

apunts

EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

158



4.º trimestre (octubre-diciembre) 2024
ISSN: 2014-0983

inefc



Generalitat
de Catalunya

WoS
JCI-JCR
Q2 JIF 1.6
Scopus
Q1 CS 2.8



Evaluación de la composición corporal y la bioimpedancia en corredores con síndrome de Down: apreciaciones derivadas de un estudio de cuatro casos

Alex Cebrián-Ponce¹ , Alfredo Irurtia¹ , Manuel Vicente Garnacho-Castaño^{2,3} , Javier Espasa-Labrador¹ , Jorge Castizo-Olier² , Jordi Sarola⁴ y Marta Carrasco-Marginet⁵

¹ Grupo de Investigación en Ciencias del Deporte del INEFC-Barcelona, Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Universitat de Barcelona (UB), Barcelona (España).

² Grupo de Investigación DAFNIS (Dolor, Actividad Física, Nutrición y Salud), Campus Docent Sant Joan de Déu, Universidad de Barcelona (UB), Sant Boi de Llobregat (España).

³ Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Internacional de Valencia (VIU), Valencia (España).

⁴ Grupo de Investigación Tecnología Aplicada al Alto Rendimiento y la Salud, Departamento de Ciencias de la Salud, TecnoCampus, Universidad Pompeu Fabra (UPF), Mataró (España).

⁵ Grupo de Investigación en Ciencias del Deporte del INEFC-Barcelona, TecnoCampus, Universidad Pompeu Fabra (INEFC), Universidad de Barcelona (UB), Barcelona (España).

Citación

Cebrián-Ponce, A., Irurtia, A., Garnacho-Castaño, M. V., Espasa-Labrador, J., Castizo-Olier, J., Sarola, J. & Carrasco-Marginet, M. (2024). Assessment of body composition and bioimpedance in runners with Down syndrome: insights derived from a four-case study. *Apunts Educación Física y Deportes*, 158, 1-10. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/4\).158.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/4).158.01)

Resumen

El síndrome de Down (SD) es un trastorno genético que conlleva una serie de problemas de salud, entre ellos, una reducción de la capacidad cardiorrespiratoria. En el caso de las personas con SD, resulta complicado conseguir una evaluación precisa de la composición corporal, debido a su singular morfología. Sin embargo, se trata de un componente crucial para la detección precoz de la obesidad y para el diseño de intervenciones específicas sobre los hábitos. Participaron en el estudio cuatro corredores varones con SD, que se sometieron a mediciones antropométricas y al análisis vectorial de impedancia bioeléctrica (modalidades clásica y específica) antes y después de completar la carrera de 14 kilómetros. Se emplearon varias ecuaciones para estimar la composición corporal. Asimismo, se hizo un análisis del somatotipo y se compararon los cambios bioeléctricos que provocó la carrera. Se reveló una variabilidad considerable en la composición corporal y el rendimiento en carrera de las personas con SD. Las diversas ecuaciones para estimar la masa grasa arrojaron resultados variables (del 4.2 al 33.3 %). En particular, se observó un patrón único en cada participante en cuanto a la cantidad de líquidos. El Participante 1 destacó con un ángulo de fase marcadamente alto (9.8°), mientras que los demás obtuvieron valores medios inferiores (4.5-6.3°). El análisis del vector de impedancia bioeléctrica indicó una pérdida normal de líquidos durante la carrera ($T_2 = 92.2$; $p < .0001$). Resultó sorprendente que el Participante 1, el cual consiguió el menor tiempo de carrera, experimentase la pérdida de líquidos más significativa, pero mostrase una mayor retención de agua intracelular. Este estudio subraya la importancia de diseñar métodos de evaluación de la composición corporal adaptados a las personas con SD. El diseño de herramientas de evaluación precisas contribuirá a mejorar el bienestar de esta población en su búsqueda de estilos de vida activos. Estas conclusiones arrojan luz sobre la compleja relación entre composición corporal, hidratación y rendimiento en personas con SD.

Palabras clave: análisis vectorial de la bioimpedancia, composición corporal, discapacidad intelectual, deporte, masa grasa.

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Marta Carrasco-Marginet
mcarrascom@gencat.cat

Sección:

Actividad física y salud

Idioma del original:

Inglés

Recibido:

23 de enero de 2024

Aceptado:

22 de marzo de 2024

Publicado:

1 de octubre de 2024

Portada:

Rafa Nadal y Carlos Alcaraz de España en acción contra Tallon Griekspoor y Wesley Koolhof de Países Bajos durante el segundo partido de dobles de los Juegos Olímpicos de París el 30 de julio de 2024. (Fotografía de EFE/EPA/Ritchie B. Tongo)

Introducción

El síndrome de Down (SD) es el trastorno genético causante de discapacidad intelectual más frecuente en todo el mundo (Franceschi et al., 2019). El SD se asocia a una serie de problemas de salud que afectan en gran medida a la calidad de vida y a la capacidad cardiorrespiratoria de las personas afectadas (Seron et al., 2014). Estos retos se derivan de factores como las enfermedades cardiovasculares, la hipotonía muscular, la propensión al sobrepeso/obesidad, la baja masa ósea y el elevado índice de masa corporal (IMC), entre otros (Franceschi et al., 2019; Glasson et al., 2002). La predisposición a la obesidad en personas con SD se ve agravada por su estilo de vida, generalmente sedentario (Florentino Neto et al., 2010), debido principalmente a los complejos aspectos físicos y fisiológicos que conlleva esta afección. No obstante, la terapia a base de ejercicio ha mostrado resultados prometedores para la estandarización de la función autónoma y prevenir la aparición de enfermedades concomitantes (Cilhoroz et al., 2022). El uso de métodos adecuados de análisis de la composición corporal puede constituir una herramienta valiosa para la detección precoz de la obesidad que facilite el diseño de intervenciones específicas sobre los hábitos dirigidos a prevenir enfermedades crónicas.

Existen numerosas técnicas para evaluar la composición corporal, tales como la radioabsorciometría de doble energía (DXA), el análisis mediante bioimpedancia (BIA) y la cineantropometría, entre otras. Sin embargo, la composición corporal varía significativamente entre personas con y sin SD (González-Agüero et al., 2017). Esto supone un reto, ya que gran parte de los métodos utilizados para estimar el porcentaje de masa grasa (%MG) están concebidos para la población general (Nickerson et al., 2023). Esta incongruencia pone de manifiesto la necesidad de análisis adaptados a la singular morfología de las personas con SD, como proponen Rossato et al. (2018), en función de la suma de cuatro pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps y suprailíaco), la edad, el IMC y el sexo. Más recientemente, Nickerson et al. (2023) introdujeron una nueva ecuación basada en los pliegues cutáneos medioaxilar y supraaxilar, derivada de una muestra de 20 participantes de distintas edades y sexos. La adopción de estos métodos de evaluación especializados podría mejorar la precisión de las mediciones de la composición corporal en personas con SD.

El análisis vectorial de la impedancia bioeléctrica (BIVA, por sus siglas en inglés) constituye una modalidad alternativa para evaluar la composición corporal. Este emplea el análisis cualitativo representando una matriz de los participantes dentro de elipses de población de referencia mediante el uso de parámetros bioeléctricos brutos, concretamente la resistencia (R) y la reactancia (Xc), junto con sus componentes derivados, la impedancia/longitud vectorial (Z) y el ángulo de fase (PhA) (Piccoli et al., 1994). El BIVA ofrece una solución a la posible

imprecisión de las ecuaciones predictivas en poblaciones con características distintas, a través de la comparación de las posiciones vectoriales de los participantes con elipses de tolerancia que representan valores poblacionales de referencia; dicha solución requiere una elaboración mínima. Existen dos modalidades de BIVA, cada una adaptada a la estandarización de los parámetros bioeléctricos: el BIVA clásico, que se ajusta en función de la estatura (R/E, Xc/E, Z/E) para tener en cuenta la longitud del conductor y evaluar los líquidos corporales, y el BIVA específico, que se ajusta además en función de la estatura y las áreas transversales de los brazos, el tronco y las piernas (Resp, Xcesp, Zesp) con el fin de reducir la ponderación del volumen corporal y estimar el %MG (Campa et al., 2022a). En consecuencia, Z/E es inversamente proporcional al agua corporal total (Piccoli et al., 1994), mientras que Zesp es directamente proporcional al %MG (Toselli et al., 2020). PhA se considera un indicador de la salud celular y de la integridad de la membrana celular, inversamente proporcional a la relación entre agua extracelular e intracelular (ECW/ICW, por sus siglas en inglés), sea cual sea la modalidad del BIVA (Marini et al., 2020). Cabe destacar la gran carencia de estudios publicados sobre el BIVA en personas con SD, así como el escaso número de congresos sobre el tema.

Por ello, este estudio preliminar investiga las características morfológicas de una muestra de corredores con SD empleando métodos antropométricos y BIVA (clásico y específico). Asimismo, tiene por meta ofrecer una comparación inicial de los valores bioeléctricos con la población general, al tiempo que explora los posibles cambios bioeléctricos inducidos por una carrera de 14 km en personas con discapacidad intelectual.

Material y metodología

Participantes

En este estudio observacional y descriptivo, participaron cuatro varones con SD que eran corredores activos. Los participantes se inscribieron en la *Volta a la Cerdanya Ultrafons*® 2013, una carrera de 14 kilómetros con un desnivel de 489 metros. Estos fueron los criterios de inclusión en el estudio: (a) participantes de 18 años o más con SD y (b) ausencia de lesiones o afecciones clínicas en el momento del estudio. La competición estaba abierta a personas de ambos sexos, con y sin discapacidad. Sin embargo, entre los participantes con discapacidad solamente participaron varones.

El estudio se llevó a cabo de acuerdo con la Declaración de Helsinki. Todos los corredores participaron voluntariamente y otorgaron su consentimiento informado por escrito antes de su participación. El estudio recibió la aprobación previa del Comité de Ética del Consejo Catalán del Deporte (Aprobación n.º 0099 S/690/2013).

Procedimientos

Se realizaron mediciones antropométricas y bioeléctricas la mañana anterior a la carrera (PRE), en ayunas y después de que los participantes hubieran defecado y orinado. Una vez finalizada la carrera, y después de que los participantes se ducharan y secaran con toalla, se hicieron las mismas mediciones bioeléctricas (POST). Durante todas las mediciones, los participantes permanecieron sentados en una sala a temperatura constante y no se les permitió consumir alimentos ni bebidas. Inmediatamente después de terminar la carrera, los participantes indicaron su tasa de esfuerzo percibido (TEP) en una escala de diez puntos.

Antropometría

Las mediciones antropométricas siguieron los criterios estándares establecidos por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK, por sus siglas en inglés) (Stewart et al., 2011). Se registraron las siguientes medidas: masa corporal (MC), medidas básicas (estatura, estatura en posición sedente y envergadura), nueve pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, pectoral, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pantorrilla medial), siete circunferencias (brazo relajado y flexionado, cintura, cadera, muslo medio, pantorrilla máxima y tobillo) y cuatro anchuras (húmero, muñeca, fémur y tobillo). Las mediciones fueron realizadas por un técnico de nivel 3 acreditado por la ISAK y registradas en milímetros en un modelo modificado de la ISAK. La estatura se midió con un tallímetro telescópico (Seca 220®, Birmingham, Reino Unido; rango de medición: 85-200 cm; precisión: 1 mm), mientras que la MC se midió con una báscula calibrada (Seca 710®, Birmingham, Reino Unido; capacidad: 200 kg; precisión: 50 g).

El grosor del pliegue cutáneo se midió en el lado derecho del cuerpo con un calibrador (Holtain Limited, Sussex, Reino Unido; rango: 0-80 mm, resolución: 0.20 mm, presión: 10 g/mm², precisión: 99 %). Las circunferencias se midieron con una cinta métrica antropométrica flexible de acero (Lufkin Executive®, Lufkin, TX, EE. UU., precisión: 1 mm). Las anchuras se obtuvieron utilizando un paquímetro (Holtain Limited, Sussex, Reino Unido; precisión: 1 mm). Cada medición se realizó dos veces, y si las diferencias entre las mediciones de los pliegues cutáneos superaban el 5 %, o el 1 % en el caso de otras mediciones, se hacía una tercera medición. El valor final para el análisis de los datos fue la media de las dos mediciones o la mediana de las tres mediciones, según el caso.

El índice de masa corporal (IMC) se calculó como MC/E^2 (kg/m²) y se clasificó como peso bajo (< 18.5 kg/m²), peso normal (18.5-24.9 kg/m²), sobrepeso (25-29.9 kg/m²) u obesidad (≥ 30 kg/m²). También se determinaron el índice de adiposidad corporal (IAC), en función de la relación entre el perímetro de la cadera y la estatura, y la masa grasa

relativa (MGR), basada en la relación entre el perímetro de la cintura y la estatura. Las categorías del IAC incluían sano (8-21 %), con sobrepeso (21-26 %) y obeso (> 26 %), mientras que la MGR se clasificó como en forma (14-17 %), normal (18-24 %) y obeso (> 25 %). Los valores de corte de los índices diagnósticos de sobrepeso y obesidad de la relación cintura-cadera (RCC) y de la relación cintura-estatura (RCE) se situaron en 0.56 y 0.87, respectivamente. Para estimar el %MG, se calcularon las sumas de seis pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, medio muslo y máximo de la pantorrilla) y de ocho pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, medio muslo y máximo de la pantorrilla), y se utilizaron las ecuaciones de Durnin y Womersley (1974), Jackson y Pollock (1978) y Rossato et al. (2018). Se aplicó la ecuación de Siri (1993) para determinar la MG en las ecuaciones mencionadas en función de la densidad corporal.

Se empleó una selección de medidas antropométricas para determinar los componentes del somatotipo y trazar el somatotipo siguiendo el método de Carter y Heath (1990), en el que se define la forma y composición del cuerpo humano mediante tres cifras representadas por endomorfia, mesomorfia y ectomorfia.

Análisis de impedancia bioeléctrica

R y Xc se midieron con un analizador BIA 101 Anniversary Sport Edition (Akern Srl, Florencia, Italia), que emitía una corriente alterna sinusoidal de 400 μ A a 50 kHz. Antes de las mediciones, se calibró el aparato con un circuito de impedancia conocida suministrado por el fabricante ($R = 383 \pm 10 \Omega$, $Xc = 45 \pm 5 \Omega$). Las variables bioeléctricas fueron obtenidas por examinadores cualificados, mediante la colocación estándar de electrodos pie-mano para hacer mediciones tetrapolares descrita por Kyle et al. (2004). Z se calculó como $\sqrt{R^2 + Xc^2}$ y Pha se determinó como $\tan^{-1}(Xc/R \cdot 180^\circ/\pi)$. Para el BIVA clásico, R, Xc y Z se ajustaron según la estatura (R/E, Xc/E, Z/E), mientras que el BIVA específico incluía ajustes según la estatura y las áreas transversales del brazo, el tronco y la pierna (Resp, Xcesp, Zesp). Para estimar el %MG, se usó la ecuación de BIA propuesta por Kotler (1996).

Análisis estadístico

Los datos descriptivos se presentan como media \pm desviación típica. Se utilizó una selección de medidas antropométricas para determinar los componentes del somatotipo siguiendo los métodos de Carter y Heath (1990), y se trazaron gráficos de puntos de los participantes para las modalidades clásica y específica, con referencia a una muestra de jóvenes italoespañoles sanos (Ibáñez et al., 2015). Los cambios en los

valores bioeléctricos entre PRE y POST se calcularon como incrementos porcentuales (Δ %). Se emplearon gráficos RXc pareados y la prueba T^2 de Hotelling de una muestra pareada para evaluar las diferencias entre los valores bioeléctricos PRE y POST. El nivel de significación se fijó en $p < .05$. El análisis de los datos se realizó mediante un programa informático SPSS (Chicago, IL, EE. UU., v. 21) y otro de BIVA (Piccoli y Pastori, 2002).

Resultados

En la Tabla 1, se presenta el perfil antropométrico completo de las cuatro personas con SD que participaron en el estudio, tanto individual como colectivamente. El rango de edad entre los participantes es claramente diverso, entre los 19 años del Participante 1 y los 42.9 del Participante 4. En otras mediciones básicas, se observan valores muy similares con pequeñas diferencias.

Tabla 1
Perfil antropométrico de los 4 participantes con SD.

