tiempo de juego continuo se encontró en el último cuarto del partido en todos los grupos de edad (Tabla 5). Por el contrario, nuestros datos muestran una tendencia al alza en la variable Transiciones por minuto durante el partido. Dicho aumento podría atribuirse al mayor número de interrupciones del juego producidas durante el último cuarto, lo cual podría conceder a los jugadores más tiempo de recuperación y, por tanto, la capacidad de jugar a un ritmo más alto (Salazar y Castellano Paulis, 2020).

De forma similar a lo sucedido con las diferencias entre cuartos, el diferencial de puntos entre el equipo examinado y su rival no guardó una relación significativa con las tres variables estudiadas. No obstante, el presente estudio encontró interesantes las correlaciones no significativas, entre moderadas y muy grandes, entre algunas variables y el diferencial de puntos, lo que podría implicar que cada grupo de edad tiene su ritmo de juego óptimo. Este hallazgo podría conllevar que no existe una relación significativa entre las transiciones por minuto del equipo analizado y el éxito en el baloncesto. Del mismo modo, las publicaciones actuales (Fox et al., 2020c; García et al., 2022; Vázquez-Guerrero et al., 2020b) tampoco encontraron una relación positiva entre las cargas de entrenamiento y el rendimiento en el juego en el baloncesto mediante el uso de cargas externas e internas durante la competición de entrenamiento. Más en concreto, los jugadores profesionales de baloncesto presentaron relaciones insignificantes entre las variables de carga externa (por ejemplo, carreras a gran velocidad y aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad) e interna (por ejemplo, frecuencia cardiaca media), y las estadísticas relacionadas con el juego (García et al., 2022). En general, la falta de relación entre las transiciones de campo y el tiempo de juego, y las variables físicas y fisiológicas, con un mayor porcentaje de victorias y derrotas podría llevar a los profesionales del baloncesto a explorar diferentes factores contextuales que afectan y determinan el rendimiento.

Es necesario tener en cuenta una serie de limitaciones. A pesar de asumir la independencia, aún puede existir cierta dependencia residual entre los grupos de edad, lo cual podría influir en los presentes resultados. Asimismo, los resultados

de las correlaciones deben interpretarse con cautela, ya que pueden verse influidos por la dependencia de los datos, la variabilidad del muestreo y el reducido tamaño de la muestra. En cuanto a la significación, este estudio ha confirmado la presencia de algunas diferencias estadísticamente significativas en los resultados. Sin embargo, estas diferencias muestran un tamaño del efecto pequeño o insignificante; por tanto, hay que tener cuidado al interpretar los hallazgos actuales. Aparte del tamaño del efecto, otra posible limitación podría ser el hecho de que todos los equipos supervisados pertenecían al mismo club y jugaban con la misma filosofía baloncestística. En consecuencia, se impone la precaución a la hora de generalizar estos resultados. Además, solo se examinaron cuatro partidos de la categoría U16. Los estudios futuros deberían examinar una mayor variedad de equipos de baloncesto con estilos y competiciones diferentes. Se midió el tiempo de juego continuo excluyendo el de descanso. Esto permitiría a los profesionales comprender mejor la densidad del baloncesto (cantidad total de volumen realizado en un tiempo determinado) y prescribir proporciones óptimas de trabajo y descanso para mejorar la preparación del jugador. Asimismo, solo se recogieron datos durante los partidos de baloncesto. Por lo tanto, sería recomendable examinar también ejercicios específicos de entrenamiento 5 contra 5 para evaluar los objetivos propuestos antes de la sesión.

Conclusión

Este estudio mostró muchas diferencias significativas entre los grupos de edad de baloncesto en cuanto al número de transiciones de campo, el tiempo de juego continuo y las transiciones por minuto. Por el contrario, las variables examinadas no presentaron diferencias significativas entre los cuartos del partido y no se encontró ninguna relación positiva con el éxito en el juego. Estas conclusiones demuestran la importancia de evaluar el rendimiento en el baloncesto desde una perspectiva holística que tenga en cuenta múltiples tipos de variables para comprender mejor los factores críticos del éxito durante las competiciones de baloncesto. Sin embargo, los entrenadores de baloncesto pueden utilizar esta información para mejorar el entrenamiento y la preparación del equipo con el fin de optimizar su rendimiento durante la competición.

Desde un punto de vista práctico, los entrenadores de baloncesto podrían:

- 1 Hacer la mayoría de los ejercicios de entrenamiento 5 contra 5 a cancha completa en períodos de menos de 30 segundos.
- 2 Planificar su entrenamiento en una mezcla de media cancha y un máximo de dos posesiones continuas (ida y vuelta).
- 3 Incluir algunas secuencias de entre 30 segundos y 2 minutos y al menos una secuencia larga de

aproximadamente 3 minutos y hasta 15 transiciones de campo continuas con el fin de garantizar que los jugadores estén preparados para una situación de juego extrema, infrecuente pero posible.

Agradecimientos

Los autores agradecen sinceramente el apoyo del proyecto del Gobierno de España titulado *Optimización del proceso de preparación y del rendimiento competitivo en los deportes de equipo a partir de la integración multimodal y multivel de datos mediante modelos inteligentes* [PID2023-147577NB-I00], financiado para el período 2024-2027, en la convocatoria de 2023 de ayudas a «Proyectos de Generación de Conocimiento», en el marco del Programa Estatal para Impulsar la Investigación Científico-Técnica y su Transferencia, del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU).

Referencias

- Bazanov, B., Haljand, R., & Võhandu, P. (2005). Offensive teamwork intensity as a factor influencing the result in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 9–16. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868323>
- Bazanov, B., Võhandu, P., & Haljand, R. (2006). Factors influencing the teamwork intensity in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 88–96. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868375>
- de Saá Guerra, Y., Martín González, J. M., García Manso, J. M., & García Rodríguez, A. (2016). Agrupación y equilibrio competitivo en el baloncesto profesional NBA y ACB. *Apunts Educació Física y Deportes*, 124, 07–26. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/2\).124.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/2).124.01)
- Ferioli, D., Rampinini, E., Martin, M., Rucco, D., la Torre, A., Petway, A., & Scanlan, A. (2020). Influence of ball possession and playing position on the physical demands encountered during professional basketball games. *Biology of Sport*, 37(3), 269–276. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.95638>
- Fox, J. L., O'Grady, C. J., & Scanlan, A. T. (2020a). Game schedule congestion affects weekly workloads but not individual game demands in semi-professional basketball. *Biology of Sport*, 37(1), 59–67. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.91499>
- Fox, J. L., Salazar, H., García, F., & Scanlan, A. T. (2020b). Peak external intensity decreases across quarters during basketball games. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), 5–12. <https://doi.org/10.26773/mjssm.210304>
- Fox, J. L., Stanton, R., J. O'Grady, C., Teramoto, M., Sargent, C., & T. Scanlan, A. (2020c). Are acute player workloads associated with in-game performance in basketball? *Biology of Sport*, 39(1), 95–100. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2021.102805>
- García, F., Castellano, J., Reche, X., & Vázquez-Guerrero, J. (2021). Average game physical demands and the most demanding scenarios of basketball competition in various age groups. *Journal of Human Kinetics*, 79(1), 165–174. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0070>
- García, F., Castellano, J., Vicens-Brodas, J., Vázquez-Guerrero, J., & Ferioli, D. (2023a). Impact of a six-day official tournament on physical demands, perceptual-physiological responses, well-being, and game performance of U-18 basketball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2022-0460>

- García, F., Fernández, D., & Martín, L. (2022). Relationship between game load and player's performance in professional basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–8. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2021-0511>
- García, F., Fernández, D., Uckan, A., Vázquez-Guerrero, J., & Pla, F. (2023b). Does high tactical game rhythm present better effectiveness in basketball? *Sport Performance & Science Reports*, 1.
- García, F., Vázquez-Guerrero, J., Castellano, J., Casals, M., & Schelling, X. (2020). Differences in physical demands between game quarters and playing positions on professional basketball players during official competition. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(2), 256–263.
- Gómez, A., Roqueta, E., Tarragó, J. R., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Training in team sports: coadjuvant training in the FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 138, 13–25. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.01)
- Hopkins, W. G. (2006). A scale of magnitudes for effect statistics. *SportSci*. <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>
- Hulteen, R. M., Smith, J. J., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Hallal, P. C., Colyvas, K., & Lubans, D. R. (2017). Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*, 95(2), 14–25. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.027>
- Kubatko, J., Oliver, D., Pelton, K., & Rosenbaum, D. T. (2007). A starting point for analyzing basketball statistics. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 3(3). <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1070>
- Miró, A., Vicens-Bordas, J., Beato, M., Salazar, H., Coma, J., Pintado, C. & García, F. (2024). Differences in physical demands and player's individual performance between winning and losing quarters on U-18 basketball players during competition. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 1–9. <https://doi.org/10.3390/jfmk9040211>
- Oliver, D. (2004). *Basketball on paper. Rules and tools for performance analysis*. Brassey's Inc.
- Ortega Toro, E., Cárdenas, D., Sainz de Baranda Andújar, P., & Palao, J.M. (2006). Differences between winning and losing teams in youth basketball games (14–16 years old). *International Journal of Applied Sports Sciences*, 18, 1–11.
- Pérez-Chao, E. A., Portes, R., Gómez, M. Á., Parmar, N., Lorenzo, A., & Jiménez-Sáiz, S. L. (2023). A Narrative Review of the Most Demanding Scenarios in Basketball: Current Trends and Future Directions. *Journal of Human Kinetics*, 89(October), 231–245. <https://doi.org/10.5114/jhk/170838>
- Piedra, A., Peña, J., & Caparrós, T. (2021). Monitoring training loads in basketball: a narrative review and practical guide for coaches and practitioners. *Strength and Conditioning Journal*, 43(5), 12–35. <https://doi.org/10.1519/SSC.00000000000000620>
- Plonsky, L. (2015). *Advancing quantitative methods in second language research*. U. K. Routledge, 1st ed.
- Pons, E., Martín-García, A., Guitart, M., Guerrero, I., Tarragó, J. R., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2020). Training in team sports: optimiser training in the FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, October, 55–66. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/4\).142.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.07)
- Romarís, I. U., Refoyo, I., & Lorenzo, J. (2016). Comparison of the game rhythm in Spanish Female League and ACB League. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 16(2), 161–168. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85010754425&partnerID=40&md5=1f79828e33d274d91679e888a2298b08>
- Salazar, H., & Castellano Paulis, J. (2020). Analysis of basketball game: Relationship between live actions and stoppages in different levels of competition. *E-BALONMANO COM*, 16(2), 109–118.
- Sampaio, J., & Janeira, M. (2003). Statistical analyses of basketball team performance: understanding teams' wins and losses according to a different index of ball possessions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 40–49. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868273>
- Sampaio, J., Lago, C., & Drinkwater, E. (2010). Explanations for the United States of Americas dominance in basketball at the Beijing Olympic. *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 147–152. <https://doi.org/10.1080/02640410903380486>
- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Reaburn, P., & Dalbo, V. J. (2012). The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(4), 341–347. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.12.008>
- Scanlan, A. T., Tucker, P. S., Dascombe, B. J., & Berkelmans, D. M. (2015). Fluctuations in activity demands across game quarters in professional and semiprofessional male basketball. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(11), 3006–3015. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000000967>
- Tarragó, J. R., Massafret-Marimón, M., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Training in team sports: structured training in the FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137(3), 103–114. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.08](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.08)
- Vázquez-Guerrero, J., Ayala Rodríguez, F., García, F., & Sampaio, J. E. (2020a). The most demanding scenarios of play in basketball competition from elite Under-18 teams. *Frontiers in Psychology*, 11, 552. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00552>
- Vázquez-Guerrero, J., Casals, M., Corral-López, J., & Sampaio, J. (2020b). Higher training workloads do not correspond to the best performances of elite basketball players. *Research in Sports Medicine*, 00(00), 1–13. <https://doi.org/10.1080/15438627.2020.1795662>
- Vázquez-Guerrero, J., Fernández-Valdés, B., Jones, B., Moras, G., Reche, X., & Sampaio, J. (2019). Changes in physical demands between game quarters of U18 elite official basketball games. *Plos One*, 14(9), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221818>
- Zamora, V., Capdevila, L., Lalanza, J. F., & Caparrós, T. (2021). Heart rate variability and accelerometry: Workload control management in Men's basketball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 143, 44–51. [https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.\(2021/1\).143.06](https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.(2021/1).143.06)

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





OPEN ACCESS

Una nueva herramienta para analizar el ritmo de juego en baloncesto: BASKETRHYTHM

Adrià Miró¹ , Xavier Iglesias^{1,2} , Marcel·lí Massafret¹ y Franc García^{1,2} ¹ Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Universidad de Barcelona (UB), Barcelona (España).² Grupo de Investigación en Ciencias del Deporte INEFC Barcelona (GRCEIB), Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Universidad de Barcelona, Barcelona (España).**Citación**

Miró, A., Iglesias, X., Massafret, M. & García, F. (2025). A new tool to analyze the game rhythm in basketball: BASKETRHYTHM. *Apunts Educación Física y Deportes*, 161, 50-59. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/3\).161.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/3).161.06)

Resumen

La observación sistemática del ritmo de juego en el baloncesto es fundamental para la planificación de los entrenamientos. Este estudio tuvo dos objetivos: a) crear una herramienta observacional, BASKETRHYTHM, para analizar el ritmo de juego en el baloncesto que integre acciones técnicas y tácticas, así como la duración de las posesiones; y b) realizar un estudio piloto para evaluar el ritmo de juego con esta nueva herramienta. El criterio de expertos mostró una alta validez de BASKETRHYTHM (76% de acuerdo positivo). Los resultados del estudio piloto indicaron que un ritmo de juego más elevado está asociado a una mayor efectividad de las posesiones, y se observaron diferencias significativas entre cuartos y tipos de competición (nacional vs. internacional). Los resultados de este estudio mostraron que BASKETRHYTHM es una herramienta válida y fiable para analizar el ritmo de juego en baloncesto, lo que puede contribuir a optimizar el rendimiento en este deporte.

Palabras clave: análisis del rendimiento, fiabilidad, metodología observacional sistemática, posesión, validez.

Recibido:

10 de enero de 2025

Aceptado:

25 de abril de 2025

Publicado:

1 de julio de 2025

Portada:

Una embarcación con ocho remeros y timonel avanza con precisión y sincronía durante una sesión de entrenamiento en aguas tranquilas.
Adobestock @Smuki

Introducción

El análisis del juego, que interpreta su lógica interna teniendo en cuenta a los jugadores, el balón, el tiempo y el entorno espacial reglamentario (Sautu Apellániz et al., 2009), permite entender mejor las variables implicadas en el deporte y mejorar el rendimiento de los deportistas durante la competición (Lago, 2022). Así pues, el análisis del juego también es útil para planificar de forma precisa los entrenamientos de los deportistas (Malarranha y Sampaio, 2007; Ortega et al., 2006), ya que ayuda a identificar las demandas físicas requeridas en cada posición del deporte (García et al., 2020) y los factores clave que contribuyen a la victoria (Sampaio et al., 2010; Sampaio y Janeira, 2003). El concepto de ritmo de juego se desarrolló en el centro de Barcelona del Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) para estudiar los deportes de equipo desde una perspectiva cualitativa, adaptada a las necesidades del juego. Se centró en la posesión del balón y se definió como la suma de las acciones técnicas y las acciones tácticas, divididas entre el tiempo total de posesión. Se incorporó también el concepto de ritmo eficaz al contabilizar tan solo las posesiones con finalización positiva (Solé, 2017). Este grupo de profesorado del INEFC Barcelona buscaba disponer de indicadores de control del juego, como este ritmo de juego, directamente vinculados a la estructura coordinativa específica de cada deporte que se propuso, junto con el trabajo cognitivo, para buscar la calidad y especificidad en el entrenamiento de los deportes de equipo (Massafret, 2017).