Participante	1 (●)	2 (▲)	3 (■)	4 (◆)	Media \pm DT(○)	
Edad (años)	19.0	22.6	31.4	42.9	29.0 \pm 10.6	
MC (kg)	62.4	73.6	70.7	65.0	67.9 \pm 5.1	
Estatura (cm)	158.8	156.2	160.7	161.9	159.4 \pm 2.5	
Estatura en posición sedente (cm)	91.4	88.5	89.6	92.3	90.5 \pm 1.7	
Envergadura (cm)	156.7	151.0	156.8	156.2	155.2 \pm 2.8	
Pliegues cutáneos (mm)	Tríceps	5.0	15.0	13.0	13.4	11.6 \pm 4.5
	Subescapular	7.0	25.0	26.0	19.0	19.3 \pm 8.7
	Bíceps	3.0	11.4	12.0	5.2	7.9 \pm 4.5
	Pectoral	4.0	19.4	19.0	8.4	12.7 \pm 7.7
	Cresta ilíaca	8.0	25.2	28.0	24.0	21.3 \pm 9.0
	Supraespinal	5.0	16.4	13.0	9.6	11.0 \pm 4.9
	Abdominal	6.4	28.0	14.0	13.2	15.4 \pm 9.1
	Cara anterior del muslo	8.0	26.4	27.0	23.0	21.1 \pm 8.9
	Pantorrilla medial	4.0	16.0	15.0	9.6	11.2 \pm 5.5
Circunferencia (cm)	Brazo relajado	25.5	33.2	31.7	29.5	30.0 \pm 3.3
	Brazo flexionado	28.0	33.9	32.3	31.2	31.4 \pm 2.5
	Cintura	66.5	85.6	85.5	78.5	79.0 \pm 9.0
	Cadera	92.5	102.9	95.9	93.5	96.2 \pm 4.7
	Parte media del muslo	48.5	56.3	55.0	52.5	53.1 \pm 3.4
	Perímetro máx. de la pantorrilla	33.3	37.2	35.0	35.2	35.2 \pm 1.6
	Tobillo	21.0	23.4	21.2	22.0	21.9 \pm 1.1
Anchura (cm)	Húmero	6.5	6.4	6.0	6.6	6.4 \pm 0.3
	Muñeca	5.4	5.0	5.1	5.5	5.3 \pm 0.2
	Fémur	9.9	9.1	9.6	9.5	9.5 \pm 0.3
	Tobillo	6.6	6.4	7.0	6.9	6.7 \pm 0.3
Proporcionalidad	IMC (kg/m ²)	24.7	30.2	27.4	24.8	26.8 \pm 2.6
	Relación Eps/E	0.58	0.57	0.56	0.57	0.57 \pm 0.01
	IAC (%)	28.2	34.7	29.1	27.4	29.8 \pm 3.3
	MGR (%)	29.7	33.6	30.5	29.4	30.8 \pm 2.0
	RCC	0.42	0.55	0.53	0.48	0.50 \pm 0.06
	RCE	0.72	0.83	0.89	0.84	0.82 \pm 0.07
Composición corporal	Σ 6 pliegues cutáneos (mm)	37.0	124.0	122.0	98.6	95.4 \pm 35.2
	Σ 8 pliegues cutáneos (mm)	46.4	163.4	148.0	117.0	118.7 \pm 51.9
	%MG - Durnin y Womersley	10.4	27.7	28.1	24.4	22.6 \pm 8.3
	%MG - Jackson y Pollock	4.2	20.9	18.1	14.9	14.5 \pm 7.3
	%MG - Rossato	6.6	30.0	33.3	32.4	25.6 \pm 12.7
Componente somatotipo	%MG - Kotler	5.3	10.2	8.0	6.4	7.5 \pm 2.1
	Endomorfia	1.7	6.0	5.4	4.5	4.4 \pm 1.9
	Mesomorfia	5.4	5.7	4.5	4.9	5.1 \pm 0.5
	Ectomorfia	0.9	0.1	0.4	1.0	0.6 \pm 0.4

DT: desviación típica; Eps/E: estatura en posición sedente/estatura de pie; IAC: índice de adiposidad corporal; IMC: índice de masa corporal; MC: masa corporal; MG: masa grasa; MGR: masa grasa relativa; RCC: relación cintura/cadera; RCE: relación cintura/estatura; Σ 6 pliegues cutáneos: sumatorio de seis pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pantorrilla); Σ 8 pliegues cutáneos: sumatorio de ocho pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, muslo y pantorrilla).

Sin embargo, el Participante 1 destaca con una suma de pliegues cutáneos significativamente inferior, tanto en la medición de seis pliegues cutáneos como en la de ocho. Cabe destacar la existencia de variaciones en el %MG calculado en varias ecuaciones. Los componentes del somatotipo más prevalentes entre los participantes son la mesomorfia (observada en todos los participantes) y la endomorfia (excepto en el participante 1), tal como se ilustra en la Figura 1.

En la Tabla 2 se resumen los resultados de la carrera, junto con los valores bioeléctricos PRE y POST. Se observa una considerable discrepancia entre el tiempo de carrera del Participante 1 (99.5 minutos) y el del resto de participantes

(170.8-208.5 minutos). Ninguno de los participantes se engloba dentro de la elipse de tolerancia clásica del 95 % ni de la elipse de tolerancia específica del 75 % respecto a la población italoespañola de referencia, tal y como se indica tanto en la modalidad clásica (Figura 2A) como en la específica (Figura 2B).

La alta intensidad de la carrera (7.8 ± 0.5 en una escala de TEP de 10 puntos) se refleja en una disminución de la masa corporal (MC) que oscila entre el 1.0 % y el 1.7 %, junto con una tendencia al alza de Z/E (de 2.1 % a 3.3 %) y de PhA (de 3.6 % a 6.3 %) en los cuatro participantes. Estos cambios tienen significación estadística, tal y como se demuestra en la Figura 2C ($T^2 = 92.2$; $p < .0001$).

Figura 1
Somatotipo de los 4 participantes varones con SD. El símbolo de círculo blanco representa el valor medio.

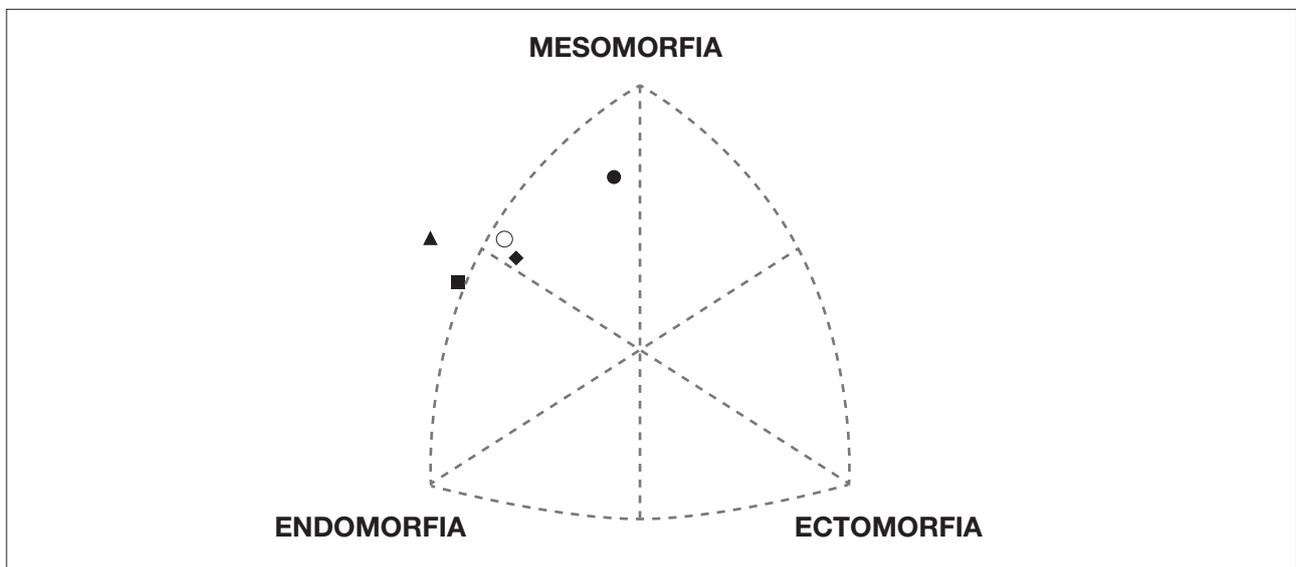


Figura 2
Gráfico de puntos clásico (A) y específico (B) que representa a los 4 participantes varones con SD en la elipse de tolerancia de la población de referencia. El símbolo de círculo blanco representa el valor medio. (C) Gráfico del BIVA clásico emparejado de los cambios producidos por la carrera de 14 km.

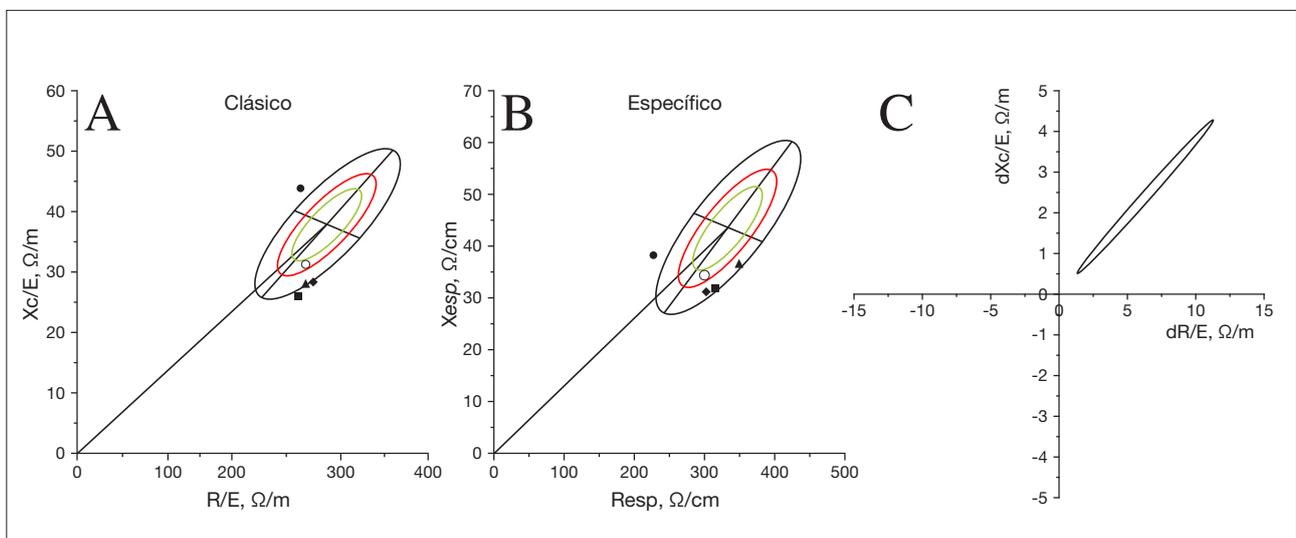


Tabla 2*Tiempo de carrera, TEP y características y cambios bioeléctricos producidos por la carrera de 14 km.*

Participante	Tiempo (min)	TEP	MC (kg)			R/E (Ω/m)				Xc/E (Ω/m)				Z/E (Ω/m)			PhA ($^{\circ}$)			
			PRE	POST	$\Delta\%$	PRE	POST	$\Delta\%$	Resp (Ω/cm)	PRE	POST	$\Delta\%$	Xcesp (Ω/cm)	PRE	POST	$\Delta\%$	Zesp (Ω/cm)	PRE	POST	$\Delta\%$
1	99.5	7.0	62.4	61.8	-1.0	253.9	262.4	3.2	226.7	43.7	46.9	6.7	39.0	257.7	266.6	3.3	230.0	9.8	10.1	3.6
2	170.8	8.0	73.6	72.4	-1.7	259.7	265.1	2.0	347.9	28.0	29.9	6.4	37.5	261.2	266.7	2.1	349.9	6.1	6.4	4.5
3	208.5	8.0	70.7	69.6	-1.6	251.8	258.9	2.7	315.9	25.9	28.4	8.9	32.5	253.1	260.4	2.8	317.6	5.9	6.3	6.3
4	195.4	8.0	65.0	64.1	-1.4	267.1	273.2	2.2	302.5	28.3	30.4	7.1	32.0	268.6	274.9	2.3	304.2	6.0	6.4	4.9
Media	168.5	7.8	67.9	67.0	-1.4	258.1	264.9	2.5	298.3	31.5	33.9	7.3	35.3	260.2	267.1	2.6	300.4	7.0	7.3	4.8
DT	48.6	0.5	5.1	4.9	0.3	6.9	6.1	0.5	51.4	8.2	8.7	1.1	3.5	6.5	5.9	0.6	50.7	1.9	1.9	1.1

DT: desviación típica; MC: masa corporal; PhA: ángulo de fase; POST: evaluación posterior a la carrera; PRE: evaluación previa a la carrera; R/E: resistencia ajustada a la estatura; Resp: resistencia específica; Xc/E: reactancia ajustada a la estatura; Xcesp: reactancia específica; Z/E: impedancia ajustada a la estatura; Zesp: impedancia específica; $\Delta\%$: incremento porcentual

Discusión

El presente estudio ofrece un análisis exhaustivo de los perfiles morfológicos y los cambios bioeléctricos en personas con SD que participaron en una exigente carrera de montaña de 14 km. De este estudio se derivaron varias apreciaciones y observaciones de gran relevancia. Ante todo, es imperativo reconocer la importante variabilidad de las características antropométricas y bioeléctricas entre los cuatro participantes con SD. En concreto, el Participante 1 presentaba rasgos singulares, como una menor edad, una MG más baja y un PhA más alto. Hay que subrayar que el Participante 1 también consiguió el mejor tiempo de carrera por un margen considerable en comparación con los demás participantes. En segundo lugar, los métodos empleados para estimar el %MG mostraron disparidades considerables, lo que pone de manifiesto la importancia de emplear ecuaciones específicas para la población de personas con SD. Los valores bioeléctricos previos a la carrera se salían del rango normal en comparación con las personas sin discapacidad, pero todos ellos mostraron una tendencia normal de pérdida de líquidos, según indicaron los cambios bioeléctricos, lo cual constituye una respuesta habitual al ejercicio de resistencia.

Antes de profundizar en el análisis, es esencial tener en cuenta la variabilidad de edad entre los cuatro participantes, que oscila entre los 19 y los 42.9 años. Esta variación es especialmente relevante dado que el SD se asocia al envejecimiento prematuro, junto con el deterioro funcional y cognitivo (Bittles et al., 2007). Por lo tanto, no es de extrañar que tanto las medidas antropométricas como las bioeléctricas difirieran entre los participantes, especialmente en el Participante 1, ya que es considerablemente más joven que los demás.

Evaluación antropométrica

Nuestros participantes presentaban un IMC de $26.8 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$ (Tabla 1), valor muy similar al registrado en un estudio anterior con participación de adolescentes y jóvenes varones con SD (IMC medio: $26.1 \pm 4.1 \text{ kg/m}^2$) (Bandini et al., 2013). Cabe destacar la existencia de estudios recientes que han sugerido una relación inversa entre el IMC y la capacidad cardiorrespiratoria en adultos con SD (Bittles et al., 2007). El IMC es un indicador simple de la composición corporal que no evalúa directamente la adiposidad, pero se han diseñado varias ecuaciones en función de dicho indicador para estimar el %MG. Sin embargo, el estudio de Esco et al. (2016) reveló que estas ecuaciones son inadecuadas para las personas con SD, probablemente debido a la distinta distribución del tejido adiposo en esta población (Fedewa et al., 2019). Por consiguiente, es imprescindible disponer de ecuaciones específicas adaptadas a las personas con SD para realizar evaluaciones precisas.

En nuestro estudio, las diversas ecuaciones arrojaron resultados de %MG muy variables, y algunas ecuaciones produjeron valores poco realistas. A modo de ejemplo, mientras que el IMC englobó a los Participantes 1 y 4 en la categoría de peso normal y a los Participantes 2 y 3 en la de sobrepeso, tanto el IAC como la MGR clasificaron a todos los participantes como “obesos”. Por un lado, un estudio reciente indicó que el IAC podría no ser un parámetro adecuado al sobreestimar el %MG debido a la baja estatura de los participantes con SD (Fedewa et al., 2019; Rossato et al., 2017). Por otro, la MGR, a pesar de que también se base en la estatura, parece ofrecer una mayor precisión tanto para las personas con SD como para los que no lo tienen (Fedewa et al., 2019). Destaca el hecho de que el Participante 1, que tenía el menor tejido subcutáneo según las mediciones de los pliegues cutáneos, mostró un IAC y una MGR superiores a los del Participante 4 y similares a los del Participante 3. Por el contrario, la relación cintura-estatura (RCE) y la relación cintura-cadera (RCC) no clasificaron a ningún participante como obeso o con sobrepeso, excepto la MGR en el caso del Participante 3. Estas discrepancias entre los distintos métodos de evaluación ponen de manifiesto las dificultades para determinar con precisión el %MG y los riesgos para la salud que conlleva en las personas con SD.

Según lo ya comentado, las ecuaciones existentes para estimar la MG en función de los datos antropométricos de los pliegues cutáneos para la población general, como las de Durmin y Womersley y Jackson y Pollock, no son adecuadas para las personas con SD. En estas ecuaciones, hay una diferencia notable entre los 4 participantes, donde destaca de nuevo el Participante 1, que presenta un 10.4 % según Durmin y Womersley y un 4.2 % según Jackson y Pollock, lo que demuestra que estos valores no son correctos, especialmente en la segunda ecuación. González-Agüero et al. (2017) desarrollaron una ecuación de predicción para personas con SD dirigida específicamente a adolescentes de entre 12 y 18 años, por lo que esta ecuación podría no ser aplicable a los adultos. De ahí que Rossato et al. (2018) creasen una nueva ecuación para adultos de entre 18 y 47 años, así que se ajusta a nuestro grupo. No obstante, esta ecuación seguía dando lugar a variaciones significativas entre los participantes de nuestro estudio, donde el Participante 1 presenta una MG claramente inferior (6.6 %) a la de los demás (> 30 %). Nickerson et al. (2023), en un estudio reciente y viendo las limitaciones de las ecuaciones actuales, propusieron una nueva ecuación más completa, que no se pudo aplicar en este estudio porque carecíamos de los datos antropométricos necesarios. Además, se utilizó una ecuación de predicción basada en valores bioeléctricos (Kotler et al., 1996) que subestimó la MG de forma significativa (5.3-10.2 %). Esta infravaloración coincide con los resultados de estudios anteriores (Esco et al., 2017), aunque en nuestro estudio se utilizó un dispositivo diferente.

El análisis del somatotipo (Figura 1) reveló que el componente de mesomorfía predominaba en todos los participantes, lo que resultó sorprendente, dado que las personas con SD se caracterizan típicamente por una menor masa muscular (Artioli et al., 2017). El componente endomórfico fue el segundo con mayor prevalencia, considerablemente superior al ectomórfico, lo cual se ajusta más a las expectativas. La bibliografía relativa al somatotipo de los participantes con SD es casi nula y solamente se ha identificado un artículo de Bronks y Parker (1985). En dicho estudio, también hubo un predominio del componente endomórfico: el 62 % de los participantes fue clasificado como mesomórfico-endomórfico. Estos resultados invitan a una profunda revisión de este método para esta población específica.

Evaluación bioeléctrica

En el gráfico de puntos clásico (Figura 2A), el Participante 1 estaba situado en el cuadrante superior izquierdo de la población de referencia, mientras que los Participantes 2, 3 y 4 estaban situados en el cuadrante inferior derecho; sin embargo, ninguno de ellos estaba dentro de la elipse de tolerancia del 95 %. La interpretación de estos resultados sugiere que el agua corporal total de los corredores, indicada por Z/E, se encontraba principalmente dentro del rango normal. Sin embargo, y sorprendentemente, los valores de PhA presentaban reseñables alteraciones. Tal y como expone Sardinha (2018), es importante para la salud y el rendimiento deportivo tener un PhA más elevado, ya que esto indica una mejor función celular debido a su relación inversa con el ratio ECW/ICW. En cuanto a los valores bioeléctricos percentiles de referencia para deportistas desarrollados por Campa et al. (2022b), el valor de PhA del Participante 1 (9.8°) superaba el percentil 95 de los deportistas de resistencia, que se sitúa en 9.1° . Por tanto, era un PhA inusualmente alto. En cambio, los valores de PhA de los demás participantes se situaban muy por debajo del percentil 5 de los valores de referencia (6.3°). Si bien estos resultados concuerdan al comparar entre sí a personas con SD, parece menos lógico comparar al Participante 1 con la población general.

En el gráfico de puntos específicos (Figura 2B), todos los participantes aparecían en la mitad inferior de la elipse de tolerancia, lo que indicaba niveles inferiores de MG, y ninguno estaba dentro de la elipse de tolerancia del 75 %. Los resultados específicos del BIVA deben interpretarse con cautela debido a las características singulares del volumen corporal de las personas con SD; en este contexto, la estandarización de este planteamiento podría hacer que los valores sean menos adecuados. Es crucial tener

en cuenta que se trata de personas activas que podrían tener una MG inferior a las de sus homólogos sedentarios, aunque no necesariamente menos MG que las personas sin SD.

Durante la carrera, los participantes experimentaron una ligera disminución de la MC de 1.4 ± 0.3 % (Tabla 2), acompañada de un aumento de las variables Z/E y de PhA en un 2.7 ± 0.6 % y un 5.8 ± 1.4 %, respectivamente. Estas alteraciones reflejan una notable pérdida de líquidos corporales, principalmente en el compartimento del agua extracelular, como se ilustra en la Figura 2C. A su vez, estos cambios entran dentro de lo esperado para las carreras de resistencia, en consonancia con los resultados de estudios anteriores (Castizo-Olier et al., 2018; Nescolarde et al., 2020). En particular, el Participante 1, que consiguió el menor tiempo de carrera, mostró el aumento más significativo de Z/E (3.3 %) pero el menor aumento de PhA (3.6 %), lo cual indica una mayor retención de agua intracelular. Esta observación es reseñable, ya que se sabe que el agua intracelular guarda relación con la potencia y la fuerza (Silva et al., 2014), por lo que podría contribuir al rendimiento superior del Participante 1.

Estudios futuros y limitaciones del presente estudio

Se sabe que el ejercicio físico influye positivamente en los perfiles de riesgo cardiometabólico, la fuerza muscular y la capacidad aeróbica tanto en la población general como en las personas con síndrome de Down (Paul et al., 2019). Por lo tanto, es esencial llevar a cabo evaluaciones adecuadas para mejorar la forma física y la salud en general, sobre todo en las personas con discapacidad, cuyos índices de sobrepeso y obesidad son notablemente superiores a los de la población general (Pitchford et al., 2018). Los estudios futuros deberían incluir muestras más amplias y variadas en cuanto a sexo y edad. Hasta entonces, los resultados de nuestro estudio son preliminares, sobre todo en el caso de los varones adultos activos con SD.

Es necesario constatar una serie de limitaciones. Faltan datos detallados sobre la condición física y los hábitos alimentarios de los participantes antes y durante el estudio. El reducido tamaño de la muestra (cuatro participantes), si bien no supone un reto logístico, limita la posibilidad de generalizar las conclusiones. Asimismo, la ausencia de un método de referencia para determinar la MG impide determinar de manera definitiva qué método de composición corporal refleja mejor la realidad. Los futuros estudios deberían tratar de abordar estas limitaciones y proporcionar una información más completa sobre la composición corporal y la salud en las personas con SD.

Conclusiones

El presente estudio aporta información valiosa sobre los perfiles morfológicos y los cambios bioeléctricos de las personas con SD tras una exigente carrera de 14 km. Las conclusiones resaltan la necesidad de emplear ecuaciones específicas para esta población con el fin de realizar evaluaciones precisas de la MG en personas con SD, así como la importancia de las modalidades estandarizadas para la valoración de los riesgos para la salud. El BIVA clásico indicaba un patrón normal de pérdida de agua debida a las exigencias físicas de la carrera.

Mientras las personas con SD siguen participando en actividades físicas y deportivas, es crucial realizar evaluaciones adecuadas para mejorar su forma física y su salud general. Los futuros estudios deberían ampliar estas conclusiones y abordar las limitaciones identificadas en el presente estudio para aportar una información más completa de la composición corporal y la salud en las personas con SD.

Agradecimientos

Los autores quisieran expresar su agradecimiento a todos los voluntarios. Con el apoyo del Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) de la Generalitat de Catalunya.

Referencias

- Artioli, T. O., Witsmsizyn, E., Ferreira, A. B., & Pinto, C. F. (2017). Assessing Down syndrome BMI and body composition. *International Medical Review on Down Syndrome*, 21(2), 23-26. <https://doi.org/10.1016/j.sdeng.2017.06.001>
- Bandini, L. G., Fleming, R. K., Scampini, R., Gleason, J., & Must, A. (2013). Is body mass index (BMI) a useful measure of excess body fatness in adolescents and young adults with Down syndrome? *Journal of Intellectual Disability Research*, 57(11), 1050-1057. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2012.01605.x>
- Bittles, A. H., Bower, C., Hussain, R., & Glasson, E. J. (2007). The four ages of Down syndrome. *European Journal of Public Health*, 17(2), 221-225. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckl103>
- Bronks, R., & Parker, A. W. (1985). Anthropometric observation of adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 90(1), 110-113.
- Campa, F., Gobbo, L. A., Stagi, S., Cyrino, L. T., Toselli, S., Marini, E., & Coratella, G. (2022a). Bioelectrical impedance analysis versus reference methods in the assessment of body composition in athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 122, 561-589. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04879-y>
- Campa, F., Thomas, D. M., Watts, K., Clark, N., Baller, D., Morin, T., Toselli, S., Koury, J. C., Melchiorri, G., Andreoli, A., Mascherini, G., Petri, C., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2022b). Reference Percentiles for Bioelectrical Phase Angle in Athletes. *Biology*, 11(2), 264. <https://doi.org/10.3390/biology11020264>
- Carter, J. E. L., & Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: Development and Applications; Cambridge Studies in Biological and Evolutionary Anthropology*. Cambridge University Press.
- Castizo-Olier, J., Carrasco-Marginet, M., Roy, A., Chaverri, D., Iglesias, X., Pérez-Chirinos, C., Rodríguez, F., & Iruña, A. (2018). Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) and body mass changes in an ultra-endurance triathlon event. *Journal of Sports Science and Medicine*, 17(4), 571-579.
- Cilhoroz, B. T., Receno, C. N., Heffernan, K. S., & Deruisseau, L. R. (2022). Cardiovascular Physiology and Pathophysiology in Down Syndrome. *Physiological Research*, 71(1), 1-16. <https://doi.org/10.33549/physiolres.934791>
- Durnin, J. V., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *The British Journal of Nutrition*, 32(1), 77-97. <https://doi.org/10.1079/bjn19740060>
- Esco, M. R., Nickerson, B. S., Bicard, S. C., Russell, A. R., & Bishop, P. A. (2016). Agreement of BMI-based equations and DXA in determining body-fat percentage in adults with Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 33(1), 89-96. <https://doi.org/10.1123/APAQ.2014-0240>
- Esco, M. R., Nickerson, B. S., & Russell, A. R. (2017). Comparison of bioelectrical impedance and DXA for measuring body composition among adults with Down syndrome. *Disability and Health Journal*, 10(4), 548-551. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2017.03.009>
- Fedewa, M. V., Russell, A. R., Nickerson, B. S., Fedewa, M. P., Myrick, J. W., & Esco, M. R. (2019). Relative accuracy of body adiposity index and relative fat mass in participants with and without Down syndrome. *European Journal of Clinical Nutrition*, 73(8), 1117-1121. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0351-3>
- Florentino Neto, J., Pontes, L. M. de, & Fernandes Filho, J. (2010). Body composition alterations resulting from weight training in subjects with Down Syndrome. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 16(1), 09-12. <https://doi.org/10.1590/s1517-86922010000100001>
- Franceschi, C., Garagnani, P., Gensous, N., Bacalini, M. G., Conte, M., & Salvioli, S. (2019). Accelerated bio-cognitive aging in Down syndrome: State of the art and possible deceleration strategies. *Aging Cell*, 18(3), 1-11. <https://doi.org/10.1111/accel.12903>
- Glasson, E. J., Sullivan, S. G., Hussain, R., Petterson, B. A., Montgomery, P. D., & Bittles, A. H. (2002). The changing survival profile of people with Down's syndrome: Implications for genetic counselling. *Clinical Genetics*, 62(5), 390-393. <https://doi.org/10.1034/j.1399-0004.2002.620506.x>
- González-Agüero, A., Matute-Llorente, Á., Gómez-Cabeilo, A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2017). Percentage of body fat in adolescents with Down syndrome: Estimation from skinfolds. *Disability and Health Journal*, 10(1), 100-104. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2016.05.013>
- Ibáñez, M. E., Mereu, E., Buffa, R., Gualdi-Russo, E., Zaccagni, L., Cossu, S., Rebato, E., & Marini, E. (2015). New Specific Bioelectrical Impedance Vector Reference Values for Assessing Body Composition in the Italian-Spanish Young Adult Population. *American Journal of Human Biology*, 27, 871-876. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22728>
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40(3), 497-504. <https://doi.org/10.1079/bjn19780152>
- Kotler, D. P., Burastero, S., Wang, J., & Pierson Jr., N. R. (1996). Prediction of body cell mass, fat-free mass, and total body water with bioelectrical impedance analysis: Effects of race, sex, and disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 64(SUPPL.), 489S-497S.
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J. C., Pirlich, M., Scharfetter, H., Schols, A. M. W. J., & Pichard, C. (2004). Bioelectrical impedance analysis - Part I: Review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, 23(5), 1226-1243. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.06.004>
- Marini, E., Campa, F., Buffa, R., Stagi, S., Matias, C. N., Toselli, S., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2020). Phase angle and bioelectrical impedance vector analysis in the evaluation of body composition in athletes. *Clinical Nutrition*, 39(2), 447-454. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.02.016>
- Nescolarde, L., Roca, E., Bogónez-Franco, P., Hernández-Hermoso, J., Bayes-Genis, A., & Ara, J. (2020). Relationship Between Bioimpedance Vector Displacement and Renal Function After a Marathon in Non-elite Runners. *Frontiers in Physiology*, 11(May), 1-13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00352>
- Nickerson, B. S., Esco, M. R., & Schaefer, G. (2023). Evaluation of Skinfold Techniques in People with Down Syndrome: Development of a New Equation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph20105831>

- Paul, Y., Ellapen, T. J., Barnard, M., Hammill, H. V., & Swanepoel, M. (2019). The health benefits of exercise therapy for patients with Down syndrome: A systematic review. *African Journal of Disability*, 8. <https://doi.org/10.4102/ajod.v8i0.576>
- Piccoli, A., & Pastori, G. (2002). BIVA SOFTWARE. In *University of Padova* (pp. 1-17).
- Piccoli, A., Rossi, B., Pillon, L., & Bucciantie, G. (1994). A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: The RXc graph. *Kidney International*, 46(2), 534-539. <https://doi.org/10.1038/ki.1994.305>
- Pitchford, E. A., Adkins, C., Hasson, R. E., Hornyak, J. E., & Ulrich, D. A. (2018). Association between Physical Activity and Adiposity in Adolescents with Down Syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(4), 667-674. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001502>
- Rossato, M., Dellagrana, R. A., Da Costa, R. M., De Souza Bezerra, E., Otacilio Libardoni, J., & Rech, C. R. (2018). The Accuracy of Anthropometric Equations to Assess Body Fat in Adults with Down Syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31(2), 193-199. <https://doi.org/10.1111/jar.12290>
- Rossato, M., Dellagrana, R. A., De Souza Bezerra, E., Da Costa, R. M., Dos Santos, J. O. L., Silva, D. A. S., & Diefenthaler, F. (2017). Comparison of body adiposity index (BAI) and air displacement plethysmograph with estimations of % body fat in adults with Down's syndrome. *European Journal of Clinical Nutrition*, 71(11), 1341-1344. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.18>
- Sardinha, L. B. (2018). Physiology of exercise and phase angle: another look at BIA. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(9), 1323-1327. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0215-x>
- Seron, B. B., Silva, R. A. C., & Greguol, M. (2014). Effects of two programs of exercise on body composition of adolescents with Down syndrome. *Revista Paulista de Pediatria*, 32(1), 92-98. <https://doi.org/10.1590/s0103-05822014000100015>
- Silva, A. M., Matias, C. N., Santos, D. A., Rocha, P. M., Minderico, C. S., & Sardinha, L. B. (2014). Increases in intracellular water explain strength and power improvements over a season. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), 1101-1105. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1371839>
- Siri, W. E. (1993). Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 9(5), 480-491; discussion 480, 492.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & de Ridder, H. (2011). *International standards for anthropometric assessment*. International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Toselli, S., Marini, E., Latessa, P. M., Benedetti, L., & Campa, F. (2020). Maturity related differences in body composition assessed by classic and specific bioimpedance vector analysis among male elite youth soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph17030729>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Validación de un cuestionario para evaluar cómo percibe el profesorado de Educación Física de secundaria la implementación de la Expresión Corporal

Silvia Garcías^{1*}, Alfredo Joven¹, Antoni Planas² y Eloísa Lorente-Catalán¹

¹ Grupo de Investigación en Didáctica de las Actividades Físicas para la Educación, la Cultura y el Bienestar, Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), centro de Lleida, y Universidad de Lleida (España).

² Grupo de Investigación en Didáctica de las Actividades Físicas para la Educación, la Cultura y el Bienestar, Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), centro de Lleida, y Universidad de Lleida (España).



Citación

Garcías, S., Joven, A., Planas, A. & Lorente-Catalán, E. (2024). Validating a Questionnaire to Assess Secondary Physical Education Teachers' Perception of Implementing Body Expression. *Apunts Educación Física y Deportes*, 158, 11-25. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/4\).158.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/4).158.02)

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Silvia Garcías
sgarcias@gencat.cat

Sección:

Educación física

Idioma del original:

Inglés

Recibido:

24 de enero de 2024

Aceptado:

24 de marzo de 2024

Publicado:

1 de octubre de 2024

Portada:

Rafa Nadal y Carlos Alcaraz de España en acción contra Tallon Griekspoor y Wesley Koolhof de Países Bajos durante el segundo partido de dobles de los Juegos Olímpicos de París el 30 de julio de 2024. (Fotografía de EFE/EPA/Ritchie B. Tongo)

Resumen

A pesar de los beneficios reconocidos de la Expresión Corporal, sigue siendo una materia poco impartida entre el profesorado de Educación Física en España. Se mencionan diversos motivos al respecto, entre otros, objetivos y metodologías ambiguos, estereotipos arraigados en cuanto a la motricidad expresiva, asociaciones al género femenino en particular y una formación inadecuada. El objetivo de este estudio fue evaluar el estado actual de la enseñanza de la Expresión Corporal en la educación secundaria en Cataluña.

Para lograrlo, se adaptó un cuestionario que evaluaba las percepciones del profesorado en cuanto a la implementación de la Expresión Corporal a partir de un instrumento que ya empleaba la comunidad autónoma de Andalucía. Se llevaron a cabo una serie de procesos rigurosos de validación, entre otros, la valoración por parte de un panel de expertos que empleó el método Delphi y evaluaciones cuantitativas y cualitativas para validar su lógica, criterios, contenido y constructo. Asimismo, se realizaron una prueba piloto (n = 40) en otra población, una evaluación test-retest (n = 20) para garantizar la estabilidad y un análisis factorial exploratorio en el que participaron 418 docentes (42.8 % mujeres) para validar su coherencia interna y fiabilidad.