En baloncesto, el ritmo (de juego), entendido como el control de la velocidad en la cual se desarrolla el juego en sus diferentes fases (Malarranha y Sampaio, 2007), es un indicador de referencia de la intensidad del modelo de juego (Solé, 2017) y un elemento fundamental del análisis del juego de los equipos.

Estudios previos muestran que un ritmo de juego más alto proporciona ventajas en momentos decisivos y contribuye a las victorias (Coutrel et al., 2014; García et al., 2023; Ortega et al., 2006). Evangelos et al. (2005) analizaron partidos internacionales FIBA y observaron que los equipos ganadores realizaban más acciones de contraataque (ritmo de juego alto), que representaban un 10.8% del total de posesiones, en comparación con el 9% de los equipos perdedores. Estas acciones se resolvían rápidamente, con altos porcentajes de acierto (hasta el 97% en situaciones de 1 contra 0) y demostraron una asociación significativa con la victoria ($\chi^2 = 4.14$; $p < .05$). Estos datos refuerzan la idea de que un ritmo de juego más elevado, especialmente mediante acciones rápidas y directas, contribuye claramente a la eficiencia y a la clasificación de los equipos, coincidiendo con los resultados de Ibáñez et al. (2003) y Ortega et al. (2006).

Por otra parte, Bazanov y Rannama (2017) estudiaron 197 posesiones en jugadores júnior de la liga estonia y concluyeron que las posesiones ofensivas con altos niveles de actividad mecánica ($> 1.0 \text{ g}$), ritmos cardíacos elevados (165-191 bpm) y una alta intensidad colectiva (0.83-1.55) se correspondían con un coeficiente de eficiencia ofensiva superior a 0.90.

Estas condiciones, típicas de situaciones de alta velocidad e intensidad, evidencian una relación directa entre el ritmo de juego y la eficacia ofensiva y confirman que un ritmo elevado no solo refleja una mayor exigencia física, sino también una mejor producción ofensiva. Así pues, este mayor rendimiento al que se hace referencia es específicamente una mejor eficacia ofensiva, es decir, un incremento de puntos por posesión, una mayor calidad en las finalizaciones y una mejor capacidad para aprovechar posesiones cortas o rápidas para generar puntos.

Además, investigaciones recientes han evidenciado que la intensidad física y la carga de trabajo durante los cuartos pueden tener un impacto directo en el éxito competitivo. En este sentido, el estudio de Miró et al. (2024) con jugadores U-18 muestra cómo los cuartos ganados presentan valores significativamente superiores en varios indicadores de carga externa, como el Player Load (PL), los pasos por minuto y el Dynamic Stress Load (DSL).

El ritmo de juego se vincula a la eficacia táctica en estudios sobre el baloncesto 3x3 (Sansone et al., 2023). A la vez, el control de la carga de entrenamiento se ha asociado con una menor incidencia lesional y una mejor gestión del rendimiento en baloncesto profesional, un hecho que refuerza la importancia de medir de manera fiable variables como la intensidad y el ritmo de juego (Chan et al., 2024).

La observación sistemática se utiliza ampliamente en el baloncesto, (Arias Estero et al., 2009; Arias Estero, 2012) para analizar elementos que influyen en victorias y derrotas y para diseñar entrenamientos adaptados a los deportistas (Ortega et al., 2006). El ritmo de juego se define según la frecuencia de cambios de posesión entre equipos (Charamis et al., 2023; Csátaljay et al., 2011), considerando las posesiones como el periodo que transcurre desde que un equipo controla el balón hasta que el equipo contrario lo recupera (Charamis et al., 2023; Sakalidis et al., 2023.; Sampaio et al., 2010; Sampaio y Janeira, 2003). Sin embargo, no hay consenso metodológico ya que las definiciones y contextos de estudio varían (Romarís et al., 2016). Algunas metodologías proponen sumar acciones técnicas y tácticas divididas por el tiempo total de la posesión (Bazanov, 2007; Bazanov et al., 2005, 2006; Solé, 2017), mientras que otras se centran en el análisis de procedimientos por separado, sea fijándose en cómo se ejecutan las acciones técnicas (Alamar, 2006; Charamis et al., 2023; Nunes, 2016; Sampaio y Janeira, 2003) o las acciones tácticas (García et al., 2023). Esta heterogeneidad dificulta poder contrastar y comparar los datos (Romarís et al., 2016), no obstante, parece que integrar acciones tácticas con las técnicas en un mismo análisis (Bazanov, 2007; Bazanov et al., 2005, 2006) ofrece mejores resultados, ya que se considera que el equilibrio adecuado de las acciones tácticas y técnicas es el factor donde radica el éxito (Bazanov, 2007). En esta línea, estudios recientes han empezado a incorporar tecnologías de seguimiento para obtener una visión más detallada del comportamiento de los jugadores y del ritmo de juego. Facchinetti et al. (2019) propusieron una metodología para identificar automáticamente

fases activas de juego mediante datos cinematográficos, y Metulini et al. (2017) utilizaron técnicas de análisis espacio-temporal para clasificar patrones de movimiento colectivo. Aunque estos estudios aportan una visión avanzada basada en datos, faltan herramientas observacionales sistematizadas aplicables a contextos reales y accesibles para entrenadores y técnicos. No obstante, las tecnologías de seguimiento ofrecen un gran potencial práctico, ya que permiten monitorizar en tiempo real el comportamiento táctico y físico de los jugadores y facilitan la toma de decisiones durante los entrenamientos y los partidos, así como la personalización de tareas específicas según el ritmo de juego observado.

Así pues, el objetivo de este estudio era doble: (1) crear una herramienta de tipo observacional para analizar el ritmo de juego en baloncesto (BASKETRHYTHM) que tomara en consideración tanto las acciones técnicas como las tácticas, así como el tiempo total de las posesiones y su contexto, y analizar su validez de contenido y la fiabilidad de los observadores al utilizarla, y (2) estudiar el ritmo de juego utilizando la nueva herramienta en una prueba piloto de campo. Se hipotetiza que el ritmo de juego será significativamente superior en las posesiones efectivas, y también cuando el cuarto y el partido acaben en victoria del equipo. Igualmente, el ritmo de juego será más alto cuando el equipo actúa como local.

Metodología

Diseño

Esta investigación se llevó a cabo a partir de la metodología observacional sistemática (Anguera y Hernández-Mendo, 2013). El diseño del estudio fue idiográfico —estudio del equipo como unidad, y no por sus jugadores—; puntual —estudio de diferentes partidos, pero sin fijarnos en su proceso y evolución; y multidimensional —se consideran y analizan varios niveles de respuesta, como las acciones técnicas, las acciones tácticas y el contexto del ritmo de juego.

Procedimiento

Para dar respuesta a los objetivos del trabajo se definieron las siguientes fases: (1) creación y validación del instrumento, (2) formación en el uso del instrumento y proceso de fiabilidad de la observación, y (3) desarrollo del estudio piloto.

En el *diseño de la herramienta* observacional participaron cuatro profesionales: tres entrenadores nacionales de baloncesto y profesores universitarios del grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y un estudiante de doctorado en Actividad Física y Salud. El procedimiento de creación del nuevo instrumento de observación implicaba identificar las acciones técnicas y tácticas y el control temporal de las posesiones.

Para el *análisis de la validez de contenido*, se contó con un panel de ocho expertos seleccionados según criterios estrictos:

ser entrenadores nacionales de baloncesto con un mínimo de diez años de experiencia y titulación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Mediante un cuestionario en línea, los expertos evaluaron los 11 criterios definidos en la herramienta, indicando su acuerdo con un “SÍ estoy de acuerdo” o “NO estoy de acuerdo”. Esto permitió validar el instrumento en términos de adecuación y relevancia para el análisis del ritmo de juego.

Para *evaluar la fiabilidad intraobservador e interobservador*, se hizo una formación específica para dos investigadores en el uso del nuevo instrumento de observación BASKETRHYTHM, integrada en el software de registro LINCE PLUS (Soto-Fernández et al., 2022), en el que se registraron 100 acciones técnicas y tácticas de un partido de baloncesto. El investigador principal realizó dos registros independientes con una separación temporal de una semana entre evaluaciones para la fiabilidad intraobservador, mientras que para la fiabilidad interobservador, un segundo investigador, de forma independiente, siguió el mismo procedimiento.

Participantes

Con la herramienta validada, se llevó a cabo un estudio piloto para comprobar su aplicabilidad. El análisis se centró en un equipo profesional de baloncesto de la primera división española que competía también en la Euroliga. La muestra se seleccionó mediante muestreo de conveniencia, atendiendo la disponibilidad de equipos de alto nivel y el acceso a la grabación completa de los partidos. Los participantes del estudio fueron 14 jugadores profesionales de baloncesto (edad 28.8 ± 4.3 años, altura 201.01 ± 7.84 cm, peso 99.94 ± 12.3 kg). De igual manera, el equipo analizado seguía una metodología de entrenamiento denominada “entrenamiento estructurado” (Pons et al., 2020; Tarragó et al., 2019). Aunque la muestra no pretende ser representativa de toda la población de partidos de baloncesto, su medida se consideró adecuada para el presente estudio exploratorio. Dado que se trata de un estudio piloto y exploratorio para valorar una nueva herramienta de observación, no se aplicó un cálculo de la medida muestral mediante herramientas como G*Power. Sin embargo, para futuras investigaciones, se recomienda aplicar estos criterios para garantizar la potencia estadística adecuada.

Con el objetivo de tener unos registros de comparación, se escogieron cuatro partidos de la Liga Endesa (Liga ACB) y cuatro partidos de la Turkish Airlines Euroleague (Euroliga). En la mitad de los partidos, el equipo actuaba como local y en la otra mitad como visitante, y se seleccionaron partidos la mitad de los cuales habían acabado en victoria y la otra mitad en derrota.

Las grabaciones de los partidos, de carácter privado, fueron cedidas por el equipo analizado y cumplían criterios de alta calidad de imagen (1080p, 60FPS). Este estudio no requirió la aprobación de un comité ético ni el consentimiento informado de los participantes, ya que se trató de una

observación no participante, hecha a partir de vídeos grabados en entornos naturales, sin ninguna intervención ni interacción con los participantes observados (American Psychological Association, 2017). El registro se realizó entre el 18 de enero y el 2 de febrero del 2024. Como criterio de exclusión se acordó la imposibilidad de observar alguna de las acciones en los partidos.

Instrumento de observación del ritmo de juego

El instrumento observacional para analizar el ritmo de juego denominado BASKETRHYTHM (Tabla 1) incluye cuatro acciones técnicas: la conducción (bote), la comunicación a través del pase, las diferentes finalizaciones y el rebote ofensivo; y cinco acciones tácticas: el 1 contra 1, el mano a mano entre jugadores, el bloqueo directo e indirecto y la puerta atrás. Así mismo, la herramienta incluye diferentes parámetros para conocer el contexto del ritmo de juego: duración de las posesiones, categorizadas en corta/media/larga, el inicio y final de estas posesiones, y el motivo del tiempo parado durante el juego.

Tabla 1

Criterios y categorías de la nueva herramienta observacional BASKETRHYTHM creada para analizar el ritmo de juego en baloncesto

Acciones	Criterios	Categorías	Códigos	Definición de los contenidos
TÉCNICAS	Conducción	Bote	BOT	Acción técnica utilizada por los jugadores con el fin de poder avanzar
		Asistencia	ASIST	Cualquier pase de balón que acabe en canasta
		Pase	PAS	Cualquier pase de balón que se haga entre jugadores
	Finalización	Tiro 1 punto	1P	Cualquier finalización que sume 1 punto en el marcador
		Tiro 2 puntos	2P	Cualquier finalización que sume 2 puntos en el marcador
		Tiro 3 puntos	3P	Cualquier finalización que sume 3 puntos en el marcador
	Eficacia	Eficaz	EF	Si acaba en canasta, sube al marcador o es falta
		No eficaz	NEF	Si se falla el tiro o es bloqueado
	Rebote	Rebote ofensivo	REB_OF	Acción de rebote ofensivo del equipo analizado
TÁCTICAS	Táctica colectiva	Jugador con balón	1c1	Jugador con balón ataca para avanzar y finalizar
		Mano a mano	MA	Intercambio entre jugador con balón y compañero
		Bloqueo directo	BD	Bloqueo del defensor por parte de un compañero
		Bloqueo indirecto	BI	Bloqueo a jugador sin balón
		Puerta atrás	P_ATR	Corte rápido por detrás del defensor
POSESIÓN	Inicio/Parar/Seguir/Final	Inicio	I_POS	Inicio de posesión
		Parar	P_POS	Parar posesión
		Seguir	S_POS	Seguir posesión
		Final	F_POS	Final de posesión
DURACIÓN POSESIÓN	Franjas de tiempo	0-7" (17")	CORTO	Posesión con duración de menos de 7"
		8"-14" (10")	MEDIO	Posesión con duración de 8" a 14"
		15"-24" (9")	LRG	Posesión con duración de 15" a 24"
OTROS	Alternancia posesión	Balón recuperado	B_REC	Inicio por recuperación
		Balón perdido	B_PER	Final por pérdida
		Rebote defensivo	REB_DF	Inicio por rebote defensivo
		Falta en ataque	FAL_AT	Final por falta en ataque
		Infracción	IN	Final por violación reglamentaria
	Tiempo parado	Después de canasta	CAN	Final por canasta anotada
		Tiempo muerto	TMUER	Tiempo parado por tiempo muerto
		Challenge	CHA	Tiempo parado por challenge
		Cambio jugadores	CB_JUG	Tiempo parado por cambio de jugadores
		Lucha	LUC	Tiempo parado por lucha
	Fuerza ofensiva	Fuera ofensivo	FUER_OF	Tiempo parado por fuera ofensivo
		Falta defensiva	FAL_DF	Tiempo parado por falta defensiva

Calidad y análisis de los datos

La validez de contenido de la herramienta se estableció mediante las respuestas de ocho expertos (80% de los invitados a participar), todos hombres, seleccionados por criterio de autoridad y siguiendo modelos de validación similares (Soriano et al., 2024). Se obtuvieron 234 coincidencias positivas (SÍ-SÍ) sobre un total de 308 posibles, con una proporción del 76%. Se calculó un intervalo de confianza al 95% (70.8% - 80.6%) mediante el modelo binomial (función binom.test() de RStudio) (© 2009-2021 RStudio, PBC v.1.4.1717). Según los estándares establecidos en estudios observacionales deportivos, este valor indica una validez aceptable. Se escogió el porcentaje de coincidencias positivas como método principal de análisis por su simplicidad y uso frecuente en estudios cualitativos (Watts, 2021).

La *fiabilidad intraobservador* se calculó en 100 acciones técnicas y tácticas de un partido de baloncesto, dos veces, con una semana entre evaluaciones, y se obtuvo un índice Kappa de Cohen de .97. La fiabilidad interobservador se analizó en las mismas 100 acciones, con un segundo observador formado con los instrumentos de observación y registro, y se obtuvo un valor de Kappa de .98. Ambos valores se consideran excelentes según los criterios de Landis y Koch, (1977).