Los hallazgos del estudio mostraron un coeficiente Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de .827, lo que indicó un nivel alto de idoneidad, junto con los valores de la prueba de esfericidad de Bartlett y de Chi-cuadrado, que confirmaron la continuidad del análisis factorial. En consecuencia, el Cuestionario de Opinión para Profesorado de Educación Física diseñado para evaluar la Expresión Corporal en la educación secundaria se validó correctamente. Este cuestionario validado puede ser una herramienta sólida para valorar y comprender las perspectivas del profesorado respecto a la implementación de la Expresión Corporal en las aulas de educación secundaria de Cataluña.

Palabras clave: análisis factorial, danza, estereotipos, Expresión Corporal, método Delphi, proceso de enseñanza-aprendizaje.

Introducción

La Expresión Corporal (EC) abarca el movimiento creativo y la danza dentro de los currículos de educación primaria, secundaria y bachillerato. No obstante, los estudios revelan una discrepancia significativa en la enseñanza de la EC, con un rango registrado de tan solo un 9 % a un 27 % de docentes que abordan todos sus contenidos (Conesa-Ros y Angosto, 2017). En particular, la mayoría del profesorado, más del 70 %, parece obviar la EC de su enfoque didáctico (Conesa-Ros y Angosto, 2017). Lo que resulta preocupante es que incluso el alumnado de los grados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte que se forma para convertirse en personal docente muestra más confianza en la enseñanza de deportes que en impartir contenidos de EC (Cañadas et al., 2019).

A pesar de reconocer la importancia de los ejercicios de expresión corporal, el profesorado manifiesta ciertas limitaciones que entorpecen su enseñanza integral, por ejemplo, defectos en las guías didácticas (Lorente-Catalán et al., 2013), deficiencias estructurales en la selección y en el enfoque del contenido de la EC descrito en los reglamentos educativos (Cuéllar y Pestano, 2013; Gil, 2016), complejidad de la metodología de la EC (Montávez, 2012), y formación inicial y continua del profesorado inadecuadas (Conesa-Ros y Angosto, 2017; Gil-Ares y Armada-Crespo, 2023; Rojo-Ramos et al., 2023; Sánchez-Sánchez y López-Pérez, 2019). Asimismo, los prejuicios en lo que respecta a la motricidad expresiva, los estereotipos de género y una percepción negativa entre el profesorado masculino limitan aún más la enseñanza de la EC (Calvo et al., 2011).

Aunque las publicaciones existentes subrayan las desigualdades y prejuicios de género que influyen en la enseñanza de la EC (García et al., 2015; Lafuente y Hortigüela, 2021; Robles et al., 2013), otros hallazgos contradictorios, como los de los estudios de Rodríguez-Fernández et al. (2019), no muestran diferencias significativas en función del género. Sin embargo, la EC se sigue priorizando en la formación inicial del profesorado de educación primaria (Cañadas et al., 2019).

El objetivo de este estudio fue validar un cuestionario, en consonancia con metodologías de investigación previas empleadas por Montávez (2012), Archilla (2013), Villard (2014), Gil (2016) y Armada (2017), que usaban encuestas para investigar la EC. Este estudio, que se parece a los planteamientos de Banyeres (2015) y Espinel (2017), que emplearon cuestionarios en investigaciones de ciencias sociales, pretendía validar un cuestionario para que se usara como herramienta para obtener información esencial sobre las percepciones del profesorado de Educación Física (EF) en lo que respecta a la implementación de la EC en Cataluña,

así como para saber si se empleaba la percusión corporal (PC) para enseñar este contenido. Con este proceso de validación, se quería obtener una descripción precisa de la realidad experimentada por esta población específica que aclarara el estado actual de la enseñanza de la EC en los centros de educación secundaria de Cataluña.

Metodología

Conforme a Ato et al. (2013), el diseño del estudio es instrumental. Las pruebas orientadas al contenido y relacionadas con la estructura interna se mostraron a través de: 1) la validez del contenido (constructo y evaluación cuantitativa y cualitativa por un jurado experto), 2) la fiabilidad (constructo y estabilidad temporal) y 3) la coherencia interna y el análisis factorial exploratorio (basado también en la clasificación establecida por la Asociación Estadounidense de Investigación Educativa, la Asociación Estadounidense de Psicología y el Consejo Nacional de Medición en Educación, 2018).

Participantes

El proceso de diseñar, aplicar y validar el instrumento se llevó a cabo en tres momentos distintos:

1) Validez del contenido (constructo y evaluación cuantitativa y cualitativa por un jurado experto): este primer paso abarcó el diseño y la adaptación del instrumento. Implicó la selección de un panel de expertos en función de criterios específicos de selección y exclusión. El panel se compuso de diez personas con experiencia en las materias de educación secundaria o en artes escénicas, todas directamente relacionadas con la investigación (véase Tabla 1). La obtención de datos involucró a estos expertos y le siguió un análisis de sus respuestas.

2) Fiabilidad (constructo y estabilidad temporal): este momento de la investigación conllevó dos fases cruciales. En primer lugar, en el análisis del constructo mediante una prueba piloto participaron 40 docentes de educación primaria y secundaria de las Islas Baleares. A continuación, la población que llevó a cabo el test-retest y evaluó la estabilidad del instrumento se compuso de 20 docentes de EF de secundaria de la misma comunidad. Ambas muestras se seleccionaron de forma intencionada y no probabilística con el fin de enfatizar la conveniencia, accesibilidad y parecido con la población objetivo final. Esta elección pretendía evitar una posible contaminación debida a la pertenencia a una comunidad distinta a la prevista para la administración final del cuestionario.

Tabla 1

Criterios de selección y exclusión para crear un panel de expertos que actúe de jurado para validar el contenido.

Criterios de selección						Criterios de exclusión	
Profesorado, si fuera posible, de la asignatura de Expresión Corporal en cualquier universidad del país (España), preferiblemente de Cataluña, con un doctorado (si fuera posible) o vinculado con la investigación.						No cumple con los criterios de selección	
Personal docente investigador (si fuera posible) vinculado con las artes escénicas (teatro, danza, circo...).							
Participación voluntaria en investigaciones							
Código (seudónimo)	Género	Edad	Experiencia como docente	Comunidad Autónoma	Nivel de estudios	Experiencias relacionadas con la EC	Vinculación con la investigación
E1 (María)	Mujer	63	Universidad (>30 años)	Cataluña	Doctorado	Directora, coordinadora, profesora titular de EC	Sí
E2 (Sofía)	Mujer	46	Universidad (>15 años)	Cataluña	Doctorado	Directora, coordinadora, artista y profesora de EC	Sí
E3 (Ana)	Mujer	56	Universidad (>30 años)	Cataluña	Doctorado	Colaboradora en el área de la EC (10 años)	Sí
E4 (Carlos)	Hombre	62	Universidad (25 años)	Castilla la Mancha	Doctorado	Catedrático de EC	Sí
E5 (Juan)	Hombre	46	Universidad (>15 años)	Madrid	Doctorado	Director, coordinador, artista y profesor	Sí
E6 (Pedro)	Hombre	34	Universidad (<10 años)	Andalucía	Doctorado	Coordinador, coreógrafo y profesor	Sí
E7 (Natalia)	Mujer	55	Universidad (>30 años)	Cataluña	Doctorado	Experta en didáctica y en el máster de educación secundaria	Sí
E8 (José)	Hombre	63	Universidad (>30 años)	Cataluña	Doctorado y cátedra	Director, artista y profesor de EC	Sí
E9 (Rebeca)	Mujer	46	Clases extracurriculares (>20 años)	Cataluña	Grado	Directora, coordinadora, artista y profesora	Sí
E10 (Elena)	Mujer	42	Universidad (<10 años)	Cataluña	Grado	Directora, coordinadora, artista y profesora de EC	Sí

3) Coherencia interna y análisis factorial exploratorio: el estudio final abarcó al profesorado de EF de secundaria de Cataluña durante el curso escolar 2018-2019, que ascendía a un total de $n = 5,629$, conforme al Departamento de Educación de la Generalitat de Catalunya. Aunque no todas las personas registradas respondieron, una muestra final de $n = 418$ (56.9 % hombres, 42.8 % mujeres y 0.2 % personas no binarias) completaron el cuestionario. Las edades oscilaban entre 20 y más de 60 años, pero la mayoría tenía entre 40 y 59 años (65.3 %). Todas las provincias de Cataluña estuvieron representadas: Barcelona constituía el 64.8 % y el resto de provincias contribuyó con un 10 % aproximadamente cada una, por lo que el nivel de confianza fue del 95 %. Las consideraciones éticas concordaron con la Declaración de Helsinki (2017) para garantizar el anonimato y el consentimiento informado de los participantes, y el tratamiento ético durante el proceso de investigación, que recibió la aprobación del Comité de Ética de Investigación Clínica de la Administración Deportiva de Cataluña.

Materiales e instrumentos

Estructura del instrumento

Para desarrollar el instrumento de este estudio, el planteamiento inicial fue copiar el cuestionario diseñado por Villard (2014), que se hizo específicamente a medida del profesorado de EF de secundaria de otra comunidad autónoma (Andalucía). No obstante, debido a los cambios en la legislación educativa —de ser un currículo estructurado en torno a contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Ley Orgánica 2/2006) a uno basado en competencias (Ley Orgánica 8/2013 [LOMCE])—, se tomó la decisión de crear un cuestionario adaptado. Las modificaciones también tuvieron en cuenta las variaciones del contenido educativo entre las diferentes comunidades autónomas, se adaptaron al currículo actual de Cataluña (marcado por el Decreto 187/2015) y se ampliaron para evaluar los conocimientos y la implementación de la PC en sus clases.

Al mismo tiempo, se consultaron varias fuentes sobre la estructura de los cuestionarios y se compararon diversos tipos de preguntas (opción múltiple, escala de Likert, escalas, dicotómicas y abiertas), métodos de presentación y formulaciones. Se procuró evitar que el cuestionario fuera demasiado extenso en consideración de las características de la población objetivo y de las situaciones de los encuestados.

El cuestionario pretendía abordar las hipótesis relacionadas con la EC y examinar las posibles limitaciones y desafíos a los que se enfrentaba el profesorado especializado en EF en secundaria en Cataluña al impartir contenidos de EC. La idea era determinar si el personal docente creía que su formación inicial relacionada con la EC era insuficiente, si percibía ambigüedades en las orientaciones del currículo en lo que respecta a los contenidos de EC y si empleaba la PC al enseñar EC, entre otros aspectos.

Procedimiento

Este estudio recibió una valoración favorable por parte del Comité de Ética de Investigación Clínica de la Administración Deportiva de Cataluña (12/2019/CEICEGC) y siguió todas las normas y directrices éticas en cuanto a investigación educativa y en el campo de las ciencias de la actividad física y del deporte, así como los criterios de la Declaración de Helsinki y los códigos de integridad en la investigación.

Se empleó el método Delphi clásico para lograr el consenso entre los expertos en lo referente a problemas específicos (Cabero e Infante, 2014). Esta investigación comprendió tres rondas, al igual que Rodríguez-Rivadulla et al. (2019), y su estudio, donde la primera ronda estuvo compuesta de tres rondas en sí misma. Este planteamiento concordaba con las teorías de Cabero e Infante (2014) y

George y Trujillo (2018), que apoyaban la eficacia del método Delphi a lo largo de tres o más rondas, salvo el Delphi modificado, llamado EFTE (*Estimate* [estimación], *Feedback* [retroalimentación], *Talk* [discusión], *Estimate* [estimación]), que se puede llevar a cabo en dos rondas.

El panel de expertos hizo una evaluación cuantitativa y cualitativa: la integridad y claridad de las definiciones del constructo, la relevancia y adecuación de las dimensiones que definían el constructo, y la relevancia, adecuación, integridad y secuencia de ítems que definían estas dimensiones. El análisis cuantitativo supuso calcular la media aritmética (M) y las desviaciones estándar (DE), descartar valores por debajo del 7 (que representaba un 70 % de consenso) y modificar ítems con valores de 7-8 basados en comentarios cualitativos. Se mantuvieron los ítems calificados con 9-10. Para los cálculos se utilizaron Excel (16.49) y SPSS (18.0). Se aplicó el mismo procedimiento para evaluar el orden lógico del instrumento, el número de preguntas y la duración, la adecuación de las posibles respuestas, y la eficacia de la obtención de datos.

Análisis de los datos

1) Validez del contenido (constructo y evaluación cuantitativa y cualitativa por un jurado experto)

Tras examinar los comentarios del panel de expertos, se propuso un cuestionario compuesto por 46 ítems en cuatro dimensiones: la dimensión 1 (DIM1) se centraba en los datos sociodemográficos y se componía de 10 ítems; la dimensión 2 (DIM2) medía las competencias de autopercepción en la enseñanza de la EC y se componía de 8 ítems; la dimensión 3 (DIM3) exploraba las creencias sobre la EC mediante 14 ítems, y la dimensión 4 (DIM4) abordaba la PC como contenido de la EC mediante 14 ítems (véase Tabla 2).

Tabla 2

Dimensiones finales del constructo basadas en las evaluaciones de expertos.

Dimensión	Subdimensiones	N.º de ítem del cuestionario
DIM1 Identificación, formación inicial y experiencia como docente	• Género	1
	• Fecha de nacimiento	2
	• Nivel de estudios	3
	• Año de finalización de estudios	4
	• Universidad donde estudiaste	5
	• Estudios relacionados con la especialidad docente (formación inicial)	6
	• Situación profesional actual	7
	• Años de enseñanza de EF	8, 9
	• Años de trabajo con la EC	10
	DIM2 Autopercepción de competencias de enseñanza de la EC en educación secundaria	• Formación inicial suficiente para enseñar contenidos de EC
• Especificidad del currículo		12
• Formación continua		13, 14
• Recursos empleados para desarrollar la EC		15
• Experiencia personal anterior		16
• Impresiones en la enseñanza de contenidos de EC		17
• Grado de motivación para enseñar contenidos de EC		18

Tabla 2 (Continuación)*Dimensiones finales del constructo basadas en las evaluaciones de expertos.*

Dimensión	Subdimensiones	N.º de ítem del cuestionario
DIM3 Creencias sobre la EC	• Importancia de los contenidos de EC	19, 20, 23, 24
	• Aplicación en la vida real	21, 22
	• Contenidos que desarrollas o no para enseñar EC	23, 24, 25, 26
	• Dificultades en la enseñanza de EC	27, 28
	• Percepción del alumnado de la "carga" de género según el contenido	29
	• Grado de satisfacción del alumnado respecto a las clases de EC según el género	30, 31, 32
DIM4 Percusión corporal como contenido de la EC	• Conocimientos de la PC	33
	• Uso de la PC	34
	• Carga de género en la PC	35
	• PC como un contenido de la EC en EF	36
	• Contenido que desarrolla la aptitud física	37
	• Contenido que mejora la coordinación	38
	• Contenido que aumenta la conciencia corporal	39
	• Contenido que desarrolla el sentido del ritmo	40
	• Contenido que da a conocer la danza	41
	• Contenido que favorece la participación y la colaboración del alumnado en la creación de coreografías	42
	• Contenido que mejora las emociones positivas	43
	• Contenido que mejora las relaciones personales	44
	• Contenido que favorece el trabajo en equipo	45
• Contenido que facilita la inclusión	46	

2) Fiabilidad (constructo y estabilidad temporal)

La prueba piloto se sometió a validación junto con una prueba de legibilidad, que obtuvo unos valores de 66.89 en el índice de Flesch-Szigriszt, 22.78 en cuanto a correlación de palabras y 71.87 en el índice de Fernández Huerta, lo que indica legibilidad relativamente sencilla.

El análisis test-retest para evaluar la estabilidad utilizó los Formularios de Google para la obtención de datos

y, a continuación, se llevó a cabo el análisis mediante Excel (16.49), SPSS (18.0) y JASP (0.10.2). Los cálculos estadísticos pretendían confirmar las diferencias y similitudes entre las respuestas de dos administraciones del cuestionario distintas. La Tabla 3 es una muestra de estos análisis descriptivos tras las pruebas de los rangos y contrastes estadísticos.

Tabla 3*Resultados obtenidos en el test-retest en la dimensión 3, que hace referencia a los contenidos de Expresión Corporal (ítems 19 a 27).*

Estadísticos descriptivos									
	N	M	DE	Min.	Máx.	(Mediana)	Empates	Z	P
M1D3p19	20	3.65	0.671	2	4	4.00			
M2D3p19	20	3.70	0.571	2	4	4.00	17	0.577	0.564
M1D3p201	20	3.70	0.657	2	4	4.00			
M2D3p201	20	3.80	0.523	2	4	4.00	18	1.414	0.157
M1D3p202	20	3.75	0.550	2	4	4.00			
M2D3p202	20	3.80	0.523	2	4	4.00	19	1.000	0.317
M1D3p203	20	3.80	0.410	3	4	4.00			
M2D3p203	20	3.60	0.598	2	4	4.00	14	1.633	0.102
M1D3p204	20	3.80	0.410	3	4	4.00			
M2D3p204	20	3.70	0.571	2	4	4.00	14	0.816	0.414
M1D3p21	20	3.75	0.444	3	4	4.00			
M2D3p21	20	3.80	0.410	3	4	4.00	17	0.577	0.564

NOTA: M1: momento 1 (test), M2: momento 2 (retest), D: dimensión, p: pregunta, N: número de participantes, M: media, DE: desviación estándar, Mín.: valor mínimo, Máx.: valor máximo, Z: valor z, p: significación, * ítems cuya significación es $p < .05$. La prueba de Wilcoxon se llevó a cabo en ítems con escala de Likert (valores del 0 al 4) y la prueba de McNemar con variables dicotómicas o McNemar-Bowquer con variables categóricas (prueba para medidas repetidas).

Tabla 3 (Continuación)

Resultados obtenidos en el test-retest en la dimensión 3, que hace referencia a los contenidos de Expresión Corporal (ítems 19 a 27).

	Estadísticos descriptivos								
	N	M	DE	Min.	Máx.	(Mediana)	Empates	Z	P
M1D3p231	20	1.00	1.257	0	3	0.00	13	0.434	0.665
M2D3p231	20	1.05	1.191	0	3	0.50	16	0.000	1.000
M1D3p232	20	0.45	0.887	0	3	0.00	14	0.425	0.671
M2D3p232	20	0.45	0.999	0	3	0.00	14	0.816	0.414
M1D3p233	20	0.50	0.946	0	3	0.00	11	0.965	0.335
M2D3p233	20	0.60	1.142	0	3	0.00	13	0.513	0.608
M1D3p234	20	0.50	0.827	0	2	0.00	15	0.680	0.496
M2D3p234	20	0.30	0.801	0	3	0.00	13	0.342	0.733
M1D3p235	20	0.65	0.933	0	3	0.00	11	0.725	0.468
M2D3p235	20	1.00	1.298	0	3	0.00	11	0.725	0.468
M1D3p236	20	0.75	1.070	0	3	0.00	13	0.513	0.608
M2D3p236	20	0.60	1.142	0	3	0.00	13	0.342	0.733
M1D3p237	20	0.40	0.821	0	3	0.00	15	0.680	0.496
M2D3p237	20	0.25	0.786	0	3	0.00	15	0.680	0.496
M1D3p238	20	0.40	0.821	0	3	0.00	13	0.342	0.733
M2D3p238	20	0.50	1.000	0	3	0.00	13	0.342	0.733
M1D3p239	20	1.00	1.257	0	3	0.00	11	0.725	0.468
M2D3p239	20	0.80	1.196	0	3	0.00	11	0.725	0.468

NOTA: M1: momento 1 (test), M2: momento 2 (retest), D: dimensión, p: pregunta, N: número de participantes, M: media, DE: desviación estándar, Mín.: valor mínimo, Máx.: valor máximo, Z: valor z, p: significación, * ítems cuya significación es $p < .05$. La prueba de Wilcoxon se llevó a cabo en ítems con escala de Likert (valores del 0 al 4) y la prueba de McNemar con variables dicotómicas o McNemar-Bowquer con variables categóricas (prueba para medidas repetidas).

3) Coherencia interna y análisis factorial exploratorio

Los análisis dimensionales comenzaron con la obtención de los datos sociodemográficos de la dimensión 1, cuya coherencia no se analizó. En el caso de las dimensiones 2, 3 y 4, los cálculos estadísticos incluyeron criterios de validación, como medias homogéneas, desviaciones

estándar distintas de cero, correlaciones ítem-total superiores a .30, asimetría inferior a 2 y curtosis inferior a 7.

Se aplicaron criterios de eliminación para pulir todas las dimensiones, lo que supuso un aumento del alfa de Cronbach de .675 a .734 al reducir los ítems de 9 a 4 (dimensión 2 – Tabla 4).

Tabla 4

Solución inicial de pruebas no paramétricas en la dimensión 2 conforme a los criterios de eliminación de ítems.

Ítems	Media	Desviación estándar	Correlación ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	Asimetría (ET = 0.119)	Curtosis (ET = 0.238)	Eliminación
p11	2.29	0.917	.154	.630	0.065	-0.418	1
p12	2.28	0.938	.219	.617	-0.327	0.076	2
p13	2.12	0.915	.497	.559	0.569	-0.408	
p14M	2.02	1.286	.330	.593	-0.770	-1.211	
p14F	1.04	0.314	.184	.627	2.375	14.966	3
p15F	1.80	0.879	.182	.624	0.841	-0.063	4
p16	3.28	0.778	.171	.625	-0.876	0.371	5
p17	2.81	0.954	.622	.527	-0.435	-0.574	
p18	7.36	2.039	.535	.536	-1.008	1.220	

Nota: p: pregunta, números 13-18: número de identificación de la pregunta. Como criterios para la eliminación de ítems, se consideraron la media homogénea, la desviación estándar distinta a cero, la correlación ítem-total superior a .30, la asimetría inferior a 2 y la curtosis inferior a 7.

Tabla 4 (Continuación)

Solución inicial de pruebas no paramétricas en la dimensión 2 conforme a los criterios de eliminación de ítems.

Estadísticos de fiabilidad					
Alfa de Cronbach .626		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificados .620		N.º de elementos 9	
Análisis de la propuesta final de ítems de la dimensión 2 - Competencia percibida para la enseñanza de contenidos de Expresión Corporal en educación secundaria					
Ítems	Promedio de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación ítem-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
p13	12.19	11.041	.566	.472	.587
p14M	12.29	10.466	.384	.418	.654
p17	11.50	10.673	.599	.470	.566
p18	6.95	6.015	.514	.482	.652
Estadísticos de fiabilidad					
Alfa de Cronbach .675		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificados .734		N.º de elementos 4	

Nota: p: pregunta, números 13-18: número de identificación de la pregunta. Como criterios para la eliminación de ítems, se consideraron la media homogénea, la desviación estándar distinta a cero, la correlación ítem-total superior a .30, la asimetría inferior a 2 y la curtosis inferior a 7.

En la dimensión 3, los ítems 22, 24, 25, 26 y 32 se eliminaron porque eran preguntas abiertas. La reestructuración y la reducción de ítems (de 21 a 8 ítems) favoreció su coherencia interna (alfa de Cronbach de .698 a .703) (dimensión 3 – Tabla 5).

En cuanto a la dimensión 4 (Tabla 6), a pesar de que al principio se mantuvieron todos los ítems, las recomendaciones llevaron a eliminar los ítems 33, 34, 35, 37 y 40, lo que aumentó el alfa de Cronbach a .917.

Tabla 5

Solución inicial de pruebas no paramétricas en la dimensión 3 conforme a los criterios de eliminación de ítems.

Ítems	Media	Desviación estándar	Correlación ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	Asimetría (ET = 0.119)	Curtosis (ET = 0.238)	Eliminación
p19	3.430	0.690	.340	.490	-1.057	0.625	
p20_1	3.650	0.569	.329	.495	-1.875	4.563	7
p20_2	3.580	0.625	.343	.492	-1.593	3.384	7
p20_3	3.540	0.629	.360	.491	-1.382	2.423	
p20_4	3.500	0.663	.355	.490	-1.512	2.642	
p21	3.400	0.786	.205	.501	-1.272	1.572	7
p23_1	0.940	1.190	.093	.515	0.745	-1.047	6
p23_2	0.970	1.080	.382	.472	0.577	-1.109	
p23_3	0.690	1.070	.245	.493	1.136	-0.315	7
p23_4	1.160	1.161	.132	.509	0.300	-1.472	7
p23_5	0.530	0.970	.457	.465	1.235	-0.112	
p23_6	0.810	1.086	.300	.484	0.875	-0.835	
p23_7	0.840	1.119	.224	.495	0.644	-1.227	7
p23_8	0.570	0.990	.393	.473	1.244	-0.061	
p23_9	0.430	0.913	.509	.461	1.641	1.098	
p23_10	0.950	1.183	.226	.494	0.802	-1.006	7
p23_11	0.930	1.160	.291	.484	0.723	-1.190	7
p27	2.490	1.063	-.009	.528	-0.392	-0.148	7
p28F	2.350	1.102	-.026	.532	0.426	-0.715	7
p30	5.980	1.914	.079	.532	1.328	-0.237	2
p31	8.560	0.990	.186	.502	-1.299	-0.314	4

Nota: p: pregunta, números 19-23: número de identificación de la pregunta. Como criterios para la eliminación de ítems, se consideraron la media homogénea, la desviación estándar distinta a cero, la correlación ítem-total superior a .30, la asimetría inferior a 2 y la curtosis inferior a 7.

Tabla 5 (Continuación)

Solución inicial de pruebas no paramétricas en la dimensión 3 conforme a los criterios de eliminación de ítems.

Estadísticos de fiabilidad					
Alfa de Cronbach .517		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificados .387		N.º de elementos 84	
Análisis de la propuesta final de ítems de la dimensión 3 - Opinión sobre los contenidos de Expresión Corporal.					
Ítems	Promedio de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación ítem-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
p19	10.740	17.155	.254	.482	.694
p20_3	10.690	16.802	.324	.835	.683
p20_4	10.690	16.619	.333	.835	.681
p23_2	13.070	14.598	.378	.172	.673
p23_5	13.500	14.255	.461	.397	.651
p23_6	13.310	14.122	.438	.239	.657
p23_8	13.480	14.612	.405	.343	.665
p23_9	13.65	14.301	.518	.486	.638
Estadísticos de fiabilidad					
Alfa de Cronbach .698		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificados .703		N.º de elementos 8	

Nota: p: pregunta, números 19-23: número de identificación de la pregunta. Como criterios para la eliminación de ítems, se consideraron la media homogénea, la desviación estándar distinta a cero, la correlación ítem-total superior a .30, la asimetría inferior a 2 y la curtosis inferior a 7.

Tabla 6

Solución inicial de pruebas no paramétricas en la dimensión 4 conforme a los criterios de eliminación de ítems.

Ítems	Media	Desviación estándar	Correlación ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	Asimetría (ET = 0.119)	Curtosis (ET = 0.238)	Eliminación
p33	2.04	0.887	.272	.902	0.769	0.611	3
p34	0.25	0.431	.246	.899	1.181	-0.608	2
p35	3.00	0.196	-.039	.902	0	23.419	1
p36	2.93	1.106	.691	.884	-0.861	0.016	
p37	2.01	1.162	.484	.896	-0.06	-0.795	4
p38	3.50	0.814	.687	.884	-2.15	5.504	
p39	3.11	0.944	.729	.882	-1.123	1.249	
p40	3.74	0.630	.646	.888	-3.609	16.511	5
p41	3.10	0.895	.624	.887	-1.136	1.634	
p42	3.22	0.893	.726	.882	-1.39	2.377	
p43	3.08	0.956	.754	.880	-1.123	1.302	
p44	3.08	0.986	.704	.883	-1.149	1.129	
p45	3.42	0.811	.717	.883	-1.786	4.084	
p46	3.28	0.900	.692	.884	-1.587	3.075	
Estadísticos de fiabilidad							
Alfa de Cronbach .896		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificados .884			N.º de elementos 14		

Nota: p: pregunta, números 33-46: número de identificación de la pregunta. Como criterios para la eliminación de ítems, se consideraron la media homogénea, la desviación estándar distinta a cero, la correlación ítem-total superior a .30, la asimetría inferior a 2 y la curtosis inferior a 7.

Tabla 6 (Continuación)

Solución inicial de pruebas no paramétricas en la dimensión 4 conforme a los criterios de eliminación de ítems.

Análisis de la propuesta final de ítems de la dimensión 4 - Percusión corporal (PC) como EC						
Ítems	Promedio de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación ítem-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
p36	25.79	32.470	.643	.480	.914	
p38	25.22	34.670	.674	.536	.910	
p39	25.61	32.923	.737	.586	.905	
p41	25.62	34.480	.620	.430	.913	
p42	25.50	33.469	.728	.557	.906	
p43	25.64	32.409	.778	.645	.902	
p44	25.64	32.475	.743	.647	.905	
p45	25.30	34.032	.751	.676	.905	
p46	25.44	33.365	.733	.643	.906	
Estadísticos de fiabilidad						
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en ítems tipificados		N.º de elementos			
.917	.919		9			

Nota: p: pregunta, números 33-46: número de identificación de la pregunta. Como criterios para la eliminación de ítems, se consideraron la media homogénea, la desviación estándar distinta a cero, la correlación ítem-total superior a .30, la asimetría inferior a 2 y la curtosis inferior a 7.

Tras los análisis dimensionales independientes, se llevó a cabo el análisis factorial exploratorio como procedimiento de validación estadística final.

Análisis factorial exploratorio

La Tabla 7 muestra el cuestionario final propuesto y revela una varianza acumulada explicada por 5 factores cercana al 60% (58.71%). Mediante el método de estimación por máxima verosimilitud y el método de rotación Varimax con normali-

zación de Kaiser, la convergencia se logró con 4 iteraciones, un reflejo de los estudios de Domínguez-Alonso et al. (2018).

El coeficiente de Kaiser-Meyer-Olkin fue .827, lo que se considera aceptable y satisfactorio (Arias et al., 2020). La prueba de esfericidad de Bartlett arrojó resultados significativos ($p < .001$) y un Chi-cuadrado aproximado de 4,476.068, lo que confirma la continuidad del análisis factorial. En consecuencia, se validó el cuestionario final compuesto de 21 ítems en 5 dimensiones.

Tabla 7

Matriz factorial rotada.

Ítem	Ítem nuevo	1	2	3	4	5
D2p13	D5p20	.107	-.002	.021	.212	.9
D2p14M	D5p21	-.006	.035	-.016	.125	.689
D2p17	D4p18	.076	.075	.015	.653	.205
D2p18	D4p19	.183	.003	.06	.969	.149
D3p19	D2p10	-.028	.711	.016	.076	.042
D3p20_3	D2p11	.032	.957	.034	-.019	0
D3p20_4	D2p12	.029	.946	.056	.022	-.002
D3p23_2	D3p14	.013	.127	.397	.014	.08
D3p23_5	D3p13	-.002	-.034	.699	.015	-.04
D3p23_6	D3p15	.007	.094	.505	.029	.016
D3p23_8	D3p16	.024	-.064	.646	.006	-.037

Nota: D: dimensión, p: pregunta, números 13-46: número de identificación de la pregunta. Los campos marcados en gris indican la conglomeración por factores, lo que da lugar a 21 ítems distribuidos en 5 factores.

Tabla 7 (Continuación)
Matriz factorial rotada.

Ítem	Ítem nuevo	1	2	3	4	5
D3p23_9	D3p17	0	-.088	.832	-.009	-.05
D4p36	D1p1	.649	.048	.01	.134	.026
D4p38	D1p2	.693	.022	-.011	.03	.017
D4p39	D1p3	.742	-.014	.042	.07	.076
D4p41	D1p4	.634	-.003	.01	.044	.067
D4p42	D1p5	.757	.03	.005	-.021	.055
D4p43	D1p6	.816	-.014	-.019	.08	-.015
D4p44	D1p7	.802	-.02	.014	.055	-.025
D4p45	D1p8	.808	-.002	.043	.028	-.032
D4p46	D1p9	.801	-.013	-.006	-.009	-.013

Nota: D: dimensión, p: pregunta, números 13-46: número de identificación de la pregunta. Los campos marcados en gris indican la conglomeración por factores, lo que da lugar a 21 ítems distribuidos en 5 factores.

Resultados

En función de los resultados, se reestructuró el cuestionario. Tras los datos sociodemográficos, se organizaron los ítems relacionados con la PC como contenido de la EC (dimensión 1 nueva), la importancia dada a la EC (dimensión 2 nueva), los contenidos de EC centrados en la danza (dimensión 3 nueva), la competencia percibida para la enseñanza de EC (dimensión 4 nueva) y la formación continua (dimensión 5 nueva), lo que dio un total de 21 ítems, dejando los 19 ítems significativos de la tabla 7 más 7 preguntas de identificación de la muestra para el cuestionario final.

El cuestionario se sometió a validación mediante el método Delphi por parte de un panel de 10 expertos. Se llevó a cabo una prueba piloto en otra comunidad ($n = 40$) y se evaluó la estabilidad del instrumento mediante un test-retest ($n = 20$) con un intervalo de 7 días como mínimo. Los criterios de validación estadística para la eliminación de ítems incluyeron la homogeneidad de la media, desviaciones estándar distintas a cero, correlaciones ítem-total inferior a .30, asimetría inferior a 2 y curtosis inferior a 7.

Los valores del alfa de Cronbach de cada dimensión fueron: DIM1 (.675), DIM2 (.698) y DIM3 (.917). El cuestionario final, administrado entre el profesorado de EF especializado en Educación Secundaria Obligatoria en Cataluña ($n = 418$), mostró una varianza acumulada explicada por 5 factores de casi un 60% (58.71%). El instrumento mostró unos indicadores de fiabilidad y validez aceptables.