Análisis estadístico

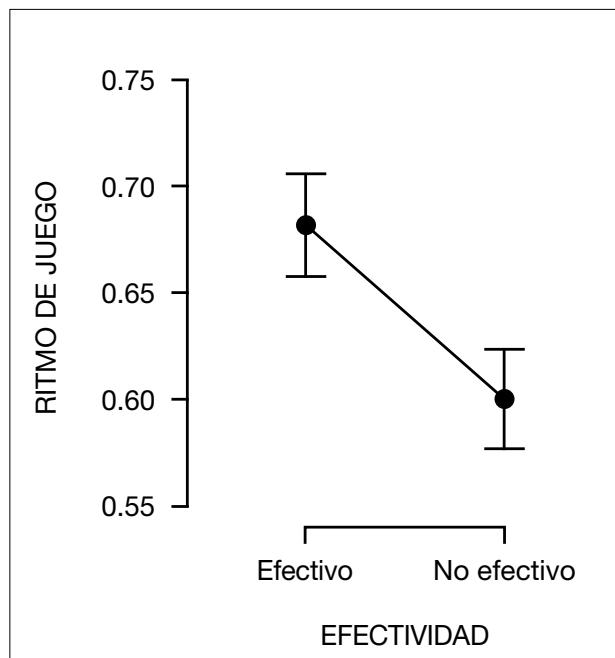
Se calcularon estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, mínimo y máximo) para caracterizar la duración de las posesiones por partido. Para comparar variables en dos grupos (partidos ganados/perdidos, local/visitante, posesiones efectivas/no efectivas, partidos de Euroliga/ACB), se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes, aplicando la corrección de Bonferroni para ajustar los valores de p en las comparaciones múltiples. Previamente, se comprobó que se cumplieran los supuestos de normalidad (prueba de Shapiro-Wilk) y de homogeneidad de variancias (test de Levene), utilizando alternativas no paramétricas como el test de Mann-Whitney U en caso necesario. Además, en cada comparación se calculó la medida del efecto (Effect Size = SE) con el fin de valorar la magnitud de las diferencias observadas. Se utilizó el d de Cohen para pruebas paramétricas, el coeficiente r para comparaciones con Mann-Whitney U, y el η^2 parcial en los análisis de ANOVA. Para comparar tres o más grupos (como el ritmo de juego entre cuartos), se aplicó un ANOVA de una vía, seguido de la corrección *post hoc* con Bonferroni para identificar las diferencias entre grupos. Se utilizó el paquete estadístico JASP (Versión 0.18.3; JASP Team; 2024).

Resultados

Los resultados del análisis del ritmo de juego se presentan en la Tabla 2, donde se observa que las posesiones efectivas tienen un ritmo de juego superior ($M = 0.68$; $SD = 0.21$) con respecto a las no efectivas ($M = 0.60$; $SD = 0.19$), con diferencias estadísticamente significativas ($F = 23.281$; $p < .01$). Estos resultados se pueden observar también en la Figura 1, donde se detallan los valores promedio del ritmo de juego expresados en las unidades arbitrarias descritas en la metodología.

Figura 1

Ritmo de juego según si la posesión es efectiva o no efectiva

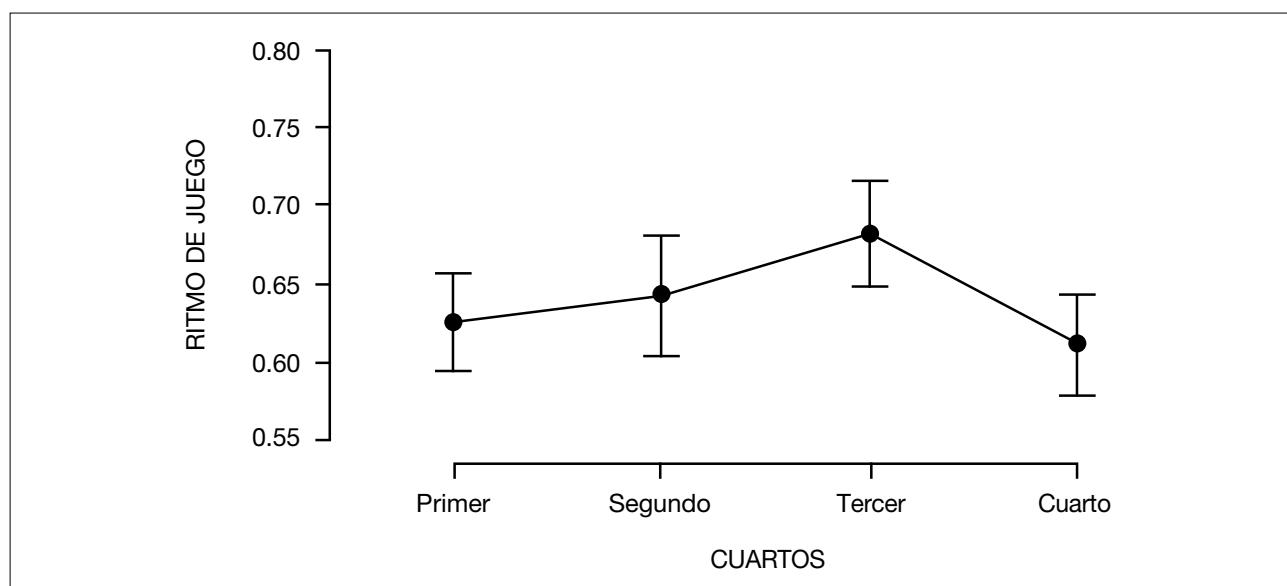


Nota. Valores medios y desviación estándar por posesiones efectivas y no efectivas.

El análisis *post hoc* reveló una diferencia significativa en el ritmo de juego entre las posesiones efectivas y no efectivas. El ritmo de juego fue significativamente superior en las posesiones efectivas en comparación con las no efectivas ($t = 4.825$, $p < .001$, $SE = 0.40$), lo que sugiere que las posesiones con finalización positiva están asociadas a una mayor intensidad de juego.

Tal como se muestra en la Figura 2, el ritmo de juego también presenta una progresión ascendente positiva en el primer cuarto ($M = 0.63$; $SD = 0.18$), en el segundo ($M = 0.64$; $SD = 0.23$), y hasta el tercer cuarto ($M = 0.68$; $SD = 0.2$) y con diferencias estadísticamente significativas entre el tercero y el último cuarto ($M = 0.64$; $SD = 0.21$) del partido (Figura 2; $F = 3.651$; $p < .05$).

Figura 2
Ritmo de juego según el cuarto del partido

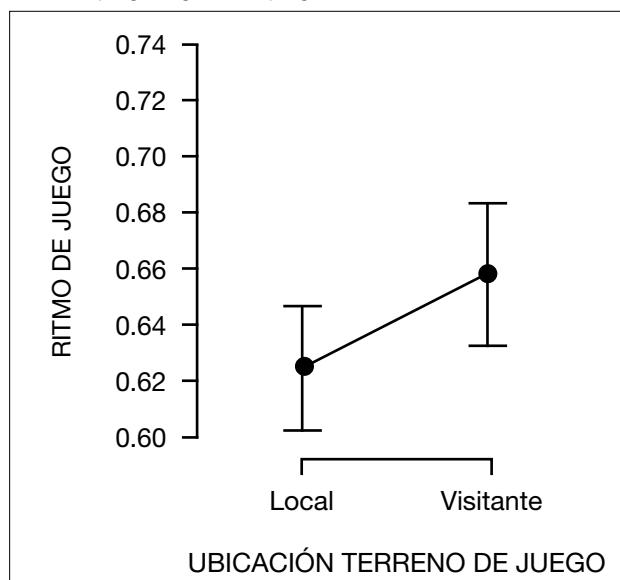


Nota. Valores medios y desviación estándar por cuartos del partido.

Solo se observaron diferencias significativas entre el tercero y el último cuarto del partido ($t = 2.88, p = .025, SE = 0.34$), que indican un aumento del ritmo de juego en el tercer cuarto en comparación con el último. El resto de comparaciones entre cuartos no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$).

Los datos analizados muestran una tendencia no significativa que indica que el ritmo de juego sería superior cuando se juega como visitante ($M = 0.66; SD = 0.22$) que cuando se juega como local ($M = 0.63; SD = 0.2$) (Figura 3; $F = 3.684; p = .055$).

Figura 3
Ritmo de juego según si se juega como local o visitante

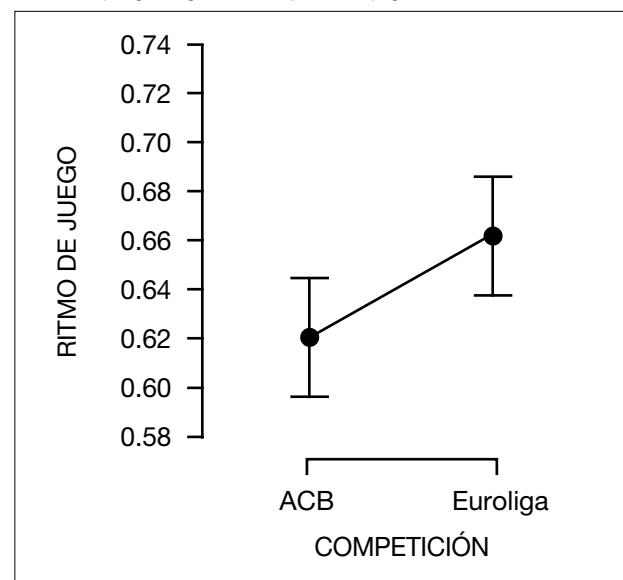


Nota. Valores medios y desviación estándar al jugar como local y como visitante.

Aunque el ritmo de juego fue superior cuando el equipo jugaba como visitante ($M = 0.66; SD = 0.22$) en comparación con cuando jugaba como local ($M = 0.63; SD = 0.20$), esta diferencia no fue significativa ($p = .055$), cosa que indica una tendencia no concluyente hacia un ritmo de juego más rápido en condiciones de visitante.

En los partidos del equipo estudiado, el valor de ritmo de juego fue significativamente superior en los partidos de competición europea ($M = 0.66; SD = 0.20$), que en los de la liga nacional ($M = 0.62; SD = 0.21$) (Figura 4; $F = 5.912; p = .015$). Es relevante señalar que la mayoría de partidos de Euroliga (75%; $n = 3$) los jugaron como equipo visitante.

Figura 4
Ritmo de juego según la competición jugada



Nota. Valores medios y desviación estándar en competición nacional y europea.

Tabla 2*Valores descriptivos del ritmo de juego según el cuarto del partido y la efectividad de las posesiones*

Variables	1.º Cuarto	2.º Cuarto	3.º Cuarto	4.º Cuarto	TOTAL	F
Posesiones (n) (ef/nef)	141 (69/72)	150 (69/81)	146 (74/72)	148 (80/68)	585 (292/293)	3.65 ^a
Ritmo de juego (u. a.)						
Eficacia	0.68 ± 0.17 0.23 - 1.11	0.69 ± 0.24 0.33 - 2.0	0.71 ± 0.18 0.32 - 1.14	0.64 ± 0.22 0.24 - 1.50	0.68 ± 0.21 0.23 - 2.0	
No eficacia	0.58 ± 0.17 0.22 - 1.25	0.60 ± 0.22 0.25 - 2.0	0.65 ± 0.22 0.33 - 2.0	0.57 ± 0.15 0.23 - 0.91	0.60 ± 0.19 0.22 - 2.0	
Total	0.63 ± 0.18 0.22 - 1.25	0.64 ± 0.23 0.25 - 2.0	0.68 ± 0.2 0.32 - 2.0	0.61 ± 0.2 0.23 - 1.50	0.64 ± 0.21 0.22 - 2.0	23.28*

Nota. A la variable ritmo de juego los valores se expresan como media ± desviación estándar, mínimo - máximo; ef = posesiones efectivas; nef = posesiones no efectivas.

* $p < .01$

a La diferencia es significativa entre los dos últimos cuartos del partido.

u. a. = Unidades de medida arbitrarias.

El ritmo de juego fue significativamente superior en los partidos de la Euroliga ($M = 0.66$; $SD = 0.20$) en comparación con los de la Liga ACB ($M = 0.62$; $SD = 0.21$) ($t = -2.43$, $p = .015$, $SE = -0.20$). Esta diferencia significativa sugiere que los partidos europeos presentan una intensidad de juego más elevada que los partidos de la liga nacional.

Contrariamente a nuestra hipótesis, no se encontraron diferencias significativas en el ritmo de juego entre cuartos o partidos en función de si el equipo ganaba o perdía. Los análisis no mostraron efectos significativos ni en los cuartos ($F = 1.658$, $p = .198$) ni en el resultado final del partido ($F = 0.083$, $p = .77$).

Discusión

Los objetivos de este estudio eran, en primer lugar, crear una herramienta de tipo observacional para analizar el ritmo de juego en baloncesto que considerara tanto las acciones técnicas como las tácticas, el tiempo total de las posesiones y su contexto, y analizar su validez de contenido y la fiabilidad en la observación. En segundo lugar, se quería aplicar esta herramienta en un estudio de campo para contrastar su utilidad y obtener datos prácticos sobre el ritmo de juego. Como principal aportación de este trabajo, se puede confirmar la validación de un nuevo instrumento observacional, el BASKETRHYTHM, para analizar el ritmo de juego en baloncesto.

BASKETRHYTHM es un instrumento que permite codificar las acciones técnicas y tácticas del juego de manera diferenciada. Entre las acciones técnicas incluidas encontramos la conducción, el pase, el tiro y el rebote, mientras que las tácticas comprenden situaciones como el 1 contra 1, el bloqueo directo y el indirecto, el mano a mano y la puerta atrás. Este enfoque mejora la precisión

del análisis, distinguiendo las contribuciones individuales de las habilidades técnicas y las estrategias colectivas y proporcionando información valiosa tanto para la investigación como para la práctica deportiva.

Con respecto al primer objetivo, los resultados confirman que el instrumento BASKETRHYTHM ha sido diseñado correctamente y muestra validez de contenido según las respuestas proporcionadas por los expertos. Además, la fiabilidad de los observadores ha sido elevada, como lo indican los resultados obtenidos en los coeficientes Kappa para la fiabilidad intraobservador e interobservador. Por lo tanto, esta nueva herramienta para el análisis del ritmo de juego representa una contribución significativa para los profesionales encargados del diseño y la planificación de los entrenamientos de baloncesto.

Con respecto al segundo objetivo, los datos obtenidos del estudio piloto con BASKETRHYTHM confirman parcialmente las hipótesis planteadas y muestran que la efectividad de las finalizaciones es mayor cuando el ritmo de juego es más elevado. Las diferencias observadas entre posesiones efectivas y no efectivas coinciden con los resultados de Bazanov y Rannama (2017), que identificaron una relación directa entre intensidad física, carga mecánica y eficiencia ofensiva. Igualmente, el estudio de Miró et al. (2024) muestra como los cuartos ganados se caracterizan por una actividad física más elevada, con más pasos por minuto y una mayor carga externa, hechos que se pueden interpretar como una expresión observable del ritmo de juego. Estos resultados apoyan el uso de BASKETRHYTHM como herramienta útil para captar esta dimensión táctica y física del juego y proporcionan a los entrenadores una herramienta práctica para identificar patrones de juego eficientes, ajustar la intensidad de las tareas de entrenamiento y adaptar estrategias según la fase del partido o la eficacia

observada. No obstante, tal como indica Solé (2017), un aumento del ritmo de juego no siempre garantiza un mejor rendimiento, ya que puede conducir a una pérdida de eficacia a causa del incremento de errores técnicos o tácticos, dependiendo de la calidad de los jugadores y del equipo rival. Esto subraya la importancia de determinar el ritmo de juego óptimo para cada equipo, teniendo en cuenta sus características específicas y la competencia del rival, para maximizar el rendimiento sin aumentar los errores.

Por otra parte, en los resultados obtenidos a partir del estudio de campo se observan diferencias estadísticamente significativas en el ritmo de juego entre cuartos, específicamente entre el tercero y el último cuarto del partido, con una tendencia positiva e incremental del ritmo en todo el partido, que se ve reducido significativamente en el último cuarto. Esta reducción del ritmo podría estar relacionada con la estrategia del equipo de alargar las posesiones con el fin de obtener un mayor control sobre el juego, con situaciones tácticas más lentas, incluyendo más paradas y una mayor duración del cuarto (García et al., 2020). También podría influir el factor fisiológico, como la fatiga acumulada en el equipo (Stojanović et al., 2018).

Contrariamente a lo que se había hipotetizado, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el ritmo de juego entre partidos y cuartos considerando su resultado final, fuera victoria o derrota. Nuestros resultados no coinciden con los de estudios anteriores (Cuento et al., 2017; Courel et al., 2014; Ortega et al., 2006), que indicaban una relación significativa entre ritmo de juego elevado y resultado final exitoso. Además, algunos autores (Calvo et al., 2012; Ruano et al., 2007; Sampaio y Janeira, 2003) sugirieron que el ritmo de juego es generalmente más alto en los partidos jugados como equipo local, y eso tampoco se cumple en nuestro estudio, donde el ritmo de juego fue superior en los partidos jugados como equipo visitante. Cabe destacar que este es un estudio piloto, con una muestra limitada de partidos y sin la intención de generalizar conclusiones. Por lo tanto, afirmaciones como estas necesitan un análisis más amplio y exhaustivo para minimizar la influencia de los factores contextuales y extraer conclusiones más sólidas. Esta diferencia de resultados se podría explicar por las diferencias en el tipo de partidos analizados. Por ejemplo, en nuestro caso, en la mayoría de partidos analizados el equipo actuaba como visitante (75%; $n = 3$) en una competición exigente como es la Euroliga que, en general, se puede considerar de mayor exigencia (Guerra et al., 2016) que la liga ACB. En cambio, en otros estudios (Calvo et al., 2012; Ruano et al., 2007) los partidos evaluados son de competiciones nacionales y, por lo tanto, quizás también de menor exigencia.

Con respecto a la novedad de la investigación, este es el primer estudio que desarrolla una herramienta específica para

observar el ritmo de juego combinando acciones técnicas, tácticas y contexto temporal en baloncesto desde una perspectiva observacional. Esta combinación permite analizar el comportamiento colectivo con una visión integrada y aplicable. Muchos de los estudios sobre el análisis del baloncesto están basados en sistemas de monitorización o variables fisiológicas (Facchinetti et al., 2019; Metulini et al., 2017), donde hay una falta de consenso tanto en los conceptos de análisis (definición de zonas de intensidad, umbrales de carga...) como en los métodos (videoanálisis, microsensores, sistemas de posicionamiento local), un hecho que evidencia la necesidad de disponer de herramientas eficaces para medir el ritmo de juego de forma válida y aplicable (Tuttle et al., 2024). La propuesta validada de BASKETRHYTHM permite una aplicación directa por parte de los entrenadores, sin requerimientos tecnológicos elevados, facilitando así la transferencia metodológica a contextos formativos, semi profesionales o sin recursos digitales avanzados.

Este trabajo presenta una serie de limitaciones que hay que tomar en consideración a la hora de interpretar los resultados. En primer lugar, la muestra analizada se limitó a un equipo masculino y a ocho partidos, lo cual limita la generalización de los resultados. En el futuro, hace falta ampliar la muestra analizada y hacerla extensible al baloncesto femenino, al amateur y a la formación, ya que a partir de estos datos se podrán desarrollar mejores programas de preparación de los jugadores y jugadoras, independientemente del sexo, del nivel deportivo y de la competición. Además, en este estudio piloto se consideró un número limitado de partidos, suficientes para evaluar la aplicabilidad de BASKETRHYTHM, pero insuficientes para generalizar los resultados obtenidos. Finalmente, el análisis del ritmo técnico y táctico es insuficiente para entender y explicar el éxito deportivo.

Así, hay que considerar que la asociación entre ritmo de juego y el resultado del partido es uno de los elementos de una realidad muy compleja, que incluye elementos cognitivos (actitud de los jugadores ante el juego), emocionales (grado de tensión o ansiedad de los jugadores), y contextuales (local/visitante, tipo de competición, etc.). De hecho, si esta hipótesis se confirmara en futuros estudios, nuestro trabajo habría contribuido a la evidencia acumulada que indicaría que el resultado final de un partido de baloncesto y el rendimiento de los jugadores depende de muchos factores (Csáthaljay et al., 2011; Csáthaljay et al., 2012; Fox et al., 2021; Ortega et al., 2006; Ruano et al., 2007), entre los cuales el ritmo de juego elevado solamente sería uno.

A pesar de las limitaciones, los resultados de este estudio muestran, aunque de forma preliminar, que la nueva herramienta aporta información válida y fiable para estudiar el ritmo de juego en baloncesto.

Conclusiones

En este estudio se ha creado y validado un nuevo instrumento de observación, denominado BASKETRHYTHM, para analizar el ritmo de juego en baloncesto, que considera tanto las acciones técnicas como las tácticas, así como el tiempo total de las posesiones. Los resultados del estudio piloto indican que un ritmo de juego elevado está asociado a una mayor efectividad de las posesiones, aunque no se ha encontrado una relación directa entre el ritmo de juego y la victoria o derrota del equipo. Además, este varía significativamente entre cuartos del partido, las competiciones y la localización del terreno de juego.

El nuevo instrumento BASKETRHYTHM, se presenta como una herramienta útil tanto para futuras investigaciones como para la planificación táctica y el análisis del rendimiento deportivo en equipos de baloncesto. Los entrenadores pueden utilizarlo para evaluar sistemáticamente la calidad del juego, identificar patrones eficaces o momentos de desajuste y, a partir de eso, diseñar tareas de entrenamiento más específicas. La herramienta permite ajustar la intensidad y el ritmo de las situaciones de entrenamiento según las necesidades detectadas durante la competición, así como preparar estrategias adaptadas a los patrones de ritmo de los rivales observados en partidos previos.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo del proyecto del Gobierno español titulado “Optimización del proceso de preparación y rendimiento en competición en deportes de equipo basada en integración de datos multimodales y multinivel mediante modelos inteligentes” [PID2023-147577NB-I00] para el cuatrienio 2024-2027, en la convocatoria 2023 de ayudas a «PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO», en el marco del “Programa Estatal para Impulsar la Investigación Científico-Técnica y su Transferencia”, del “Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades” (MCIU).

Referencias

- Alamar, B. (2006). Basketball on Paper: Rules and Tools for Performance Analysis. *Journal of Sport Management*, 20(1), 120–123. <https://doi.org/10.1123/jsm.20.1.120>
- American Psychological Association. (2017). Ethical principles of psychologists and code of conduct. Retrieved June 6, 2024, from <https://www.apa.org/ethics/code>
- Anguera, M. T. & Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. E-balonmano.com: *Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 135–160. Recuperat de <http://ojes.e-balonmano.com/index.php/revista/article/view/139>
- Arias Estero, J.L. (2012). Analysis of One-On-One Situations in Youth Basketball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 107, 54–60. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/1\).107.05](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/1).107.05)
- Arias Estero, J. L., Argudo Iturriaga, F. M., & Alonso Roque, J. I. (2009). The Observers' Training Process and the obtaining of the Reliability from Observational Methodology to examine the Game Dynamic in Mini-basketball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 98, 40–45.
- Bazanov, B. (2007). Integrative approach of the technical and tactical aspects in basketball coaching. *Dissertations on Social Sciences*, 30, 1736–3675.
- Bazanov, B., Haljand, R., & Võhandu, P. (2005). Offensive teamwork intensity as a factor influencing the result in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 9–16. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868323>
- Bazanov, B., & Rannama, I. (2017). The relationship between physiological and mechanical load indicators and offensive team efficiency in junior male basketball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(3), 837–845. <https://doi.org/10.14198/JHSE.2017.12.PROC3.08>
- Bazanov, B., Võhandu, P., & Haljand, R. (2006). Factors influencing the teamwork intensity in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 88–96. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868375>
- Calvo, J., Navarro, R., Ruano, M., Saiz, S., & Lorenzo Calvo, A. (2012). La influencia del “home advantage” en el resultado de los momentos críticos en los partidos. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 396, 49–64. ISSN 1133-6366.
- Chan, C.-C., Yung, P. S.-H., & Mok, K.-M. (2024). The relationship between training load and injury risk in basketball: A systematic review. *Healthcare*, 12(18), 1829. <https://doi.org/10.3390/healthcare12181829>
- Charamis, E., Marmarinos, C., & Ntzoufras, I. (2023). Estimating team possessions in high-level European basketball competition. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(1), 220–230. <https://doi.org/10.1177/17479541211070788>
- Conte, D., Favero, T. G., Niederhausen, M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2017). Determinants of the effectiveness of fast break actions in elite and sub-elite Italian men's basketball games. *Biology of Sport*, 34(2), 177. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2017.65337>
- Courel, J., McRobert, A., Ortega, E., & Cárdenas, D. (2014). The impact of match status on game rhythm in NBA basketball. In A. De Haan, C. J. De Ruiter, & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 19th Annual Congress of the European College of Sport Science*. European College of Sport Science.
- Csátaljai, G., Hughes, M., James, N., & Dancs, H. (2011). Pace as an influencing factor in basketball. In M. Hughes, H. Dancs, K. Nagyváradí, T. Polgár, N. James, G. Sporis, G. Vuckovic, & M. Jovanovic (Eds.), *Research Methods and Performance Analysis* (pp. 178–187). University of West Hungary.
- Csátaljai, G., James, N., Hughes, M., & Dancs, H. (2012). Performance differences between winning and losing basketball teams during close, balanced and unbalanced quarters. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(2), 356–364. <https://doi.org/10.4100/JHSE.2012.72.02>
- Evangelos, T., Alexandros, K., & Nikolaos, A. (2005). Analysis of fast breaks in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5, 17–22. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868324>
- Facchinetti, T., Metulini, R., & Zuccolotto, P. (2019). Automatic classification of basketball game phases using spatio-temporal tracking data. *arXiv*.
- Fox, J. L., Stanton, R., O’Grady, C. J., Teramoto, M., Sargent, C., & Scanlan, A. T. (2021). Are acute player workloads associated with in-game performance in basketball? *Biology of Sport*, 39(1), 95–100. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2021.102805>
- García, F., Fernández, D., Uckan, A., Vázquez-Guerrero, J., & Pla, F. (2023). Does high tactical game rhythm present better effectiveness in basketball? *Sport Performance & Science Reports*, 194(1), 1–6. Retrieved June 6, 2024, from <https://sportperfcsci.com/does-high-tactical-game-rhythm-present-better-effectiveness-in-basketball/>
- García, F., Vázquez-Guerrero, J., Castellano, J., Casals, M., & Schelling, X. (2020). Differences in Physical Demands between Game Quarters and Playing Positions on Professional Basketball Players during Official Competition. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(2), 256–263. Retrieved from https://www.jssm.org/19-2-256.p_d_f
- Guerra, I. de S., Martín González, J. M., García Manso, J. M. & García Rodríguez, A. (2016). Clustering and Competitive Balance in NBA and ACB Professional Basketball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 124, 7–26. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/2\).124.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/2).124.01)

- Ibáñez, S. J., Feu, S., & Dorado, G. (2003, noviembre). *Análisis de las diferencias en el juego en función del género y categoría de los jugadores. [Comunicación]*. II Congreso Ibérico de Baloncesto. Cáceres (España)
- Lago Peñas, C. (2022). El análisis del rendimiento en los deportes de equipo. Algunas consideraciones metodológicas. *Acción Motriz*, 1(1), 41–58. Retrieved from <https://www.accionmotriz.com/index.php/accionmotriz/article/view/5>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Nunes, H., Iglesias, X., Daza, G., Irurtia, A., Caparrós, T., & Anguera, M. T. (2016). The influence of pick and roll in attacking play in top-level basketball I. *Cuadernos de psicología del deporte*, 16(1), 129–142. Retrieved May 21, 2025, from http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232016000100012&lng=es&tlang=es.
- Malarrahan, J., & Sampaio, J. (2007). Basketball game rhythm in the European Competitions Finals' (1988-2006) and the game-related statistics that discriminate between fast and slow paced games. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 7(2), 202–208. <https://doi.org/10.5628/rpcd.07.02.202>
- Massafret, M. (2017). La proyección del movimiento deportivo específico en el juego. In F. Seirul-lo Vargas & X. Espar (Eds.), *El entrenamiento en los deportes de equipo* (p. 234). Mastercede.
- Metulini, R., Manisera, M., & Zuccolotto, P. (2017). *Clustering spatio-temporal basketball movements*. arXiv.
- Miró, A., Vicens-Bordas, J., Beato, M., Salazar, H., Coma, J., Pintado, C., & García, F. (2024). Differences in Physical Demands and Player's Individual Performance Between Winning and Losing Quarters on U-18 Basketball Players During Competition. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), 211. <https://doi.org/10.3390/jfmk9040211>
- Ortega, E., Cárdenas, D., Sáinz de Baranda Andújar, P., & PalaoJ, M. (2006). Differences Between Winning and Losing Teams in Youth Basketball Games (14–16 Years Old). *International Journal of Applied Sports Sciences*, 18, 1–11. Retrieved from <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:221195582>
- Pons, E., Martín-García, A., Guitart, M., Guerrero, I., Tarragó, J.R., Seirul-lo, F., Cos, F. (2020). Training in Team Sports: Optimising Training at FCB. *Apunts Educació Física y Deportes*, 142, 55–66. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/4\).142.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.07)
- Romarís, I. U., Refoyo, I., & Lorenzo, J. (2016). Comparación de los ritmos de juego en Liga Femenina y ACB. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 16(2), 161–168. Retrieved from <https://revistas.um.es/cpd/article/view/264521>
- Ruano, M., Lorenzo Calvo, A., Ortega, E., & Zafra, A. (2007). Differences in the performance indicators of winning and losing women's basketball teams during home/away games. *Revista de Psicología Del Deporte*, 16(1), 41–54. Retrieved from <https://archives.rpd-online.com/article/download/24/24-24-1-PB.pdf>
- Sakalidis, K. E., Pérez-Tejero, J., Khudair, M., & Hettinga, F. J. (2023). Ball possessions and game rhythm in basketball games involving players with and without intellectual impairments. *Journal of Intellectual Disability Research*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/jir.13083>
- Sampaio, J., & Janeira, M. (2003). Statistical analyses of basketball team performance: understanding teams' wins and losses according to a different index of ball possessions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 40–49. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868273>
- Sampaio, J., Lago, C., & Drinkwater, E. J. (2010). Explanations for the United States of America's dominance in basketball at the Beijing Olympic Games (2008). *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 147–152. <https://doi.org/10.1080/02640410903380486>
- Sansone, P., Conte, D., Tessitore, A., Rampinini, E., & Ferioli, D. (2023). A systematic review on the physical, physiological, perceptual, and technical-tactical demands of official 3x3 basketball games. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 18(11), 1233–1245. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2023-0104>
- Sautu Apellániz, L. M., Garay Plaza, J. Ó., & Hernández Mendo, A. (2009). Observación y análisis de las interacciones indirectas en el baloncesto ACB. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 9(Supl.), 68–69. Retrieved from <https://revistas.um.es/cpd/article/view/85871>
- Solé, J. (2017). ¿Cómo se expresa la fuerza en el tiempo? In F. Seirul-lo Vargas & X. Espar (Eds.), *El Entrenamiento en los deportes de equipo*. Mastercede.
- Soriano, D., Tarragó, R., Lapresa, D., Callan, M., & Iglesias, X. (2024). Observation system for the technical-tactical analysis of judo by the Rio 2016 Olympic champions. *PLOS ONE*, 19(5): e0303689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303689>
- Soto-Fernández, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2022). LINCE PLUS software for systematic observational studies in sports and health. *Behavior Research Methods*, 54(3), 1263–1271. <https://doi.org/10.3758/s13428-021-01642-1>.
- Stojanović, E., Stojanović, N., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Berkelmans, D. M., & Milanović, Z. (2018). The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: A systematic review. *Sports Medicine*, 48(1), 111–135. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0794-z>
- Tarragó, J. R., Massafret-Marimón, M., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Training in Team Sports: Structured Training in the FCB. *Apunts Educació Física y Deportes*, 137, 103–114. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.08](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.08)
- Tuttle, M. C., Power, C. J., Dalbo, V. J., & Scanlan, A. T. (2024). Intensity zones and intensity thresholds used to quantify external load in competitive basketball: A systematic review. *Sports Medicine*, 54, 2571–2596. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02058-5>
- Watts, F. M., & Finkenstaedt-Quinn, S. A. (2021). The current state of methods for establishing reliability in qualitative chemistry education research articles. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(3), 565–578, 111–135. <https://doi.org/10.1039/D1RP00007A>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**OPEN ACCESS**