El instrumento validado, denominado *Cuestionario de Opinión para Profesorado de Educación Física en la Enseñanza-Aprendizaje de la Expresión Corporal* (COPEFEAEC), se compone de 26 ítems distribuidos en tres partes: identificación de la muestra (12 ítems, de los cuales 7 son sociodemográficos y dos corresponden con el factor 5 de la Tabla 7, dimensión no diferenciada e incluida para identificar la muestra), dimensión 1 (PC como contenido de EC) con 9 ítems, y dimensión 2 creada a partir de la unión de los factores 2, 3 y 4 de la Tabla 7 (competencia percibida para la enseñanza de contenidos de EC en educación secundaria) con

5 ítems donde se eliminaron 2 (D3p23_2 y D3p23_6) como recomiendan los análisis de la Tabla 7 y se mantuvieron con sus subpartidos los ítems D3p20 y D3p23 (véase Anexo).

Se sugirieron los ítems 11 y 12, correspondientes al factor 5, como datos de identificación adicionales. La dimensión 1 se compone de ítems del factor 1, mientras que los ítems de los factores 2, 3 y 4 se distribuyen por las otras secciones.

Discusión

Con el paso del tiempo, la EC ha adquirido mayor relevancia en el ámbito educativo. No obstante, su implementación en los currículos académicos sigue siendo relativamente limitada en comparación con otras materias (Monfort e Iglesias, 2015). Las publicaciones disponibles sobre las percepciones y posibles limitaciones del profesorado a la hora de integrar la EC en su metodología se centran principalmente en los contextos de educación primaria (Lafuente y Hortigüela, 2021; Montávez, 2012; Rodríguez-Fernández et al., 2019). En los casos en los que las investigaciones cubren la etapa de secundaria, los estudios se han centrado, por lo general, en otras regiones distintas a Cataluña y han examinado las percepciones tanto del alumnado como del profesorado (Archilla, 2013; Arias et al., 2021; Armada, 2017; Conesa-Ros y Angosto, 2017; Villard, 2014). El objetivo de este estudio fue entender el estado actual de la EC en la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) en Cataluña desde el punto de vista del profesorado específicamente. Por tanto, el primer paso fue validar un cuestionario adaptado a esta población.

Se revisó la metodología seguida en el diseño y en la validación de los cuestionarios, como se observaba en estudios anteriores como los de Espinel (2017), Banyeres (2015), López y Sanz (2021), y Villard et al. (2013). El cuestionario de Villard se adaptó para la población catalana y se adecuó a la legislación educativa actual de la comunidad. Asimismo, se introdujo una nueva dimensión en el cuestionario para abordar el floreciente lenguaje artístico de la PC dentro de la EC en la EF (Garcías de Ves, 2021a, 2021b, 2021c; Garcías de Ves et al. 2022). El

proceso de validación incluyó contenido, lógica y criterios, y se realizó mediante el método Delphi con 10 expertos en la materia. A continuación, se llevaron a cabo una prueba piloto y un test-retest para garantizar la estabilidad del cuestionario. El coeficiente de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) calculado (.827), considerado satisfactorio y próximo a excelente conforme a Arias et al. (2020), indicó la idoneidad del cuestionario para la población estudiada. Los valores de la prueba de esfericidad de Bartlett y de Chi-cuadrado confirmaron la continuidad del análisis factorial, lo que afianzó la validación del cuestionario.

El cuestionario final validado consistió en 26 ítems distribuidos en 2 dimensiones, a diferencia del cuestionario de Villard (2014), que se componía de un total de 30 ítems. La propuesta perfeccionada incluyó un número reducido de preguntas e hizo especial hincapié en la danza y en la incorporación de la PC en la EF. Asimismo, su objetivo fue investigar la confianza y motivación del profesorado, y la importancia percibida de la EC en sus clases de EF.

Este estudio sienta las bases para analizar las respuestas obtenidas del profesorado y proporciona información sobre el panorama educativo catalán en torno a la EC en educación secundaria, por lo que contribuye a una comprensión más general sobre la función de la EC y su integración en el marco educativo.

Conclusión

A pesar de los beneficios reconocidos y de las posibilidades de la EC, sigue siendo una materia que apenas se imparte entre el profesorado de EF en España. Existen diversos motivos para que esto ocurra en esta demografía, entre otros, objetivos y metodologías ambiguos, prejuicios y estereotipos de género extendidos asociados a la motricidad expresiva y una formación insuficiente.

Para abordar este asunto, se adaptó un cuestionario que se empleaba en Andalucía y se sometió a pruebas estadísticas rigurosas para su validación. En el proceso, participó un panel de expertos (método Delphi) que hicieron evaluaciones cuantitativas y cualitativas para validar la lógica, criterios, contenido y constructo del instrumento. Asimismo, se llevó a cabo una prueba piloto en otra población ($n = 40$), seguida de un análisis test-retest ($n = 20$) para confirmar su estabilidad. Se realizó un análisis factorial exploratorio en todas las dimensiones con un tamaño de muestra de 418 docentes, de los cuales un 42.8 % eran mujeres. El proceso de validación dio como resultado un coeficiente de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de .827, que indicó una idoneidad que rozaba la excelencia. Además, los valores de la prueba de esfericidad de Bartlett y de Chi-cuadrado confirmaron la continuidad del análisis factorial y, por tanto, validaron el *Cuestionario de Opinión para Profesorado de Educación Física en la Enseñanza-Aprendizaje de la Expresión Corporal* en educación secundaria.

Por consiguiente, el objetivo principal de este estudio, que era entender el estado actual de la EC en la educación secundaria de Cataluña, comenzó con la validación de un instrumento diseñado para recopilar las percepciones del profesorado en cuanto a la implementación de este contenido.

Este estudio se topó con varias limitaciones, principalmente con el desafío de obtener un tamaño de la muestra lo suficientemente representativo para validar el cuestionario plenamente. Aunque se llevara a cabo en una comunidad determinada, no se puede extrapolar y generalizar al resto de comunidades, salvo que se modifiquen ciertos ítems, como el referente al contenido del currículo (ítem 24). En el futuro, abordar estas limitaciones será crucial para garantizar una comprensión más amplia de las percepciones y desafíos a los que se enfrenta el profesorado de EF al incorporar la EC en su práctica docente.

Agradecimientos

La investigación ha recibido apoyo financiero del Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC). Nuestro más sincero agradecimiento a todo el profesorado de Cataluña e Islas Baleares que dedicó un tiempo a completar el cuestionario y a contribuir a este estudio. Así como a la Asociación Española de Actividad Física y Expresión Corporal (AFYEC) que colaboró en la confección del panel de expertos. Su valiosa colaboración fue fundamental para validar el instrumento empleado en nuestra investigación.

Referencias

- American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education. (2018). VALIDEZ. In *Estándares para Pruebas Educativas y Psicológicas* (pp. 11–34). American Educational Research Association. <https://doi.org/10.2307/j.ctvr43hg2.5>
- Archilla, M. T. (2013). *Dificultades del profesorado de educación física con los contenidos de expresión corporal en secundaria*. [Doctoral Thesis] Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/4082>
- Arias, J. R., Fernández, B., & San Emeterio, C. (2020). Construction and validation of an instrument for measuring attitudes towards Body Expression. *Retos*, 83, 443–451. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74334>
- Arias, J. R., Fernández, B., & Valdés, R. (2021). Actitudes hacia la Expresión Corporal en el ámbito de la asignatura de Educación Física: Un estudio con alumnado de Educación Secundaria Obligatoria. *Retos*, 41, 596–608. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.83296>
- Armada, J. M. (2017). *La Expresión Corporal como herramienta para el desarrollo de habilidades socioafectivas en el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria*. [Doctoral Thesis] Universidad de Córdoba. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/14985>
- Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 29(3), 1038–1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Avella, J. R. (2016). Delphi panels: Research design, procedures, advantages, and challenges. *International Journal of Doctoral Studies*, 11, 305–321. <https://doi.org/10.28945/3561>

- Banyeres, L. (2015). *Disseny i aplicació d'una intervenció, basada en el model Transteòric, per incrementar o mantenir l'assistència en un centre de wellness*. [Doctoral Thesis] Institut Nacional d'Educació Física de Lleida. Universitat de Lleida. <http://hdl.handle.net/10803/404296>
- Cabero, J., & Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *EduTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (48), a272-a272. <https://doi.org/10.21556/EDUTECH.2014.48.187>
- Calvo, A., Ferreira, M., León, J., García, I., & Pérez, R. (2011). Un análisis DAFO sobre Expresión Corporal desde la perspectiva de la Educación Física actual. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*. Año 2, Num. 11, pp. 20-28 (julio-agosto de 2011). <https://investiga.upo.es/documentos/5eb288f929995203e240eaa?lang=en>
- Cañadas, L., Santos-Pastor, M. L., & Castejón, F. J. (2019). Teaching competences in physical education teacher initial training. *Retos*, 35, 284–288. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.64812>
- Conesa-Ros, E., & Angosto, S. (2017). La expresión corporal y danza en la educación física de secundaria y bachillerato. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 17(2), 111–120. Retrieved from: <https://revistas.um.es/cpd/article/view/301961>
- Cuéllar, M. J., & Pestano, M. A. (2013). Training teacher in Body Expression: study program and Physical Education. *Retos*, 24, 123-128. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i24.34542>
- Domínguez-Alonso, J., López-Castelo, A., & Portela-Pino, I. (2018). Propiedades psicométricas del autoinforme de barreras para la práctica del ejercicio físico (ABPEF). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 18(72), 753-768.
- Espinel, P. A. (2017). *Evaluación formativa y compartida y modelo competencial en Secundaria: estudios de caso en la materia de Educación Física*. [Doctoral Thesis] Universidad Católica de Murcia. <http://hdl.handle.net/10952/2564>
- García, I., Pérez, R., & Calvo, Á. (2015). Iniciación a la danza como agente educativo de la expresión corporal en la educación física actual. Aspectos metodológicos. *Retos*, (20), 33-36. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i20.34621>
- Garcías de Ves, S. (2021a). Impacto positivo de una master class online de Percusión Corporal para docentes. *Retos*, 42, 296-305. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87059>
- Garcías de Ves, S. (2021b). La Percusión Corporal: del escenario al aula. In S. Olivero (Ed.), *El devenir de las civilizaciones: interacciones entre el entorno humano, natural y cultural* (pp. 1588-1614). Madrid: Dykinson, S.L. <https://www.dykinson.com/libros/el-devenir-de-las-civilizaciones-interacciones-entre-el-entorno-humano-natural-y-cultural/9788413773247/>
- Garcías de Ves, S. (2021c). La Percusión Corporal en la Formación Inicial del Profesorado de Educación Física. Satisfacción y/o Frustración de las Necesidades Psicológicas Básicas de los estudiantes universitarios. In O. Buzón-García, C. Romero-García, & A. Verdú (Eds.), *Innovaciones metodológicas con TIC en educación* (pp. 2611-2637). Madrid: Dykinson, S.L. <https://www.dykinson.com/libros/innovaciones-metodologicas-con-tic-en-educacion/9788413773193/>
- Garcías de Ves, S., Joven, A., & Lorente-Catalán, E. (2022). Percusión Corporal a través de la Esku Dantza. Efectos sobre las emociones en estudiantes de grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. *Retos*, 45, 326-336. <https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.91463>
- Generalitat de Catalunya. (2015). Decret 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria. DOGC 6945, de 28.8.2015.
- George, C. E., & Trujillo, L. (2018). Application of the Modified Delphi Method for the Validation of a Questionnaire on the Incorporation of ICT in Teaching Practice. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 11(1), 113-135. <https://doi.org/10.15366/riece2018.11.1.007>
- Gil, J. (2016). *Los contenidos de la expresión corporal en el título de grado en ciencias del deporte*. [Doctoral Thesis] Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Politécnica de Madrid. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.39652>
- Gil-Ares, J. & Armada-Crespo, J. M. (2023). Analysis of Corporal Expression in the Degree in Primary Education. *Apunts Educación Física y Deportes*, 152, 13-21. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/2\).152.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/2).152.02)
- Gobierno de España. (2006). Ley Orgánica 6/2006, de 19 de julio, de reforma del Estatuto de Autonomía de Cataluña. BOE 172, de 20/07/2006.
- Gobierno de España. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE 295, de 10/12/2013.
- Lafuente, J. & Hortigüela, D. (2021). The perception of future teachers about implementation of teaching content on bodily expression. *Movimiento. Revista de Educação física da UFRGS*. <https://seer.ufrgs.br/Movimento/article/view/111735/62051>
- López, E., & Sanz, R. (2021). Construcción y validación del Cuestionario de autopercepción sobre las Competencias docentes del profesorado. *Educatio Siglo XXI*, 39(3), 157–186. <https://doi.org/10.6018/educatio.427461>
- Lorente-Catalán, E., Montilla, M. J., & Romero, M. R. (2013). Grado de definición y coherencia de los programas de Expresión Corporal en las titulaciones universitarias de Educación Física. *Revalue. Revista de evaluación educativa*, 2(July). https://www.researchgate.net/publication/256670229_Grado_de_definicion_y_coherencia_de_los_programas_de_Expresion_Corporal_en_las_titulaciones_universitarias_de_Educacion_Fisica
- Médica Mundial, A. (2009). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 24(2), 209–212. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0522>
- Monfort, M., & Iglesias, N. (2015). La creatividad en la expresión corporal. Un estudio de casos en educación secundaria. *Apunts Educación Física y Deportes*, 122, 28-35. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/4\).122.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/4).122.03)
- Montávez, M. (2012). *La expresión corporal en la realidad educativa. Descripción y análisis de su enseñanza como punto de referencia para la mejora de la calidad docente en los centros públicos de educación primaria de la ciudad de Córdoba*. [Doctoral Thesis] Universidad de Córdoba. <http://hdl.handle.net/10396/6310>
- Robles, J., Abad, M. T., Castillo, E., Giménez, F. J., & Robles, A. (2013). Factores que condicionan la presencia de la expresión corporal en la enseñanza secundaria según el profesorado de educación física. *Retos*, 24, 171-175. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i24.34552>
- Rodríguez-Fernández, J.E.; Navarro-Patón, R.; & Peixoto-Pino, L. (2019). Contribution of subjects of corporal expression area to teaching training in elementary education. *Journal of Sport and Health Research*. 11(Supl 1):17-28. <http://hdl.handle.net/10347/20994>
- Rodríguez-Rivadulla, A., Saavedra-García, M., & Arriaza-Loureda, R. (2019). Creation and Validation of a Questionnaire on Sport Habits and Injuries in Skateboarding. *Apunts Educación Física y Deportes*, 1(135), 36-47. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/1\).135.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/1).135.03)
- Rojo-Ramos, J., Mañana Iglesia, C., Herrerueta-Jara, D., Hernández-Beltran, V., & Gamonales, J. M. (2023). Descriptive analysis of preparation in Body Expression of teachers in Early Childhood Education of Extremadura. *Retos*, 47, 1022–1030. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.96322>
- Sánchez-Sánchez, G., & López-Pérez, M. (2019). Análisis de los contenidos de Expresión Corporal impartidos en la formación inicial de los docentes de Primaria. *Educación XXI*, 22(1), 425-447. <https://doi.org/10.5944/educxxi.20058>
- Villard, M. (2014). *Percepciones del profesorado de Educación Física de Educación Secundaria sobre el papel de la Expresión Corporal en el Currículum en Andalucía*. [Doctoral Thesis] Universidad de Huelva.
- Villard, M., Abad, M. T., Montávez, M., & Castillo, E. (2013). Percepciones del profesorado de Educación Física de Secundaria en Andalucía: metodología y expresión corporal. *Retos*, 24, 149-153. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i24.34546>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES

Anexo

Cuestionario de Opinión para Profesorado de Educación Física en la Enseñanza-Aprendizaje de la Expresión Corporal (COPEFEAEC)

Identificación, formación inicial y experiencia como docente

0. ¿En qué provincia trabajas?

- 0.1. Barcelona
- 0.2. Girona
- 0.3. Lleida
- 0.4. Tarragona

1. Género

- 1.1. Hombre
- 1.2. Mujer
- 1.3. No binario

2. Fecha de nacimiento (día/mes/año)**3. Nivel de estudios**

- 3.1. Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
- 3.2. Grado en Magisterio de Educación Física
- 3.3. Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
- 3.4. Otro. Indicar.

4. ¿A qué edad finalizaste los estudios universitarios?

- 4.1. Antes de 1981
- 4.2. Entre 1982 y 1998
- 4.3. Entre 1999 y 2011
- 4.4. Después de 2012

5. ¿Dónde cursaste el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte?

- 5.1. INEFC Barcelona
- 5.2. INEFC Lleida
- 5.3. Universidad de Vic
- 5.4. Ramon Llull - Blanquerna
- 5.5. EUSES - Universidad de Girona
- 5.6. EUSES - URV (Campus Terres de l'Ebre)
- 5.7. TecnoCampus - Pompeu Fabra
- 5.8. Otro. Indicar.

6. ¿Cómo te especializaste en la docencia (varias respuestas)?

- 6.1. Itinerario docente
- 6.2. CAP (Certificado de Aptitud Pedagógica)
- 6.3. Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato
- 6.4. Otro. Indicar.

7. Situación profesional actual

- 7.1. Sustitución temporal
- 7.2. Interino/a
- 7.3. Funcionario/a en prácticas
- 7.4. Funcionario/a con destino provisional
- 7.5. Funcionario/a con destino definitivo
- 7.6. Otro. Indicar.