Compromiso sostenible del tejido deportivo de la Comunidad Valenciana: un análisis sobre las federaciones deportivas

Cristian Gregori-Faus¹ , Pablo Jiménez-Jiménez¹ , Alberto Vidal-Vilaplana¹ y Sergio Aguado-Berenguer¹

¹ Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Valencia, Valencia (España).

Citación

Gregori-Faus, C., Jiménez-Jiménez, P., Vidal-Vilaplana, A., & Aguado-Berenguer, S. (2025). Sustainable commitment of the sports network in the Valencian Community: An analysis of the sports federations. *Apunts Educación Física y Deportes*, 161, 60-67. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/3\).161.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/3).161.07)

Resumen

El desarrollo sostenible es un concepto que ha arraigado en diferentes ámbitos de la sociedad, entre ellos podemos encontrar el ámbito deportivo debido a los impactos y los beneficios que este último puede aportar a la sostenibilidad. Sin embargo, la integración de las prácticas sostenibles en las federaciones deportivas sigue presentando un panorama muy heterogéneo. Por ello, en este estudio utilizamos la tipología de las olas para analizar y categorizar el nivel de integración de la sostenibilidad en las federaciones deportivas de la Comunidad Valenciana. Los resultados muestran que, aunque algunas federaciones han iniciado algunas acciones relacionadas con la sostenibilidad la mayoría de ellas aún no la han integrado de manera significativa entre sus estrategias. En relación con ello, como principales conclusiones se podría indicar que, pese al papel clave que juegan las federaciones deportivas en la mejora del desarrollo sostenible y la protección del medioambiente, existe una necesidad imperativa de mejorar las estrategias y los esfuerzos por parte de este tipo de organizaciones deportivas.

Palabras clave: desarrollo sostenible, federación deportiva, gestión deportiva, sostenibilidad, sostenibilidad ambiental.

Portada:

Una embarcación con ocho remeros y timonel avanza con precisión y sincronía durante una sesión de entrenamiento en aguas tranquilas. Adobestock @Smuki

Introducción

Aunque los conceptos de sostenibilidad y de desarrollo sostenible han sido ampliamente discutidos en la literatura, es más que evidente que han ganado mucha fuerza en los últimos años (Annesi et al., 2023). Esto, en gran medida, ha sido causado por la gran preocupación que presenta la sociedad por los problemas globales como el que supone el cambio climático (Witulski y Dias, 2020) y el efecto que este puede causar, no solo en el ámbito ambiental sino también en el social o económico (Sandoval-Díaz et al., 2024).

Con la intención de combatir estos problemas globales, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha ido generando diferentes marcos de trabajo encaminados a la mitigación de dichos problemas, como la conocida Agenda 2030, en la que se recogen los 17 objetivos de desarrollo sostenible, que pretenden conformar una guía para que todo tipo de organizaciones, tanto públicas como privadas, puedan realizar sus actividades desde una perspectiva más sostenible. (Annesi et al., 2023)

En este sentido, las organizaciones deportivas no quedan exentas de aplicar estas medidas para mejorar la sostenibilidad dentro del contexto deportivo (Ulloa-Hernández et al., 2023). No solo por la relación bidireccional entre el deporte y el medioambiente (McCullough et al., 2020a) sino también porque el deporte conforma uno de los pilares esenciales para el desarrollo sostenible entre la población (ONU, 2015) y por ello, las Naciones Unidas desarrollan el Marco de acción del deporte por el clima.

Este instrumento es un llamamiento a todas las organizaciones deportivas para implementar diferentes acciones ambientalmente responsables que fue lanzado en 2018, basándose en cinco principios: (a) realizar esfuerzos para promover una mayor responsabilidad ambiental, (b) realizar acciones para reducir el impacto ambiental, (c) educar para una mejor acción por el clima, (d) promocionar el consumo sostenible y responsable, y (e) abogar por la acción climática a través de la comunicación, con la intención de crear una trayectoria para que el contexto deportivo combata el cambio climático y, al mismo tiempo, mejorar la concienciación ambiental entre los ciudadanos (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [UNFCCC, por sus siglas en inglés], 2020).

Desde su publicación, diferentes entidades deportivas, como la NBA, la FIFA y la Fórmula 1 entre las más de 250 organizaciones adheridas a este marco, se comprometen a alinear sus esfuerzos según los objetivos del Acuerdo de París y, por ende, a participar de manera activa hacia la neutralidad climática para 2050 a través de cinco principios del Marco de acción del deporte por el clima.

De manera similar, en el contexto español también podemos encontrar iniciativas como la Green Sport Flag, que es un plan de acción creado por la Asociación del Deporte Español (ADESP) y que persigue los mismos objetivos que el Marco de acción del deporte por el clima. Para ello la Green Sport Flag plantea diferentes niveles de reconocimiento según el grado de implantación de acciones relacionadas con la sostenibilidad en eventos deportivos: Evento Deportivo Comprometido, Evento Deportivo Responsable y Evento Deportivo Sostenible, siendo este último el máximo nivel reconocido. Y, además también se encarga de identificar las actividades más comprometidas con el medioambiente y de emprender acciones concretas como la organización de conferencias, medir el impacto ambiental del deporte o facilitar programas de voluntariado.

En definitiva, en los últimos años se han realizado diferentes esfuerzos para mejorar y entender el rol del contexto deportivo en relación con el desarrollo sostenible, tanto por parte de la comunidad académica como de la profesional (Morán-Gámez et al., 2024). Dichos esfuerzos, se han centrado, por una parte, en reducir los impactos negativos que ocasiona el deporte sobre el medioambiente y, por otra, en conocer cómo el deporte puede influir en la población para que esta se comporte de una manera más responsable (Cayolla et al., 2023).

Dentro de los esfuerzos relacionados con el impacto ambiental, el cálculo de la huella de carbono que presentan las instalaciones deportivas, la instalación y el uso de energías renovables, la reducción de los residuos generados o la reducción del consumo hídrico son algunas de las acciones más presentes dentro de este tipo de organizaciones (Thormann y Wicker, 2021; Zhu et al., 2023).

Sin embargo, a pesar de este aumento en la atención hacia la relación entre el deporte y la sostenibilidad, y del incremento de iniciativas relacionadas con ella en el contexto deportivo, se puede observar aún un elevado nivel de pasividad frente al fenómeno de la sostenibilidad por parte de las organizaciones deportivas (Hugaerts et al., 2023). Además, entre aquellas organizaciones que sí muestran iniciativas sostenibles, existe una falta de coherencia evidente no solo en la tipología de las acciones que se llevan a cabo sino también en su manera de reportar la efectividad de las mismas (Morán-Gámez et al., 2024). Esto evidencia la necesidad de que el sector deportivo siga evolucionando de manera sostenible para cumplir con los objetivos planteados en el Marco de acción del deporte por el clima.

En relación con ello, los autores McCoulloch et al. (2016) sugieren, a través de la teoría institucional, que las organizaciones que se encuentran bajo un mismo con-

texto tienden a parecerse entre sí a través del fenómeno llamado isomorfismo organizacional, que permite que las organizaciones acepten o rechacen ciertas prácticas con el objetivo de poder adaptarse a un contexto concreto, como en este caso podría ser el desarrollo sostenible, al mismo tiempo que a su entorno particular. Para que este fenómeno se dé en relación con las acciones sostenibles de las organizaciones deportivas, al igual que para que el deporte pueda afectar a los comportamientos ambientales de los *stakeholders* de las diferentes organizaciones, es necesario que se comuniquen los diferentes esfuerzos realizados, así como los resultados obtenidos para que tanto las organizaciones como los *stakeholders* conozcan la efectividad de dichas acciones (McCullough et al., 2020b). Con ello se ayuda a comprender la coherencia entre las acciones que se llevan a cabo por parte de este tipo de asociaciones y los resultados esperados por su parte (Cayolla et al., 2023).

Por otro lado, para que las acciones relacionadas con la sostenibilidad sean efectivas, es fundamental que las organizaciones las integren desde un punto de vista estratégico. Esto implica incorporar la sostenibilidad como un eje vertebrador en su misión, visión y valores, y diseñar planes de acción a corto, medio y largo plazo para generar cambios significativos en el ámbito del desarrollo sostenible (Glibo et al., 2022; Hulpus y Hulpus, 2022).

Por ende, debido a su estructura asociativa y a su capacidad de regular las propias actividades deportivas, las federaciones deportivas conforman una estructura ideal, no solo para mejorar la sostenibilidad del contexto deportivo (Moon et al., 2022) sino además para mejorar la conciencia sostenible de sus *stakeholders* (Hugaerts et al., 2023). Aun así, en el contexto académico se ha prestado mayor atención a las asociaciones deportivas o a los clubes deportivos, dejando en segundo plano las iniciativas sostenibles de las federaciones deportivas pese al papel relevante que pueden desempeñar en el desarrollo sostenible.

Por ello, dado que no se ha encontrado ningún análisis sobre el compromiso sostenible de las federaciones deportivas en el contexto español, y ante la falta de información sobre las acciones llevadas a cabo por las instituciones públicas y el efecto que puede suponer que las federaciones deportivas comuniquen sus las acciones y estrategias —pudiendo contribuir a que todo el tejido deportivo evolucione de manera favorable hacia el desarrollo sostenible—; el objetivo de este trabajo fue analizar

el nivel de compromiso de las diferentes federaciones deportivas de la Comunidad Valenciana con el desarrollo sostenible. Además, se buscaba identificar qué tipo de acciones son más presentes en este tipo de organizaciones deportivas, no solo para darlas a conocer, sino también para elaborar una clasificación comprensible y adaptable al resto de organizaciones deportivas.

Metodología

Para recopilar la información objetivo del análisis de este trabajo, se accedió a la página web de la Generalitat Valenciana, de la cual se extrajeron el total de 58 federaciones deportivas presentes en la Comunidad Valenciana. Seguidamente, se examinaron minuciosamente las páginas web de cada federación deportiva autonómica con el objetivo de obtener toda la información posible sobre las iniciativas sostenibles que llevan a cabo.

Para el proceso de extracción de la información de las páginas web de las federaciones deportivas, que se llevó a cabo durante el mes de junio de 2024, se realizó la lectura completa de todos los apartados de la página, así como de los diferentes documentos presentes en las mismas (p. ej., en los planes estratégicos, reglamentos, guías, etc.) anotando todos los datos relevantes para su posterior análisis. En segundo lugar, se realizó una búsqueda de las palabras clave “sostenibilidad”, “ambiental”, “medioambiente”, “medio natural”, “ODS”, “objetivos”, “misión”, “visión” y “valores” a través de los buscadores de las propias páginas web, excluyendo en todo momento la información de las noticias y los blogs con la intención de evitar información con un carácter temporal de manera similar a Hugaerts et al. (2023).

Para el proceso de extracción de los datos, dos de los autores realizaron el análisis de la información presente en las páginas web de manera independiente, anotando tanto las iniciativas localizadas como el apartado web en el que se encontraban. Posteriormente, se procedió a poner en común, analizar y comprobar toda la información hallada con el objetivo de procurar la exhaustividad de la búsqueda.

Para la codificación de las acciones analizadas se utilizó la clasificación propuesta por McCullough et al., (2016) y ampliada por Hugaerts et al., (2023) en la que categorizan las acciones que las organizaciones deportivas integran en sus operaciones según el grado de compromiso estratégico con la sostenibilidad ambiental (véase Tabla 1).

Tabla 1*Categorización de las organizaciones según su compromiso con la sostenibilidad ambiental*

Denominación	Características	Criterios
Ola cero	Organizaciones que no presentan ningún tipo de acción o estrategia relacionada con la sostenibilidad ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • No se comunica ninguna acción relacionada con la sostenibilidad ambiental.
Ola uno	Organizaciones que presentan actividades básicas que sirven como punto de partida para estrategias más avanzadas, pero que carecen de relación estratégica con la actividad de la propia organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Se comunican una o más acciones de baja intensidad en la página web. • No se observa ninguna relación con la sostenibilidad en las estrategias de la organización.
Ola dos	Organizaciones en las que se pueden observar ciertas estrategias para integrar la sostenibilidad en la actividad de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Se comunican una o más acciones de baja o alta intensidad en un apartado web dedicado a la sostenibilidad ambiental. • Se integra la sostenibilidad ambiental dentro de las estrategias de la organización.
Ola tres	Organizaciones en las que la sostenibilidad ambiental está totalmente integrada dentro de la planificación estratégica de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Se comunican una o más acciones de alta intensidad en un apartado web dedicado a la sostenibilidad ambiental. • La sostenibilidad ambiental se integra profundamente en la organización, y se reflejan sus objetivos y estrategias a seguir con respecto a ello.

Fuente. Información adaptada de Hugaerts et al. (2023) y McCullough et al. (2016).

De manera similar a la extracción de datos, para la clasificación y categorización del contenido, y con el objetivo de entender mejor el grado de compromiso por parte de las federaciones deportivas, los mismos dos autores que realizaron la extracción de la información, junto con un tercero que no participó en dicha búsqueda, categorizaron de manera independiente toda la información disponible, siguiendo la clasificación de Hugaerts et al. (2023). Una vez los autores terminaron de clasificar y categorizar toda la información, se procedió a poner en común la propuesta y a debatir todas aquellas categorizaciones en las que no hubiera un consenso inicial, llegando así a una categorización y clasificación consensuada entre los tres.

En la clasificación de las iniciativas encontradas se diferenció entre aquellas acciones relativamente económicas y fáciles de implementar, denominadas iniciativas de baja intensidad, y aquellas que requieren una mayor integración dentro de la propia organización, denominadas iniciativas de alta intensidad. Además, siguiendo la metodología adoptada por estos autores, también se tuvo en cuenta en qué apartado de las páginas web se podían consultar las diferentes estrategias de las federaciones deportivas diferenciando entre; (I) estrategias o menciones presentes en la misión, visión y valores de las federaciones deportivas, (II) estrategias o acciones presentes en los objetivos estratégicos de las federaciones deportivas, (III) apartados web dedicados a las estrategias o acciones sostenibles presentes en las

federaciones deportivas (p. ej., pestanas dedicadas a la sostenibilidad o a proyectos dedicados al medio ambiente), o (IV) estrategias o acciones sostenibles presentes en otros documentos o apartados de menor relevancia (p. ej., dentro de las normativas de la federación, u otros apartados dedicados a otras temáticas).

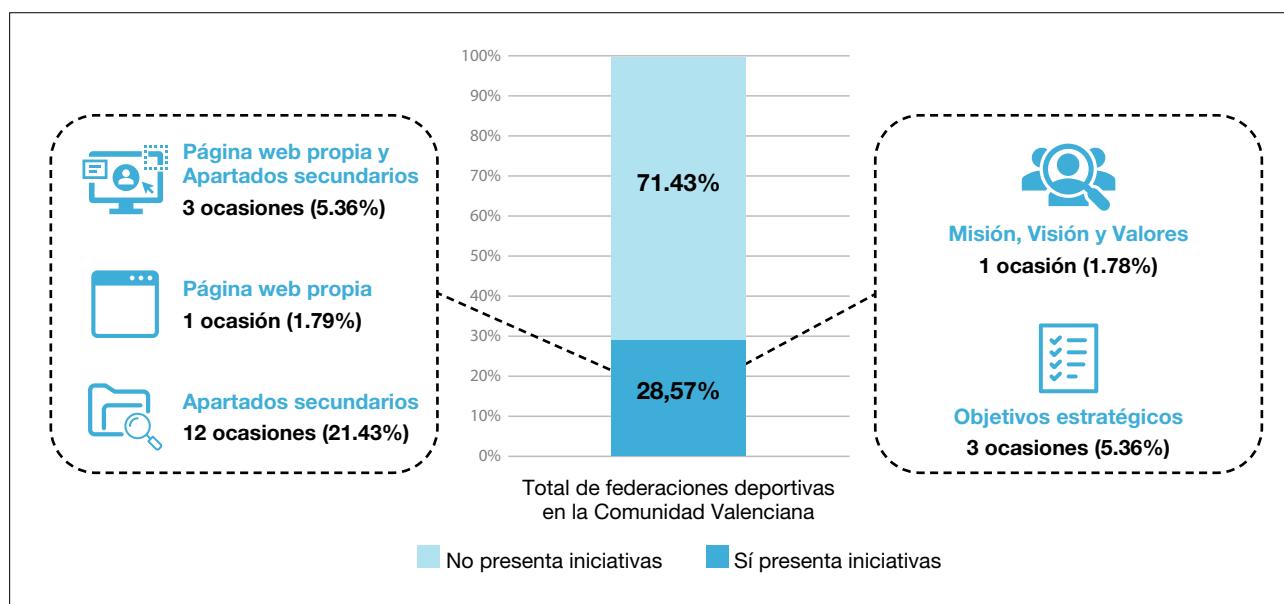
Resultados

Como primeros resultados de este trabajo podemos destacar que de las 58 federaciones deportivas que existen en la Comunidad Valenciana, solamente dos no contaban con una página web oficial, dejando a las 56 restantes como objeto de este estudio. De estas, solamente 16 (28.57%) incluían algún tipo de iniciativa en la información disponible, las cuales se presentaban en un apartado web dedicado a la sostenibilidad en una ocasión (1.79%); en 12 federaciones (21.43%), las iniciativas se presentaban en otros apartados secundarios de la página web y en tres ocasiones (5.36%) se presentaban tanto en un apartado dedicado al tema como en otros espacios secundarios de la web (ver Figura 1).

Además, como también se puede observar en la Figura 1, entre las federaciones que sí presentaban algún tipo de iniciativa, podemos encontrar un caso en el que la sostenibilidad formaba parte de la misión, visión y valores de la organización y otros tres en los que la sostenibilidad estaba integrada dentro de los objetivos estratégicos de la federación.

Figura 1

Presencia y distribución de las iniciativas relacionadas con la sostenibilidad ambiental en el total de federaciones deportivas de la Comunidad Valenciana



En cuanto a las iniciativas encontradas, en primer lugar, se descartaron todas aquellas iniciativas genéricas (p. ej., el desarrollo de la actividad se realizará de manera respetuosa con el medioambiente) y las restantes se clasificaron en seis categorías diferentes: (a) acciones en eventos, (b) contenidos en la formación, (c) características de organización, (d) publicaciones, (e) aplicaciones y

(f) ayudas económicas, obteniendo un total de 25 iniciativas diferentes que se podían encontrar en 11 de las 16 federaciones que sí presentaban alguna iniciativa. Siguiendo la clasificación de Hugaerts et al., (2023) se pudieron clasificar 13 de las 25 iniciativas como acciones de alta intensidad y 12 de baja intensidad, como se puede observar en la Tabla 2.

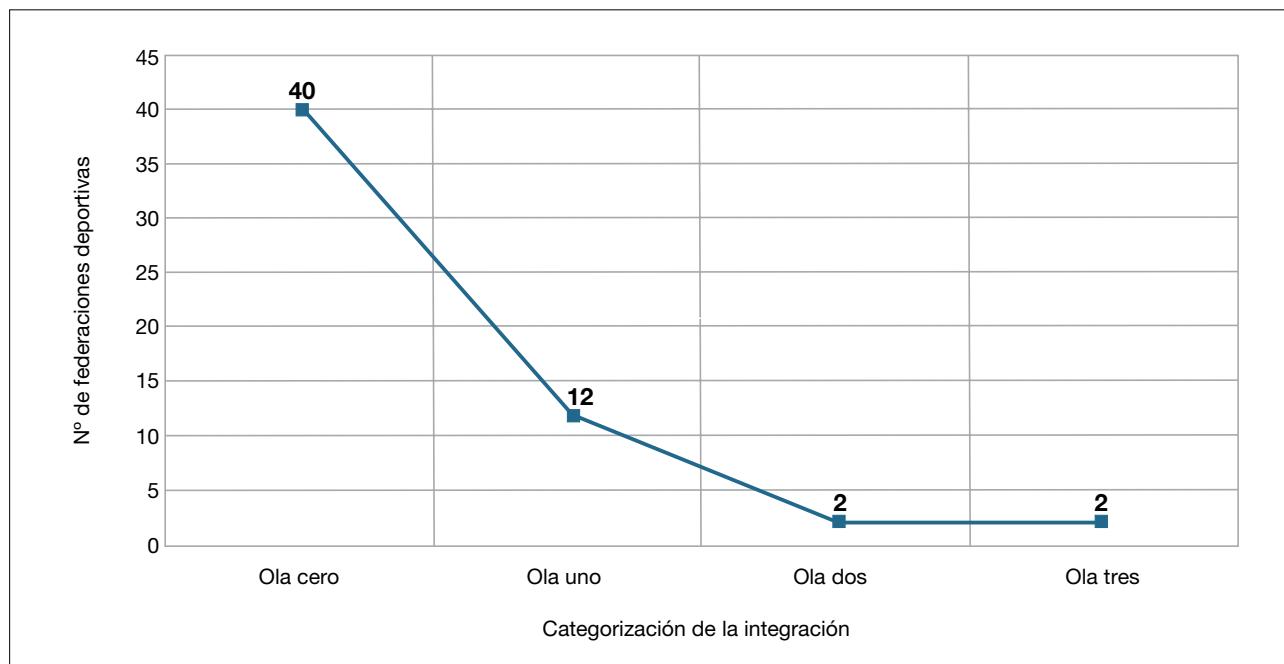
Tabla 2

Categorización de las iniciativas relacionadas con la sostenibilidad ambiental de las federaciones deportivas de la Comunidad Valenciana

	Categorías e iniciativas	Intensidad
Categoría 1: Acciones en eventos		
Inclusión del dorsal único para todos los eventos		Alta
Plan de limpieza de residuos al terminar los eventos		Alta
Ánalisis sobre la percepción de las acciones de sostenibilidad en los participantes		Baja
Eliminación de las botellas de plástico de las competiciones		Baja
Inclusión de fuentes de agua en los eventos		Alta
Creación de reglamentos medioambientales para los eventos		Alta
Categoría 2: Contenidos en la formación		
Promoción y cuidado del medioambiente como objetivos de la formación		Baja
Formación sobre el impacto ambiental de la disciplina deportiva		Baja
Ecologismo como contenido en el temario de la formación		Baja
Categoría 3: Características de la organización		
Creación de una comisión de medioambiente		Alta
Área dedicada al cuidado del medioambiente		Alta
Inclusión de objetivos relacionados con la sostenibilidad en su plan estratégico		Alta
Sostenibilidad como eje vertebrador en su plan estratégico		Alta
Comité de sostenibilidad como comité regulador de las acciones que se llevan a cabo en la federación		Alta
Página web dedicada a un programa propio encaminado a mejorar el impacto ambiental de la federación		Alta
Adhesión a la Carta Verde del Deporte Español		Baja
Acciones sostenibles contempladas en su proyecto de Responsabilidad Social Corporativa		Alta

Tabla 2 (Continuación)*Categorización de las iniciativas relacionadas con la sostenibilidad ambiental de las federaciones deportivas de la Comunidad Valenciana*

Categorías e iniciativas	Intensidad
Categoría 4: Publicaciones	
Publicación de un manual técnico sobre materiales sostenibles para las instalaciones	Baja
Publicación de una lista de requerimientos para eventos sostenibles	Baja
Publicación de una guía para gestionar un evento de manera sostenible	Baja
Publicación de actividades infantiles con la temática de la sostenibilidad	Baja
Publicación del decálogo de actuación frente a residuos	Baja
Publicación de un manual de buenas prácticas ambientales	Baja
Categoría 5: Aplicaciones	
Creación e inclusión de una aplicación móvil para realizar todas las gestiones relacionadas con la federación.	Alta
Categoría 6: Ayudas económicas	
Ayudas económicas para actividades relacionadas con el cuidado del medioambiente	Alta

Figura 2*Integración de la sostenibilidad ambiental en las federaciones deportivas de la Comunidad Valenciana*

Por último, como se representa en la Figura 2, siguiendo la tipología de las olas para analizar el grado de integración de la sostenibilidad en las federaciones deportivas de la Comunidad Valenciana, podemos observar que el 71.43% ($n = 40$) de las federaciones se encontraban en la *ola cero*, el 21.43% ($n = 12$) se encontraban en la *ola uno*, dos de las federaciones (3.57%) se encontraban en la *ola dos* y las dos restantes (3.57%) en la *ola tres*. La Federación de Deportes de Montaña y Escalada de la Comunidad Valenciana y la Federación de Triatlón de la Comunidad Valenciana, fueron las dos federaciones que más integraban la sostenibilidad dentro de sus actividades.

Discusión

Los resultados presentes en este análisis nos permiten observar claramente la falta destacable de participación de las federaciones deportivas de la Comunidad Valenciana en cuanto a iniciativas sostenibles se refiere, o por lo menos, hacia la comunicación de estas en sus páginas web. Este dato es preocupante, no solo porque demuestra una vez más la pasividad de las federaciones deportivas hacia el fenómeno de la sostenibilidad, como afirman los autores Hugaerts et al. (2023), sino además, porque sugiere que el tejido deportivo, en este caso de la Comunidad Valenciana, no está realizando los esfuerzos necesarios para contrarrestar

los impactos negativos que tiene el sector deportivo en el medioambiente. Aunque, por supuesto, también pueden estar llevándose a cabo diferentes acciones por parte de las federaciones deportivas que no estén siendo comunicadas.

En este caso, es importante destacar, como se comentaba en el apartado introductorio de este trabajo, que para que las iniciativas de sostenibilidad realizadas desde las organizaciones deportivas sean efectivas, tanto en su función de protección del medioambiente como en su función de mejorar la conciencia sostenible de sus *stakeholders*, deben ser correctamente comunicadas. De esta manera, los esfuerzos que se realicen desde la organización deportiva se pueden ver reflejados en posibles beneficios, como podrían ser la atracción de patrocinios o la mejora de la imagen de la organización, evitando así que dichos esfuerzos supongan un gasto extra para la organización, sino más bien una estrategia para mejorar su desarrollo de una manera medioambientalmente responsable (McCullough et al., 2020b; Moon et al., 2022).

Entre las federaciones deportivas que comunican las acciones relacionadas con la sostenibilidad ambiental se han podido extraer una serie de iniciativas que posteriormente han sido categorizadas para mejorar su clasificación. A través de esta clasificación de los resultados obtenidos, se amplía la categorización de la tipología de las acciones existente previamente en la literatura de la mano de Moon et al., (2022) obteniendo categorías similares en dos ocasiones con sus resultados, en el caso de las categorías de las acciones en los eventos y en las características de la organización. Sin embargo, estos autores también destacan la presencia de categorías como la asociación con oenegés o con consultoras ambientales, que también podrían ser estrategias interesantes que las federaciones deportivas podrían implementar en sus actividades.

Por otro lado, también es destacable que entre todas las iniciativas analizadas en este estudio, no se haya encontrado ninguna acción relacionada con el reporte de la efectividad de dichas iniciativas, al igual que no se ha encontrado ningún informe del impacto ambiental que tienan las diferentes actividades realizadas por parte de las federaciones deportivas. Con ello se confirman las afirmaciones de Morán-Gámez et al. (2024) y se evidencia la necesidad de contar con este tipo de reportes para que otras organizaciones puedan comprobar la efectividad de las acciones realizadas y, de esta manera decidir qué estrategias son más adecuadas para incluirlas entre sus actividades.

Por último, en cuanto al grado de integración de la sostenibilidad ambiental en las federaciones deportivas de la Comunidad Valenciana, los resultados obtenidos a través de este estudio van en la misma línea que los resultados obtenidos por Hugaerts et al. (2023), según los cuales la mayoría de las federaciones deportivas se encuentran en la *Ola cero* demostrando la falta de integración de una perspectiva sostenible dentro del tejido deportivo de, en este caso, la Comunidad Valenciana.

A través de este análisis, solo se sitúa a una minoría de las federaciones deportivas como interesadas por el impacto que sus actividades pueden generar en el medioambiente y, dentro de esta minoría solamente en dos ocasiones las federaciones deportivas han alcanzado la *Ola tres*. Estos resultados demuestran que en el caso del tejido deportivo de la Comunidad Valenciana, sigue existiendo un largo camino que recorrer para que la sostenibilidad se integre de manera adecuada dentro de las organizaciones con el fin convertirse en un ámbito favorable para el desarrollo sostenible (McCullough et al., 2016).

Conclusiones

Como principales conclusiones de este trabajo podemos destacar que, en el caso del tejido deportivo de la Comunidad Valenciana, las federaciones deportivas no están implementando acciones sostenibles dentro de sus actividades o por lo menos no las están comunicando de manera correcta. Pese a que puede ser comprensible que las federaciones deportivas no tengan correctamente actualizadas sus páginas web, debemos entender que para poder maximizar el potencial que tiene el contexto deportivo para combatir problemas globales como el cambio climático, es necesario que los esfuerzos que se realicen se hagan con el propósito de ser lo más eficaces posibles.