8. Años de enseñanza de EF en secundaria en CENTROS CONCERTADOS

- 8.1. Ninguno
- 8.2. Entre 1 y 3 años
- 8.3. Entre 4 y 6 años
- 8.4. Entre 7 y 9 años
- 8.5. Entre 10 y 14 años
- 8.6. Más de 15 años

9. Años de enseñanza de EF en secundaria en CENTROS PÚBLICOS

- 9.1. Ninguno
- 9.2. Entre 1 y 3 años
- 9.3. Entre 4 y 6 años
- 9.4. Entre 7 y 9 años
- 9.5. Entre 10 y 14 años
- 9.6. Más de 15 años

10. Años de trabajo con la Expresión Corporal (EC) en clases de EF en centros de secundaria

- 10.1. Ninguno
- 10.2. Entre 1 y 3 años
- 10.3. Entre 4 y 6 años
- 10.4. Entre 7 y 9 años
- 10.5. Entre 10 y 14 años
- 10.6. Más de 15 años

11. ¿A cuántos cursos relacionados con contenidos de EC has asistido?

- 11.1. Ninguno
- 11.2. Entre 1 y 3 cursos
- 11.3. Entre 4 y 6 cursos
- 11.4. Más de 6 cursos

12. ¿Cuándo realizaste el último curso especializado en Expresión Corporal?

- 12.1. Antes de comenzar los estudios universitarios
- 12.2. Durante los estudios universitarios
- 12.3. Al finalizar los estudios universitarios

DIMENSIÓN 1: Percusión corporal (PC) como contenido de la Expresión Corporal (EC)

Expresa tu nivel de conformidad de acuerdo con una escala de Likert en la que:

- 0 representa que no sabes, no contestas;
- 1 representa que estás completamente en desacuerdo;
- 2 representa que estás parcialmente de acuerdo;
- 3 representa que estás de acuerdo;
- 4 representa que estás completamente de acuerdo.

La percusión corporal (PC) puede ser un contenido...

- 13. ... de la EC en las clases de EF.
0 1 2 3 4
- 14. ... para mejorar la coordinación.
0 1 2 3 4
- 15. ... para aumentar la conciencia corporal (concienciación sobre el propio cuerpo).
0 1 2 3 4
- 16. ... para dar a conocer la danza.
0 1 2 3 4
- 17. ... para favorecer la participación y la colaboración del alumnado en la creación de coreografías.
0 1 2 3 4
- 18. para mejorar las emociones positivas.
0 1 2 3 4
- 19. ... para mejorar las relaciones personales.
0 1 2 3 4
- 20. ... para favorecer el trabajo en equipo.
0 1 2 3 4
- 21. ... para facilitar la inclusión.
0 1 2 3 4

DIMENSIÓN 2: Competencia percibida para la enseñanza de contenidos de EC en educación secundaria

Expresa tu nivel de conformidad de acuerdo con una escala de Likert en la que:

- 0 representa que no sabes, no contestas;
- 1 representa que estás completamente en desacuerdo;
- 2 representa que estás parcialmente de acuerdo;
- 3 representa que estás de acuerdo;
- 4 representa que estás completamente de acuerdo.

22. ¿Son los contenidos de EC fundamentales en la EF (conforme a una escala de Likert)?

0 1 2 3 4

23. ¿Es importante enseñar la dimensión de la expresión y la comunicación corporal en los siguientes cursos? (Indicar conforme a una escala de Likert).

23.1. En tercero

0 1 2 3 4

23.2. En cuarto

0 1 2 3 4

24. El currículo (Decreto 187/2015), en lo que respecta a la expresión y comunicación corporal, entre otros, plantea los siguientes contenidos. En tu opinión, ¿son relevantes? (Indicar conforme a una escala de Likert).

24.1. Bailes y danzas populares de todo el mundo, con especial atención a las de Cataluña.

0 1 2 3 4

24.2. Ritmo y movimiento: baile en pareja.

0 1 2 3 4

24.3. Nuevas tendencias en danza

0 1 2 3 4

25. ¿Sientes seguridad al impartir los contenidos de EC en educación secundaria durante el curso? (Indicar conforme a una escala de Likert).

0 1 2 3 4

26. ¿Cuál consideras que es tu nivel de motivación en cuanto a la enseñanza de la EC? (De 0 a 10, donde 0 es el mínimo y 10, el máximo)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



La integración del conocimiento en la enseñanza superior: uso de experiencias corporales para favorecer la transdisciplinariedad basada en los conceptos generales de la Teoría de Sistemas Dinámicos

Maricarmen Almarcha¹  , Lluç Montull^{2*}  , Robert Hristovski³   y Natàlia Balagué¹ 

¹ Grupo de Investigación en Sistemas Complejos y Deporte, Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Universidad de Barcelona (UB) (España).

² Grupo de Investigación en Sistemas Complejos y Deporte, Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Universidad de Lleida (UdL), La Seu d'Urgell (España).

³ Grupo de Investigación en Sistemas Complejos y Deporte, Facultad de Educación Física, Deporte y Salud, Universidad Santos Cirilio y Metodio, Skopje (Macedonia).



Citación

Almarcha, M. C., Montull, L., Hristovski, R. & Balagué, N. (2024). Integrating knowledge in higher education: using body experiences to enable transdisciplinarity based on Dynamic Systems Theory general concepts. *Apunts Educación Física y Deportes*, 158, 26-33. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/4\).158.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/4).158.03)

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Lluç Montull
llmontull@gencat.cat

Sección:

Educación física

Idioma del original:

Inglés

Recibido:

18 de enero de 2024

Aceptado:

15 de abril de 2024

Publicado:

1 de octubre de 2024

Portada:

Rafa Nadal y Carlos Alcaraz de España en acción contra Tallon Griekspoor y Wesley Koolhof de Países Bajos durante el segundo partido de dobles de los Juegos Olímpicos de París el 30 de julio de 2024. (Fotografía de EFE/EPA/Ritchie B. Tongo)

Resumen

Este estudio pretendía evaluar la eficacia de aprender conceptos generales de la Teoría de Sistemas Dinámicos (TSD) para favorecer un conocimiento integrador y transdisciplinar entre estudiantes universitarios de ciencias de la actividad física y el deporte. Se asignaron dos grupos clase de estos estudiantes al grupo experimental (GE, $n = 147$) y al grupo control (GC, $n = 140$), respectivamente. El GE siguió una intervención específica que consistía en aprender conceptos generales de la TSD y experimentar su transdisciplinariedad, mientras que el GC siguió las clases regulares. La integración y la transferencia de conocimientos se evaluaron mediante cuestionarios y presentaciones orales. Tras la intervención, el GE mejoró significativamente sus conocimientos integradores y transdisciplinares, mientras que el GC no mostró ningún cambio. Aprender conceptos de la TSD usando experiencias corporales y aplicándolos a fenómenos de las ciencias del deporte fomentó eficazmente el conocimiento integrador entre estudiantes universitarios.

Palabras clave: aprendizaje corporeizado, ciencias del deporte, innovación educativa, sistemas complejos, transferencia de conocimiento, universidad.

Introducción

En los planes de estudio tradicionales, las asignaturas se suelen impartir aisladas y desvinculadas de las demás (Hristovski et al., 2020). Al no reconocer la interrelación del conocimiento entre las diversas materias, los estudiantes pierden la oportunidad de aplicar lo que han aprendido a problemas reales (Adams, 2015; Bautista et al., 2018). La investigación demuestra que los estudiantes sometidos a un modelo fragmentado de enseñanza tenían una capacidad limitada de transferencia de conocimientos a nuevos contextos (Ball, 2000). Por otro lado, las prácticas docentes convencionales en la enseñanza universitaria, como las clases teóricas tradicionales, las prácticas de laboratorio o los seminarios o talleres, no logran ayudar a los estudiantes a dominar y retener conceptos importantes de las materias a largo plazo (Wood y Gentile, 2003). Además, no desarrollan de forma adecuada la integración del conocimiento y las competencias de resolución colaborativa de problemas necesarias para enfrentarse a las dificultades que plantea el mundo actual.

Por el contrario, los estudiantes que recibieron una enseñanza más integrada (por ejemplo, aprendizaje basado en problemas o aprendizaje por indagación) mostraban mayores niveles de comprensión de la materia y eran capaces de aplicar sus conocimientos de manera eficaz (Hmelo-Silver et al., 2007). No obstante, el uso de un vocabulario específico para cada asignatura dificulta que se pongan en práctica los enfoques transdisciplinares (Hristovski, 2013; Hristovski et al., 2020). Un enfoque transdisciplinar en la educación se centra en resolver problemas que requieren la interrelación del conocimiento entre las diversas materias, de tal forma que se desdibujan los límites para generar conocimientos nuevos (McGregor, 2015). Por ejemplo, en el ámbito de las ciencias de la actividad física y del deporte, los expertos, como fisiólogos, psicólogos, sociólogos, especialistas en biomecánica, entrenadores deportivos y analistas de datos, pueden enfrentarse a barreras de comunicación debido a las diferencias en la terminología y los enfoques científicos. En estos casos, un lenguaje científico común podría facilitar su entendimiento, lo que resulta crucial para el progreso de la ciencia y de la sociedad.

Para comprender y unificar los enfoques en la ciencia, se requieren conceptos y principios generales que puedan explicar fenómenos relevantes (p. ej., la fatiga, las lesiones, el rendimiento, etc.). La Teoría de Sistemas Dinámicos (TSD) ofrece un conjunto de conceptos y principios generales interconectados que se han identificado empíricamente (Hristovski, 2013; Hristovski et al., 2014, 2019). Mediante los conceptos de la TSD, se pueden entender los fenómenos y los procesos dinámicos de un amplio espectro de ramas de la ciencia (es decir, desde las partículas y campos elementales hasta la sociología) e integrar el conocimiento. Esto abarca

también las ciencias de la actividad física y del deporte (Balagué et al., 2017; Vázquez, 2017; Hristovski, 2013) con su multinivel y multidimensionalidad. En este sentido, la TSD tiene el potencial de proporcionar un entendimiento básico de los diferentes fenómenos de diversas disciplinas académicas.

Para investigar la eficacia de las intervenciones educativas transdisciplinares, normalmente se utilizan unos cuestionarios breves que los estudiantes completan (Takeuchi et al., 2020; Lage-Gómez y Ros, 2021). En especial, los más adecuados parecen ser los cuestionarios adaptados al contenido, ya que valorar de forma objetiva la transferencia de conocimiento resulta un reto. En este caso, se emplean ítems de desarrollo, lo que también se conoce como preguntas abiertas, que son ítems de evaluación que requieren redactar una respuesta en vez de seleccionarla de entre una serie de opciones. Estas preguntas dan a los estudiantes la valiosa oportunidad de justificar sus respuestas y han demostrado constituir un enfoque beneficioso de aprendizaje (McCarthy, 2005). Las preguntas abiertas se emplean, por lo general, en diversos métodos de evaluación, como los exámenes educativos, las encuestas y las entrevistas. Liu et al. (2011) propusieron los criterios aplicables para evaluar en concreto la integración del conocimiento a través de cuestionarios breves.

Por otro lado, aprender a través de la experiencia corporal puede ser una forma más efectiva de que los estudiantes consoliden la teoría. Por ejemplo, se han empleado experiencias de movimiento corporal para estudiar conceptos matemáticos, físicos, biológicos, musicales o culturales (p. ej., educación física interdisciplinar [Cone et al., 2009]) o conceptos transdisciplinares en la educación primaria y secundaria (Almarcha et al., 2022; Almarcha et al., 2023). Estas experiencias han demostrado mejores resultados al trabajar en grupos, debido al alcance del aprendizaje colaborativo entre iguales (Magin, 1982). Un ejemplo de experiencia práctica para explicar asignaturas teóricas en el entorno universitario es el estudio llevado a cabo por Hernández (2019), en el que los estudiantes aprendieron la cinemática del pedaleo ciclista montando en bicicleta. Otro experimento universitario mostró que un centro para “aprender a aprender”, basado en el aprendizaje a través de la enseñanza, reducía la deserción y mejoraba la enseñanza y las habilidades de los estudiantes (Wankowski, 2007).

El proyecto educativo SUMA (Synthetic Understanding through Movement Analogies) surge de la necesidad de ayudar a adquirir conceptos generales de la TSD e integrar disciplinas a través del aprendizaje corporeizado (Hristovski et al., 2020). Se trata de la comprensión de conceptos y principios mediante acciones somatosensoriales, de percepción y de reexperimentación sin separar los procesos de acción y pensamiento como si fueran dos ámbitos no relacionados (Niedenthal, 2007; Stolz, 2015; Skulmowski y Rey, 2018).

Tabla 1

Conceptos generales de la Teoría de Sistemas Dinámicos (TSD)¹ empleados durante las sesiones en las que participó el grupo experimental (todos los conceptos propuestos se toman o derivan del proyecto educativo SUMA [Hristovski et al., 2020]. Los conceptos derivados se marcan con un asterisco).

Conceptos de la TSD	Definición
Autoorganización	Proceso espontáneo en el que cierta forma de orden general surge de las interacciones locales o globales entre partes de un sistema inicialmente desordenado.
Sinergias*	Formación espontánea de uniones estructurales y funcionales entre componentes, que se compensan recíprocamente en lo que respecta al contexto, para lograr los objetivos de las tareas.
Emergencia	Novedad radical en el comportamiento de nivel superior de los sistemas que surge de las interacciones de los componentes de nivel inferior dentro de estos sistemas.
Anidamiento*	Niveles organizativos emergentes de mayor a menor envergadura. Se utilizan módulos más pequeños, cada uno con una función determinada, dentro de módulos de mayor tamaño que desempeñan funciones más complejas.
Sistema dinámico	Sistema que cambia con el paso del tiempo.
Estabilidad	Resiliencia ante las perturbaciones. La condición necesaria y suficiente para la existencia del comportamiento/estructura de cualquier sistema.
Inestabilidad	El comportamiento/estructura de un sistema que tiende a desaparecer y a pasar a un estado estable.
Transición de fase	El cambio cualitativo espontáneo del sistema como resultado de la inestabilidad del estado anterior.
Atractor	Estados de comportamiento o estructurales hacia los que el sistema se dirige con el paso del tiempo en un contexto específico.
Repelente	Estado inestable del comportamiento del sistema.
Constreñimiento/contexto	Condiciones limitantes, limitaciones que restringen los grados de libertad de un sistema.

¹ Las sinergias y el anidamiento no son realmente conceptos de la TSD, pero se derivan de ellos y tienen un amplio alcance explicativo dentro de las ciencias biopsicosociales.

En este marco teórico, hipotetizamos que el aprendizaje a través de experiencias corporeizadas afectará positivamente a la adquisición de conceptos generales de la TSD y a la transferencia de conocimientos entre fenómenos en entornos universitarios.

Este estudio pretendía evaluar la eficacia de aprender conceptos de la TSD (véase Tabla 1) para favorecer un conocimiento integrador y transdisciplinar entre estudiantes universitarios de ciencias de la actividad física y el deporte.

introducidos previamente a los conceptos de TSD ni estaban familiarizados con ellos. Una vez que se explicó la intervención, los estudiantes dieron su consentimiento informado para participar. El centro y el Comité de Ética de Investigación local aprobaron la investigación (072015CEICEGC). Los datos se anonimizaron para garantizar la confidencialidad, cumplir con las normas éticas universitarias y con las directrices y principios relevantes de la Declaración de Helsinki.

Metodología

Participantes

287 estudiantes del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de edades comprendidas entre los 18 y los 36 años ($M = 20.07 \pm 3.85$) de la misma facultad participaron en el estudio. Se seleccionaron dos grupos clase sin diferencias significativas en cuanto a sexo, edad e intereses educativos promedios para el estudio. Un número total de 147 estudiantes (37 mujeres y 110 hombres) formaron parte del grupo experimental (GE) y 140 (34 mujeres y 106 hombres) del grupo control (GC). La representación femenina reflejaba la distribución por género de todo el grado. Los estudiantes no habían sido

Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en la facultad y se integró en el programa general docente. La intervención se prolongó 12 semanas y tuvo una frecuencia de dos clases teóricas y una práctica de 90 minutos cada una. Un docente experimentado y dos investigadores que trabajaban en el área de la TSD se encargaron de dirigirla.

En el horario lectivo, el primer día y al final del programa de intervención, todos los participantes rellenaron un formulario demográfico y el *Cuestionario de integración de conocimiento* (véase el apartado Evaluación). A continuación, el GE siguió la intervención, mientras que el GC no participó. Los dos grupos continuaron con las clases programadas de otras asignaturas de la universidad.

Programa de intervención

El programa de intervención se compuso de dos fases: a) preliminar y b) presentación oral de los trabajos grupales en un simposio.

a) Fase preliminar.

La fase preliminar se compuso, a su vez, de tres fases de aprendizaje (adaptadas de Hristovski et al., 2014, y Kolb, 1984):

1. Experiencia corporal: experimentación de los conceptos generales de la TSD (véase Tabla 1) a través de actividades físicas (11 sesiones). Por ejemplo, los conceptos de estabilidad, inestabilidad y transición de fase se experimentaron a través de la dinámica de pensamientos relacionados y no relacionados con la tarea durante un ejercicio incremental en bicicleta o, en el caso de las sinergias intrapersonales e interpersonales de los componentes del cuerpo, se experimentaron a través de un ejercicio de cooperación diádica sobre una cuerda floja (*slackline*).