Además, para que estos esfuerzos se realicen de la manera más eficaz posible y puedan efectuar un retorno en la inversión de recursos que hace la organización en relación con sus iniciativas medioambientales, es necesario que se realicen desde una perspectiva estratégica. Es decir que, en el caso de la Comunidad Valenciana, las federaciones deportivas deben de seguir trabajando para integrar de manera efectiva en la planificación de la organización este tipo de iniciativas, para que no solo sea una acción para dar respuesta a las presiones internas y externas, sino una estrategia para mejorar el desarrollo de la organización desde una perspectiva medioambientalmente responsable.

En definitiva, este estudio no solo expone la situación en la que se encuentra el contexto de las federaciones deportivas dentro de la Comunidad Valenciana y su grado de integración de la sostenibilidad, sino que además brinda una información valiosa para que el ámbito deportivo evolucione de manera favorable hacia el desarrollo sostenible.

En relación con ello, tanto los resultados como la metodología utilizada en este trabajo pueden suponer diferentes aplicaciones prácticas para el contexto profesional y para el académico. Desde la perspectiva profesional, a través de estos resultados se pueden extraer una serie de acciones y estrategias a replicar en otros contextos para mejorar la integración de la sostenibilidad dentro de las organizaciones deportivas, así como para medir su evolución. Y, desde el ámbito académico, se puede utilizar la tipología

de clasificación desarrollada por McCullough et al. (2016), y ampliada por Hugaerts et al. (2023), para analizar el grado de integración de la sostenibilidad en un contexto deportivo.

Limitaciones

Por supuesto, este trabajo no carece de limitaciones que deben ser tomadas en cuenta a la hora de analizar sus resultados.

Debemos destacar que los resultados han sido extraídos de las páginas web de las federaciones deportivas analizadas a través de una búsqueda exhaustiva de la información. Sin embargo, no se han tomado en consideración las noticias, ni se ha consultado a los gestores sobre las acciones que se realizaban desde la federación. Esto puede suponer un sesgo relacionado con la comunicación de las iniciativas, por lo que se recomienda que para futuras líneas de investigación se analice toda la información presente en las páginas web y se combine la investigación con consultas a los gestores para identificar, por un lado, las estrategias que se están llevando a cabo, y por otro, el grado de integración de estas iniciativas, ayudando así a mejorar el análisis de dichas estrategias.

De la misma manera, aunque las páginas web funcionan como portal en el que los deportistas y/o familiares pueden consultar la información necesaria, actualmente las redes sociales cobran un mayor papel en cuanto a la comunicación con la comunidad deportiva. Por tanto, para futuras investigaciones sería recomendable analizar el contenido de las principales redes sociales que utilice cada federación para comprobar tanto el contenido de las comunicaciones como las actividades que se realizan o promocionan desde las mismas.

Por otro lado, la planificación estratégica de las federaciones, así como su misión visión y valores, están conformados por documentos y estrategias que se revisan con una periodicidad de varios años (de 4 a 6 años en los mejores casos). Esto podría suponer que el presente análisis se haya realizado en la parte final de este periodo y que la sostenibilidad esté más integrada de lo que se refleja en los apartados analizados, y que así se muestre en las próximas revisiones. Por ello, se recomienda utilizar este tipo de análisis para poder comparar el grado de integración de la sostenibilidad entre poblaciones diferentes o para comparar la evolución del tejido deportivo con el paso de los años.

Agradecimientos

Este análisis se ha podido llevar cabo gracias al apoyo de la Generalitat Valenciana, a través de las subvenciones con número de expediente HIECPU/2022/2

Referencias

- Annesi, N., Battaglia, M., & Frey, M. (2023). Sustainability in Sport-Related Studies: A Non-Systematic Review to Increase the Sports Contribution to the 2030 Agenda. *Physical Culture and Sport. Studies and Research*, 98(1), 81–98. <https://doi.org/10.2478/pcssr-2023-0007>
- Cayolla, R. R., Escadas, M., Biscaya, R., Kellison, T., Quintela, J. A., & Santos, T. (2023). Fans' perceptions of pro-environmental sustainability initiatives in sport and triple bottom line benefits. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 24(2), 395–421. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-07-2022-0141>
- Glibo, I., Misener, L., & Koenigstorfer, J. (2022). Strategic Sustainable Development in International Sport Organisations: A Delphi Study. *Sustainability*, 14(16), Article 16. <https://doi.org/10.3390/su14169874>
- Hugaerts, I., Scheerder, J., Zeimers, G., Corthouts, J., Van de Sype, C., & Könecke, T. (2023). Are sport organisations environmentally sustainable? – A website analysis of sport federations in Belgium. *European Sport Management Quarterly*, 23(1), 38–58. <https://doi.org/10.1080/16184742.2022.2093391>
- Hulpus, I., & Hulpus, A. (2022). Approaches of strategic sustainable development in romanian sport. *Management of Sustainable Development Journal*, 14(2), 52–57. <https://doi.org/10.54989/msd-2022-0017>
- McCullough, B. P., Orr, M., & Watanabe, N. M. (2020a). Measuring Externalities: The Imperative Next Step to Sustainability Assessment in Sport. *Journal of Sport Management*, 34(5), 393–402. <https://doi.org/10.1123/jsm.2019-0254>
- McCullough, B. P., Pelcher, J., & Tredafilova, S. (2020b). An Exploratory Analysis of the Environmental Sustainability Performance Signaling Communications among North American Sport Organizations. *Sustainability*, 12(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/su12051950>
- McCullough, B. P., Pfahl, M. E., & Nguyen, S. N. (2016). The green waves of environmental sustainability in sport. *Sport in Society*, 19(7), 1040–1065. <https://doi.org/10.1080/17430437.2015.1096251>
- Moon, P., Bayle, E., & François, A. (2022). Assessing International Sport Federations' Sustainability Practices: Toward Integrating Sustainability in Their Main Sports Events. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.752085>
- Morán-Gámez, G., Fernández-Martínez, A., Biscaya, R., & Nuviala, R. (2024). Measuring Green Practices in Sport: Development and Validation of a Scale. *Sustainability*, 16(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/su16020494>
- Sandoval-Díaz, J., Díaz-Vargas, N., Flores-Jiménez, D., López-Salazar, C., & Bravo-Ferret, C. (2024). Cambio climático y olas de calor sobre el bienestar subjetivo en jóvenes. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 22(1), 1–30. <https://doi.org/10.11600/rilcsnj.22.1.5926>
- Thormann, T. F., & Wicker, P. (2021). Determinants of pro-environmental behavior among voluntary sport club members. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 51(1), 29–38. <https://doi.org/10.1007/s12662-020-00700-8>
- Ulloa-Hernández, M., Farías-Torbidoni, E., & Seguí-Urbaneja, J. (2023). Sporting events and sustainability. A systematic Review (1964–2020). *Apunts Educació Física y Deportes*, 153, 101–113. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/3\).153.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/3).153.09)
- United Nations Framework Convention on Climate Change, [UNFCCC]. (2020). *Sports for Climate Action*. United Nations Climate Change. <https://unfccc.int/climate-action/sectoral-engagement/sports-for-climate-action>
- United Nations, [UN]. (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development: Sustainable Development Knowledge Platform*. United Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>
- Witulski, N., & Dias, J. G. (2020). The Sustainable Society Index: Its reliability and validity. *Ecological Indicators*, 114, 106190. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106190>
- Zhu, J., Liang, Z., Zhang, C., & Wei, X. (2023). How are sports management, renewable energy, and green finance related? A survey evidence. *Renewable Energy*, 206, 39–46. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.02.040>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





OPEN ACCESS

ARS Conceptual Framework for AI-Driven Systematic Reviews in Sports Science and Medicine

Tiago Fernandes^{1*} Marta Castañer¹ & Oleguer Camerino¹ ¹ National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Lleida (UdL), Lleida, Spain**Citación**

Fernandes, T., Castañer, M., & Camerino, O. (2025). ARS conceptual framework for AI-driven systematic reviews in sports science and medicine. *Apunts Educación Física y Deportes*, 161, 68-74. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/3\).161.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/3).161.08)

Abstract

Sports coaching and medical teams require valuable, accessible information to support their practices, and systematic reviews offer a well-established, trusted method of producing synthesised evidence to inform their decision-making. However, it entails significant costs due to the required time and human resources, while immediate and systematic evidence synthesis methods remain scarce. Despite the recent advances in machine learning and natural language processing in making information task automation viable, a notable gap seems to exist in their integration and within the principles of the scientific method. Therefore, this scientific note presents the structure and conceptualisation of a proposed framework to automate the workflow of systematic reviews, illustrated through an early implementation within a web application, namely Automatic Research Synthesis (ARS), intending to reduce the time and effort required by researchers and practitioners in sports science and medicine.

Keywords: artificial intelligence, evidence-based practice, information systems, natural language processing, research synthesis

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Esports
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Tiago Fernandes
tiagomfernandes@outlook.com

Sección:
Scientific Notes

Idioma del original:
Inglés

Recibido:

19 de julio de 2024

Aceptado:

20 de febrero de 2025

Publicado:

1 de julio de 2025

Portada:

Una embarcación con ocho remeros y timonel avanza con precisión y sincronía durante una sesión de entrenamiento en aguas tranquilas. Adobestock @Smuki

Introduction

Systematic reviews (SRs) entail a process of searching, screening, evaluating, and summarising evidence to support decision-making with reliable and unbiased findings on a specific topic (Cooper et al., 2019), which practitioners can turn to obtain actionable information. However, its production is often slow and expensive, motivating researchers and engineers to automate SR tasks. Compared to data collection methods in sports science and medicine, where comprehensive pipelines are commonly available (e.g., real-time position-tracking monitoring and analysis systems; Tang et al., 2025), SR automation appears to be fragmented across tasks (Johnson et al., 2022; Marshall & Wallace, 2019; Tsafnat et al., 2014; van de Schoot et al., 2021).

Advancements in SR automation have been applied to the selection of primary studies, bias assessment, and automatic text extraction using machine learning (ML) and natural language processing (NLP) techniques to achieve performance comparable to manual assessments (Marshall & Wallace, 2019; Tsafnat et al., 2014; van de Schoot et al., 2021). For instance, Rayyan (Ouzzani et al., 2016) and RobotReviewer (Marshall et al., 2016) have shown improvements in predicting included studies and bias assessment, respectively. Moreover, pre-trained models based on transformer deep-learning model architectures using zero-shot classification, which reduces data scarcity issues, have also shown promising results in screening tasks (Moreno-Garcia et al., 2023). In addition, recent studies have explored the use of ChatGPT in conducting systematic reviews, showing that prompt engineering in generative pre-trained transformer models can help with significant results in articles' screening and text extraction (Alshami et al., 2023; Khraisha et al., 2024). Other services that deliver a certain level of accuracy, even though they focus on general literature reviews, include Scite, Elicit, and SciSpace AI research assistants, which process searches, contextualise citations, extract data, and synthesise papers (Fenske & Ott, 2024; Nicholson et al., 2021; Wu et al., 2023).

Although the literature mentions tools for assistance, semi-automation, or full automation for specific tasks, it appears to remain a gap in integrating them into a continuous workflow (Johnson et al., 2022; Marshall & Wallace, 2019; Tsafnat et al., 2014; van de Schoot et al., 2021). Such fragmentation hinders the application of the scientific method, resulting in a need to use various paid tools or services, which may introduce challenges related to consistency and productivity (Sanchez et al., 2015). Related work in streamlining scientific research exists in experimental or original research settings. For example, AI co-scientist (Gottweis et al., 2025) and AI Scientist (Lu et al., 2024) are fully automated systems using multiple Large Language Models (LLM) agents to perform end-to-end research, from defining questions or hypotheses, conducting literature reviews to drafting and

reporting results. While promising in its context, these systems seem to lack specialisation in systematic reviews under established guidelines such as the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Page et al., 2021).

Therefore, this scientific note provides the structure and theoretical foundation of a purposed conceptual framework for an end-to-end process incorporating artificial intelligence (AI) capabilities, upon which a web application (WA) Automatic Research Synthesis (ARS) has been developed to demonstrate the workflow automation of systematic reviews, report its development, discuss the challenges encountered and its significance.

Conceptual Framework

The conceptual framework integrates three main conceptual modules according to systematic review guidelines and best practices (Cooper et al., 2019; Page et al., 2021; Tsafnat et al., 2014), namely (i) Research Question, (ii) Protocol and (iii) Systematic Review (Figure 1). It automates the workflow to produce a final output while allowing manual editing and supervision if needed. Technically, it is specifically designed to use LLM with Few-Shot Learning (FS) and Retrieval-Augmented Generation (RAG), employing a Structured Query Language (SQL) database for vector storage, retrieving forms and templates in JavaScript Object Notation (JSON) structure. Concretely, it enables the export of datasets, documents, and images in XLSX, DOC, and PNG formats.

Research Question Module

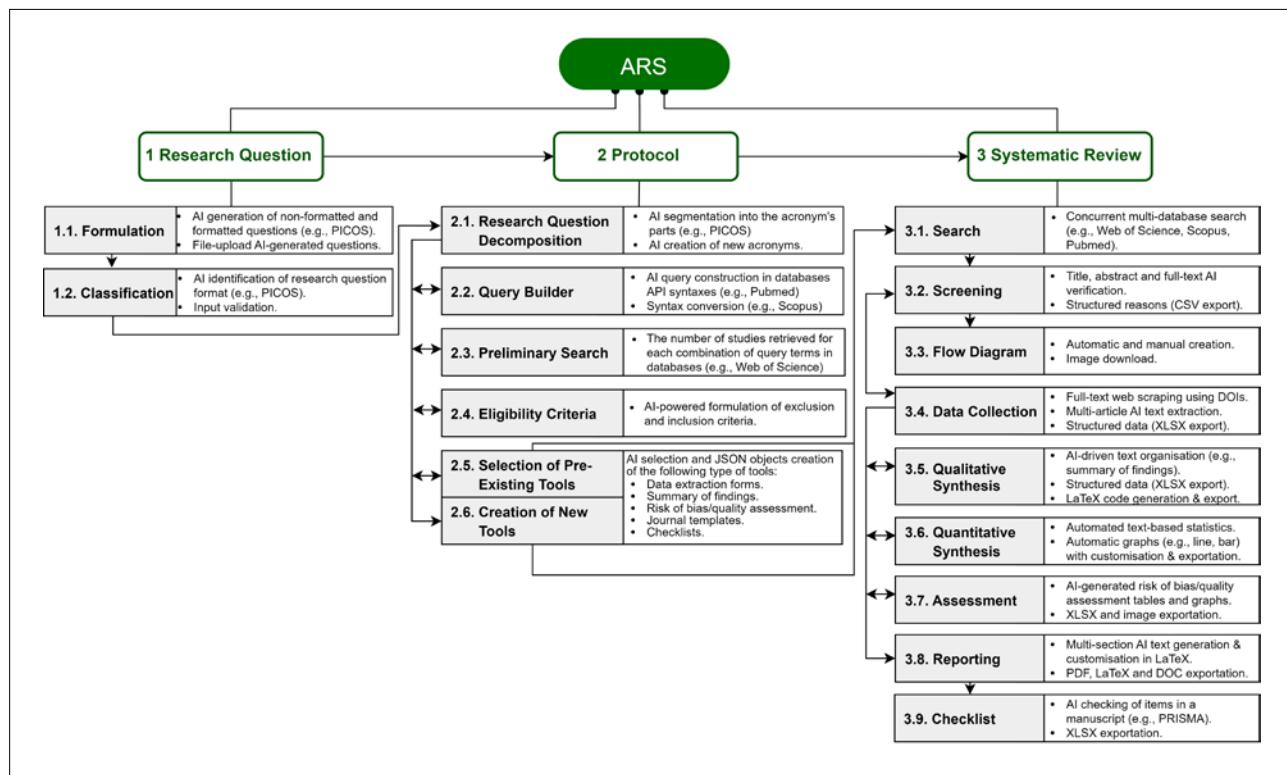
The Research Question module allows new research questions to be created and validated before passing to the Protocol module, which could follow a specific format, e.g., Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study Design (PICOS). In addition, it generates research questions with a particular topic of interest using file upload and prompts, similar to Microsoft Copilot or other AI assistants (Figure 1, Boxes 1.1-1.2).

Protocol Module

The Protocol module's main sections include search methods for identifying studies, e.g., query building, eligibility criteria for selecting studies, and forms or tools for data collection and analysis (Cooper et al., 2019; Page et al., 2021; Tsafnat et al., 2014). The Research Question Decomposition breaks down the research question into the corresponding parts of the format and determines its suitability using pre-determined contextualised prompts. Based on that classification, it builds queries using the syntax of Scopus, Pubmed, Web of

Figure 1

Overview of the conceptual modules, functionalities and features of Automatic Research Synthesis (ARS)



Note. ARS = Automatic Research Synthesis; AI = artificial intelligence; PICOS = Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study Design; PRISMA = *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*. Due to space limitations, AI describes general machine learning and natural language processing techniques such as large language models and retrieval augmented generation. The numbered green blocks, grey areas and white sections within the grey-white blocks represent the conceptual modules, functionalities and features, respectively.

Science and EBSCOhost, performs preliminary searches, generates the eligibility criteria, and selects or creates the tools, such as data extraction forms, summary of findings (SoF) tables, risk of bias and quality assessment, checklists and journal templates, which are followed by the review generation system and selected depending on the context of the previously formulated research question (Figure 1, Boxes 2.1-2.6, respectively).

Systematic Review Module

The SR module integrates the main stages recommended by literature as the following functionalities (Cooper et al., 2019; Page et al., 2021; Tsafnat et al., 2014): (i) Search, (ii) Screening, (iii) Flow Diagram, (iv) Data Collection, (v) Qualitative Synthesis (vi) Quantitative Synthesis, (vii) Assessment, (viii) Reporting, and (ix) Checklist (Figure 1 and 2). The Search functionality uses the protocol's queries to retrieve search results from Scopus, PubMed, Web of Science and EBSCOhost using application programming interfaces (APIs) (Figure 1, Box 3.1; and Figure 2, Part A). These features ensure that researchers can access the most relevant, up-to-date literature and manage articles more efficiently. In addition,

researchers can add their articles to perform local searches. Further, the Screening functionality identifies duplicates and filters out irrelevant articles by analysing sequentially titles, abstracts, and full texts according to the protocol's exclusion and inclusion criteria (Figure 1, Box 3.2; and Figure 2, Part B). The results are reported on the Flow Diagram functionality (Figure 1, Box 3.3; and Figure 2, Part C), which is aligned with PRISMA 2009 and 2020 (Page et al., 2021).

Data Collection, Qualitative and Quantitative Synthesis functionalities operate similarly but independently, relying on full-text scraping using exclusively digital object identifiers to ensure accessibility compliance or locally stored reference papers for customisation and flexibility. Subsequently, the data is extracted and structured using RAG with customised, pre-defined prompts and the selected extraction forms, then transferred to a vector storage and made available in a spreadsheet format (Figure 1, Box 3.4; and Figure 2, Part D). Further, the data is organised into a SoF table, supported by descriptive statistics such as word count visualisations (e.g., line, bar, and network graphs), with future developments potentially featuring advanced statistical analyses such as meta-analysis (Figure 1, Boxes 3.5-3.6; and Figure 2, Parts E-F).

Figure 2

Early implementation of the interface and workflow of the Systematic Review module functionalities of the Automatic Research Synthesis (ARS) Web Application (WA)

A Search

B Screening

C Flow Diagram

D Data Collection

E Qualitative Synthesis

F Quantitative Synthesis

G Assessment

H Reporting

I Checklist

Note. Each component was cropped from the original interface to fit the image for better incorporation. Data used, image arrangements, and selective cropping of functionalities images were employed for illustration purposes. Each letter represents the functionality labelled immediately below the box.

Afterwards, the Assessment functionality displays a table and a stacked bar graph with the risk of bias and quality assessments of included studies completed by an AI agent (Figure 1, Box 3.7; and Figure 2, Part G). However, some assessments must also require rule-based algorithms with LLM-FS for specific tools, as is the case of the ROBINS-I (Sterne et al., 2016). The images and tables generated by all previous functionalities are passed to the Reporting functionality to integrate into a LaTeX code for manuscript draft formatted according to the selected journal's template and guidelines, such as specific sections or word count limits. The manuscript can be exported as a PDF or Word document (Figure 1, Box 3.8; and Figure 2, Part H). Finally, the Checklist functionality verifies each item on a checklist previously defined in the protocol, including but not limited to the PRISMA 2020 statement (Page et al., 2021). Also available in PDF, which can be used for submission alongside the manuscript, as often required by journals (Figure 1, Box 3.9; and Figure 2, Part I).

Early Implementation and Challenges

The conceptual framework was initially implemented within a WA, which had been used to generate a protocol for a previous publication (Fernandes et al., 2024). However, several challenges must be addressed before the system can be fully operational and accessible to researchers. Consistent outputs with high accuracy are required to enhance data trustworthiness, reduce errors, and enable insightful, practical applications in sports science and medicine, as well as in other scientific domains. In this regard, there is a need to fine-tuning models using human labelling on specific topics, which is resource-intensive, but can be addressed by data sharing systematic review task files with annotation guidelines, as well as the comparison of the efficiency and effectiveness of answers with manual or other automation software tools (Khraisha et al., 2024; Moreno-Garcia et al., 2023; Tsafnat et al., 2014).

Despite ARS being implemented as a WA, it is designed for local access and to be compatible with different operating systems and hardware resources. However, transitioning to an online environment requires a more robust infrastructure to support multiple users, LLM and RAG. Third-party API integrations (e.g., OpenAI) could become feasible if challenges such as managing multiple API keys and resource limitations are addressed, for which recent multi-agent system architectures with supervisor and safeguard agents offer potential solutions (Gottweis et al., 2025; Lu et al., 2024). In ARS WA, the framework was

implemented using a distributed multi-agent architecture to reduce complexity and accommodate limited hardware capabilities. However, similar to the previous works, more specialised, cooperative or competitive multi-agent architectures can be incorporated.

Lastly, the early implementation of the conceptual framework relies on web scraping to access available full-text documents, which introduces some instability and regulatory concerns that can be improved with third-party tools (e.g., CORE or Crossref APIs). ARS WA was implemented to be customised to sports science and medicine researchers' needs and suggestions, though future investigations are required to evaluate the viability, ethical considerations, and legal implications of these integrations.

Impact and Significance

The conceptual framework offers diverse opportunities for research investigation and innovation by significantly decreasing the researchers' time in the process of creation and updates of SRs. For instance, it can generate and classify new research questions linked to protocol development and their direct relationship to the review, which can be extended and incorporate journal guidelines and tools from the literature (Johnson et al., 2022). As for sports field practices, data velocity, veracity and value are considered to help multidisciplinary teams synthesise evidence-based knowledge and support decision-making.

Furthermore, the conceptual functionalities of the framework have constantly been cited and used in various academic and professional fields (e.g., Ouzzani et al., 2016), revealing a diverse public interest and wide application. Embracing modern technologies like ML and NLP while utilising structured outputs that can be directly used for fine-tuning and training models has the potential to enhance task response accuracy and sophistication (Marshall et al., 2016; Marshall & Wallace, 2019; Ouzzani et al., 2016; Tsafnat et al., 2014; van de Schoot et al., 2021). Further, the standardising processes within automating tasks promote transparency, objectivity, and replication (Marsden & Pingry, 2018).

Conclusions

The proposed conceptual framework in this scientific note streamlines research synthesis tasks using AI capabilities such as literature searching, screening, data collection, risk of bias and quality assessment, synthesis and manuscript writing. The work can be performed simultaneously or

step-by-step with manual intervention, offering widespread usability, software integration, and research opportunities while considering adaptable hardware requirements. Although ARS WA still requires validation and formal testing before being fully introduced, this work represents an initial step towards its practical deployment and broader adoption by laying the foundation, promoting discussion and identifying key challenges for future development.

Declarations

This is an original work that has not been previously published, in whole or in part, is not under review in any other publication, and all authors take responsibility for its final version, having contributed to its development, with the understanding that acceptance for publication entails the transfer of all authorship rights to the National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), which holds exclusive rights to edit, publish, or reproduce the text and images of the article in any format, but not the software or the source code, algorithms, data, and any other related materials to it described within, which remain the intellectual property of TF.

Acknowledgements

The authors are grateful for the support of the Department of Research and Universities of the Generalitat de Catalunya to the Research Group and Innovation in Designs (GRID). Technology and multimedia and digital application to observational designs (Code: 2021 SGR 00718). The National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC). The Spanish Government Project: Integración entre datos observacionales y datos provenientes de sensores externos: Evolución del software LINCE PLUS y desarrollo de la aplicación móvil para la optimización del deporte y la actividad física beneficiosa para la salud [EXP_74847] (2023). Ministerio de Cultura y Deporte, Consejo Superior de Deportes. The Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia) by supporting Tiago Fernandes with an individual doctoral grant (2021.0581.BD).

Funding

This work is funded by the Portuguese Foundation for Science and Technology (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) (2021.0581.BD).

References

- Alshami, A., Elsayed, M., Ali, E., Eltoukhy, A. E. E., & Zayed, T. (2023). Harnessing the power of ChatGPT for automating systematic review process: methodology, case study, limitations, and future directions. *Systems*, 11(7), 351, 1-37. <https://doi.org/10.3390/systems11070351>
- Cooper, H., Hedges, L. V., & Valentine, J. C. (2019). *Handbook of research synthesis and meta-analysis* (3rd ed.). Russell Sage Foundation.
- Fenske, R. F., & Otts, J. A. A. (2024). Incorporating generative AI to promote inquiry-based learning: comparing Elicit AI research assistant to PubMed and CINAHL Complete. *Medical Reference Services Quarterly*, 43(4), 292-305. <https://doi.org/10.1080/02763869.2024.2403272>
- Fernandes, T., Rago, V., Castaño, M., & Camerino, O. (2024). Ranking sports science and medicine interventions impacting team performance: a protocol for a systematic review and meta-analysis of observational studies in elite football. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 10(3), e002196. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2024-002196>
- Gottweis, J., Weng, W.-H., Daryin, A., Tu, T., Palepu, A., Sirkovic, P., Myaskovsky, A., Weissenberger, F., Rong, K., Tanno, R., Saab, K., Popovici, D., Blum, J., Zhang, F., Chou, K., Hassidim, A., Gokturk, B., Vahdat, A., Kohli, P., . . . Natarajan, V. (2025). Towards an AI co-scientist. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.18864>
- Johnson, E. E., O'Keefe, H., Sutton, A., & Marshall, C. (2022). The Systematic Review Toolbox: keeping up to date with tools to support evidence synthesis. *Systematic Reviews*, 11, 258. <https://doi.org/10.1186/s13643-022-02122-z>
- Khraisha, Q., Put, S., Kappenbergs, J., Warraitch, A., & Hadfield, K. (2024). Can large language models replace humans in systematic reviews? Evaluating GPT-4's efficacy in screening and extracting data from peer-reviewed and grey literature in multiple languages. *Research Synthesis Methods*, 15(4), 616-626. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1715>
- Lu, C., Lu, C., Lange, R. T., Foerster, J., Clune, J., & Ha, D. (2024). The AI scientist: Towards fully automated open-ended scientific discovery. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.06292>
- Marsden, J. R., & Pingry, D. E. (2018). Numerical data quality in IS research and the implications for replication. *Decision Support Systems*, 115, A1-A7. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.10.007>
- Marshall, I. J., Kuiper, J., & Wallace, B. C. (2016). RobotReviewer: evaluation of a system for automatically assessing bias in clinical trials. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 23(1), 193-201. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocv044>
- Marshall, I. J., & Wallace, B. C. (2019). Toward systematic review automation: a practical guide to using machine learning tools in research synthesis. *Systematic Reviews*, 8(1), 163. <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1074-9>
- Moreno-García, C. F., Jayne, C., Elyan, E., & Aceves-Martins, M. (2023). A novel application of machine learning and zero-shot classification methods for automated abstract screening in systematic reviews. *Decision Analytics Journal*, 6, 100162. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100162>
- Nicholson, J. M., Mordaunt, M., Lopez, P., Uppala, A., Rosati, D., Rodrigues, N., P., Grabitz, P., & Rife, S. C. (2021). scite: A smart citation index that displays the context of citations and classifies their intent using deep learning. *Quantitative Science Studies*, 2(3), 882-898. https://doi.org/10.1162/qss_a_00146
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5, 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, 71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

- Sanchez, H., Robbes, R., & Gonzalez, V. M. (2015). An empirical study of work fragmentation in software evolution tasks. *2015 IEEE 22nd International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering (SANER)*, 251-260. <https://doi.org/10.1109/SANER.2015.7081835>
- Sterne, J. A. C., Hernán, M. A., Reeves, B. C., Savović, J., Berkman, N. D., Viswanathan, M., Henry, D., Altman, D. G., Ansari, M. T., Boutron, I., Carpenter, J. R., Chan, A.-W., Churchill, R., Deeks, J. J., Hróbjartsson, A., Kirkham, J., Jüni, P., Loke, Y. K., Pigott, T. D., Higgins, J. P. T. (2016). ROBINS-I: A tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*, 355, i4919. <https://doi.org/10.1136/bmj.i4919>
- Tang, X., Long, B., & Zhou, L. (2025). Real-time monitoring and analysis of track and field athletes based on edge computing and deep reinforcement learning algorithm. *Alexandria Engineering Journal*, 114, 136-146. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.11.024>
- Tsafnat, G., Glasziou, P., Choong, M. K., Dunn, A., Galgani, F., & Coiera, E. (2014). Systematic review automation technologies. *Systematic Reviews*, 3, 74. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-3-74>
- van de Schoot, R., de Bruin, J., Schram, R., Zahedi, P., de Boer, J., Weijdema, F., Kramer, B., Huijts, M., Hoogerwerf, M., Ferdinand, G., Harkema, A., Willemse, J., Ma, Y., Fang, Q., Hindriks, S., Tummers, L., & Oberski, D. L. (2021). An open source machine learning framework for efficient and transparent systematic reviews. *Nature Machine Intelligence*, 3(2), 125-133. <https://doi.org/10.1038/s42256-020-00287-7>
- Wu, C., Varghese, A. J., Oommen, V., & Karniadakis, G. (2023). GPT vs human for scientific reviews: a dual source review on applications of ChatGPT in science. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.03769>

Conflictos de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>