2. Transferencia transdisciplinar: durante cada sesión práctica, el docente guio a los estudiantes para que respondieran a preguntas específicas con el fin de relacionar las experiencias corporales con los conceptos generales de la TSD (11 sesiones). Por ejemplo, cuando los estudiantes relataron lo que pensaban durante un ejercicio incremental de bicicleta, les pidieron que explicaran cómo relacionaban los cambios en sus patrones de pensamiento con la estabilidad, inestabilidad y transición de fase, entre otros.

3. Clases teóricas sobre conceptos generales de la TSD (11 sesiones). Las clases teóricas se basaron en explicar cada concepto de la TSD mediante ejemplos de diferentes fenómenos.

b) Fase de presentación oral de los trabajos grupales en un simposio.

Con el fin de aplicar y experimentar la transdisciplinariedad de los conceptos generales de la TSD, los estudiantes prepararon diversos trabajos en grupo para presentarlos en un simposio. Los grupos de estudiantes con intereses comunes teóricos y prácticos (4-5 miembros) seleccionaron un tema o un fenómeno relacionado con la salud, el rendimiento deportivo o la educación para explicarlo mediante los conceptos generales de la TSD. Se emplearon los chats de la plataforma Moodle para evitar que coincidieran los temas al seleccionarlos. Una vez que se asignaron los temas a los grupos, los estudiantes prepararon colaborativamente un resumen (que incluía autores, título y referencias) para participar en el simposio. En cuanto los docentes aceptaron los resúmenes, pudieron presentar sus trabajos oralmente. Se les dejó un periodo de dos semanas para corregir y volver a remitir los resúmenes. Durante este proceso, los docentes les prestaron apoyo adicional mediante tutorías periódicas y debates en clase de seguimiento para garantizar que cada grupo cumplía con la rúbrica de las presentaciones orales (véase Tabla 2).

El programa del simposio se dividió en seis sesiones que abarcaban los siguientes temas generales: nutrición, salud, lesiones, rendimiento, deportes de equipo y educación. Cada presentación duró 12 minutos, más 10 minutos para preguntas. Después de cada presentación, todos los estudiantes y docentes puntuaron las presentaciones orales y debates conforme a una rúbrica (Hafner y Hafner, 2003) (véase Tabla 2) e incorporaron un comentario para justificar la puntuación.

Tabla 2

Rúbrica incluida en el formulario para evaluar las presentaciones orales grupales.

Ítems	Puntuación				Porcentaje de calificación
	Excelente (4)	Bien (3)	Suficiente (2)	Deficiente (1)	
Integración de conceptos	Buen dominio de los conceptos y responden de manera coherente a las preguntas.	Entienden el fenómeno explicado, pero tienen dificultades a la hora de relacionar algunos conceptos.	Requieren algunas rectificaciones en cuanto al uso de los conceptos.	No entienden los conceptos.	40 %
Trabajo colaborativo	En la presentación, se muestra planificación y trabajo colaborativo. Todos los miembros participan activamente.	En la presentación se muestra planificación pero algunos miembros presentan ciertas desviaciones del enfoque del grupo.	En la presentación se muestra planificación, pero los miembros no participan por igual.	No hay colaboración ni incluso participación por parte de los miembros.	40 %
Originalidad y calidad	Tema original. Soportes visuales adecuados y atractivos.	Tema original. Soportes visuales pocos atractivos.	Tema poco original. Soportes visuales adecuados.	Tema poco original. Soportes visuales inadecuados.	20 %

Evaluación

Cuestionario de integración de conocimiento

Los estudiantes tuvieron que responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Crees que es interesante, desde el punto de vista científico, explicar cualquier fenómeno natural mediante los mismos conceptos generales de la TSD?

2. (2.1) ¿Puedes identificar principios comunes de la TSD en los procesos biológicos, psicológicos y sociológicos? (2.2) ¿Cuáles?

3. ¿Puedes emplear los conceptos generales de la TSD para explicar un fenómeno como una revolución social? Justifica tu respuesta.

4. ¿Y para explicar una lesión orgánica? Justifica tu respuesta.

La validez del contenido del cuestionario la establecieron dos investigadores con 30 años de experiencia usando conceptos de la TSD y la evaluó un investigador del proyecto SUMA (Hristovski et al., 2020). La fiabilidad entre ítems, calculada con el alfa de Cronbach, fue $\alpha = .92$.

Evaluación de las presentaciones orales grupales

Todos los estudiantes debían evaluar el trabajo de los otros grupos mediante un formulario en línea vinculado a una rúbrica. La rúbrica contaba con tres ítems: “integración de conceptos”, “trabajo colaborativo” y “originalidad y calidad”, cada uno de los cuales se valoró en una escala de cuatro puntos que iban del 1 (deficiente) al 4 (excelente). La Tabla 2 muestra los ítems de la rúbrica y los porcentajes de calificación de las presentaciones orales.

Encuesta de satisfacción de los estudiantes

Después de la intervención, se administró una encuesta de satisfacción a los estudiantes para valorar las competencias adquiridas sobre la integración y la transferencia de conocimiento, y los beneficios del aprendizaje colaborativo.

Análisis de datos

Cuestionario de integración de conocimiento

Se utilizaron estadísticas descriptivas para interpretar los datos cuantitativos. Se calcularon los porcentajes de respuestas Sí/No para las preguntas 1 y 2.1 y las respuestas correctas o incorrectas en las preguntas 2.2, 3 y 4 en los cuestionarios respondidos antes y después de la intervención para el GE y el GC. Se llevó a cabo una prueba Chi-cuadrado de

independencia para comparar las diferencias entre los grupos, mientras que se utilizó la prueba de McNemar para comparar los resultados de cada pregunta dentro de los grupos.

Evaluación de las presentaciones orales grupales

Se calcularon la media y desviación estándar (DE) de las notas que pusieron los estudiantes y docentes (sobre 10) asociadas con el primer ítem de la rúbrica (uso de los conceptos generales de la TSD para explicar el fenómeno de estudio) para evaluar su conocimiento integrador y transdisciplinar. La media y DE de las notas que pusieron los estudiantes y docentes (sobre 10) asociadas con los otros tres ítems se calcularon respectivamente. Las notas finales medias puestas por los estudiantes y las notas consensuadas por los docentes de cada presentación se compararon mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Para todos los análisis estadísticos, se empleó el programa SPSS 23.0 (SPSS, Chicago, IL, EE. UU.) y el nivel de significación alfa se estableció en $p < .01$.

Encuesta de satisfacción de los estudiantes

Se calculó el porcentaje de respuestas a cada pregunta de la encuesta de satisfacción de los estudiantes.

Resultados

Cuestionario de integración de conocimiento

La Tabla 3 muestra el porcentaje de respuestas de ambos grupos. Antes de la intervención, como ninguno de los grupos conocía los conceptos generales de la TSD, casi ningún estudiante pudo responder a las preguntas 2.2, 3 y 4. No obstante, ambos grupos dieron respuestas similares a las preguntas P.1 ($\chi^2 = 0.119, p = .827$), P.2.1 ($\chi^2 = 0.733, p = .858$) y P.4 ($\chi^2 = 0.289, p = .966$). Por el contrario, tras la intervención, las diferencias entre los grupos fueron significativas en todas las preguntas P.1 ($\chi^2 = 81.428, p < .001$), P.2.1 ($\chi^2 = 152.821, p < .001$), P.2.2 ($\chi^2 = 186.998, p < .001$), P.3 ($\chi^2 = 163.596, p < .001$) y P.4 ($\chi^2 = 181.583, p < .001$).

Al comparar las diferencias dentro de los grupos, el GC no difirió entre lo respondido antes y después de la intervención en las P.1 ($\chi^2 = 3.00, p = .083$), P.2.1 ($\chi^2 = 2.00, p = .157$), P.2.2, P.3 y P.4 ($\chi^2 = 1.00, p = .317$), mientras que el GE mostró diferencias significativas en la P.1 ($\chi^2 = 77.00, p < .001$), P.2.1 ($\chi^2 = 111.00, p < .001$), P.2.2 ($\chi^2 = 118.00, p < .001$), P.3 ($\chi^2 = 109.00, p < .001$) y P.4 ($\chi^2 = 116.00, p < .001$).

Tabla 3
Porcentajes de respuestas al Cuestionario de integración de conocimiento.

Preguntas	GC (n = 140)		GE (n = 147)	
	Antes	Después	Antes	Después
	Sí	Sí	Sí	Sí/correcto
1. ¿Crees que es interesante, desde el punto de vista científico, explicar cualquier fenómeno natural mediante los mismos conceptos?	44 (31 %)	47 (34 %)	49 (33 %)	126 (86 %)* †
2.1 ¿Puedes identificar principios comunes de los SCA y conceptos generales de la TSD en los procesos biológicos, psicológicos y sociológicos?	23 (16 %)	25 (18 %)	22 (15 %)	133 (90 %)* †
2.2 ¿Cuáles?	1 (0.71 %)	1 (0.71 %)	2 (1.36 %)	118 (80 %)* †
3. ¿Puedes emplear los conceptos generales (atractores, inestabilidad, variabilidad, sinergias, etc.) para explicar un fenómeno como una revolución social?	1 (0.71 %)	1 (0.71 %)	2 (1.36 %)	109 (74 %)* †
4. ¿Y para explicar una lesión orgánica?	1 (0.71 %)	1 (0.71 %)	2 (1.36 %)	116 (79 %)* †

Notas: *Diferencias significativas al comparar con los datos del GC posteriores a la intervención. † Diferencias significativas al comparar con los datos del GE anteriores a la intervención. GC = grupo control, GE = grupo experimental; SCA = sistemas complejos adaptativos, TSD = Teoría de Sistemas Dinámicos. La pregunta 2.2 buscaba una respuesta descriptiva para confirmar la pregunta 2.1.

Tabla 4
Porcentajes de respuestas a la encuesta de satisfacción de los estudiantes.

Preguntas de la encuesta	Respuestas de los estudiantes (n = 114)				
	En absoluto	Un poco	Neutral	Mucho	Muchísimo
1. ¿Consideras satisfactorio lo que has aprendido durante el curso?	10 (8.78 %)	5 (4.38 %)	11 (9.65 %)	60 (52.63 %)	28 (24.56 %)
2. ¿Te gustaría seguir aprendiendo estos conceptos y su aplicación en diferentes ámbitos?	6 (5.26 %)	7 (6.4 %)	18 (15.79 %)	55 (48.25 %)	28 (24.56 %)
3. ¿Crees que el aprendizaje colaborativo (simposio, evaluación en común, etc.) te ha ayudado a profundizar en los conocimientos del curso?	8 (7.02 %)	5 (4.38 %)	16 (14.04 %)	35 (30.70 %)	50 (43.86 %)

Evaluación de las presentaciones orales grupales

Se evaluaron un total de 54 trabajos sobre diferentes temas de interés. La integración del conocimiento (ítem 1) obtuvo una nota de 8.43 ± 0.88 (mín. = 5.35, máx. = 9.70), el trabajo colaborativo del grupo (ítem 2) una nota de 8.91 ± 0.45 (mín. = 7.55, máx. = 9.55) y la originalidad del trabajo (ítem 3) una nota de 8.52 ± 0.55 (mín. = 6.72, máx. = 9.47). Las notas finales puestas por los docentes y estudiantes (7.36 ± 1.65 y 8.18 ± 0.96 , respectivamente) mostraron una correlación positiva ($\rho = 0.8$, $p < .01$) y confirmaron la objetividad del jurado.

Encuesta de satisfacción de los estudiantes

114 estudiantes respondieron a la encuesta, de los cuales un 77.19 % se mostró satisfecho con la intervención, un 72.81 % expresó la voluntad de seguir aprendiendo a aplicar los conceptos de la TSD a diferentes fenómenos psicobiológicos y sociológicos, y un 74.56 % manifestó que

el aprendizaje colaborativo le había ayudado a profundizar en sus conocimientos (para más información, véase Tabla 4).

Discusión

Los resultados de la intervención revelaron que, al experimentar los conceptos generales de la TSD, los estudiantes podían integrar y transferir el conocimiento de forma eficaz, lo que conllevó a que aumentara el interés por explicar los fenómenos naturales mediante los mismos conceptos. Sus notas respaldaron este resultado y demostraron su capacidad de aplicar los conceptos generales de la TSD a los temas de interés seleccionados. La correlación positiva entre las notas que pusieron los estudiantes y docentes confirmaron la objetividad de la evaluación. Asimismo, los estudiantes coincidieron en que la dinámica de colaboración de los grupos había sido una estrategia eficiente para lograr la finalidad de la intervención.

La intervención afectó de forma significativa a las capacidades de integración y de transferencia de conocimiento del GE. En cambio, el GC no manifestó ninguna mejora, probablemente por no estar expuesto al aprendizaje de los conceptos de la TSD. Por su parte, el aumento de las capacidades de integración y de transferencia del conocimiento del GE se puede atribuir a varios aspectos del programa de intervención. En primer lugar, las sesiones se diseñaron para experimentar los conceptos de la TSD a través del aprendizaje corporeizado, que ha adquirido cierta popularidad en la enseñanza debido a su eficacia en cuanto a la mejora de las capacidades cognitivas y al aumento de la retención de conocimientos (Clary y Wandersee, 2007; Schwartz-Bloom et al., 2011; Spintzyk et al., 2016). Cuando los conceptos generales se corporeizaron, explicaron e identificaron en diferentes fenómenos, aumentó la capacidad de transferir conocimiento entre disciplinas. Cabe mencionar que la transdisciplinariedad se basó en los conceptos de la TSD, pero no formó parte de la transferencia. Los conceptos de la TSD conectan dos o más fenómenos diferentes y, por tanto, transfieren el conocimiento desde el fenómeno de origen hasta el fenómeno de destino. La transdisciplinariedad tiene lugar cuando los estudiantes relacionan los diferentes fenómenos en fases posteriores del aprendizaje. Por tanto, la observación reflexiva de estas experiencias implicó la comprensión, la conceptualización abstracta, la transferencia y la retención de los conceptos generales de la TSD. Estos resultados concuerdan con los registrados por Almarcha et al. (2022, 2023) en educación primaria y secundaria.

La organización del simposio creó un entorno ideal para que los estudiantes entendieran los diferentes fenómenos, aplicaran sus conocimientos a temas que les interesaran y, por tanto, adquirieran competencias transdisciplinares. Según Cabrera et al. (2017), permitir a los estudiantes trabajar en un tema que les importe contribuye a aumentar su motivación. Prince (2004) coincidió en que el mejor aprendizaje se da cuando existe una implicación activa en el material sobre el que se aprende.

Asimismo, un ambiente colaborativo, alentador y agradable en el aula contribuye a que surjan preguntas y debates por parte de los estudiantes, que, con frecuencia, pueden ser más productivos que las clases en sí. Las interacciones en el aula entre docentes y estudiantes parecen ser más efectivas que los métodos tradicionales de enseñanza y las situaciones de aprendizaje activo a la hora de fomentar la participación (Bartlett y Ferber, 1998; Smith y Cardaciotto, 2011; Yoder y Hochevar, 2005).

Los resultados del *Cuestionario de integración de conocimiento* y de la encuesta de satisfacción mostraron que los estudiantes creían haber mejorado sus habilidades de integración y de transferencia de conocimiento, sentían

más interés por la ciencia, habían tenido una experiencia positiva en cuanto al aprendizaje colaborativo y consideraban que trabajar en un tema que les interesaba había aumentado su motivación y creatividad. Los datos de la encuesta de satisfacción indicaron que los debates y las tutorías durante todo el proceso de aprendizaje habían ayudado a los estudiantes a consolidar lo aprendido. Tal y como Ko y Mezuk (2021) consideraban, las tutorías por parte de los docentes y los debates internos de los grupos parecieron claves para el éxito de la intervención.

A pesar de las virtudes de este estudio, se deben considerar ciertas limitaciones. En primer lugar, aún deben evaluarse los efectos a largo plazo de la intervención, como las futuras implicaciones profesionales de aprender estos conceptos en la universidad. Asimismo, como sugirieron Hristovski et al. (2020), conforme al marco teórico SUMA, la mayoría de intervenciones educativas no prestan atención a la importancia de las experiencias corporeizadas en el aprendizaje. Las futuras intervenciones podrían mejorar el proceso de aprendizaje de los conceptos generales de la TSD mediante un enfoque de aprendizaje corporeizado, tal y como se destaca aquí y en estudios anteriores (Almarcha et al., 2022, 2023; Hristovski et al., 2014).

Asimismo, no se llevó a cabo un análisis por género de los resultados, dado el reducido número de mujeres que participaron en comparación con los hombres. Sugerimos incorporar entrevistas a lo largo del programa académico para entender mejor cómo los estudiantes desarrollan las competencias de transferencia de conocimiento durante la intervención.

Las futuras investigaciones deberían continuar explorando las posibilidades que ofrecen los conceptos generales de la TSD no solo en el ámbito educativo, sino también en el profesional, como en equipos deportivos interdisciplinares.

Conclusión

La intervención enfatiza que aprender conceptos de la TSD usando experiencias corporales y aplicándolos a fenómenos de las ciencias del deporte fomentó eficazmente el conocimiento integrador entre estudiantes universitarios. Este conocimiento transdisciplinar puede facilitar un entendimiento común entre diferentes disciplinas, ya sean pertenecientes a las ciencias de la actividad física y del deporte (p. ej., fisiología, biomecánica, psicología) o a otras áreas del conocimiento.

Agradecimientos

Damos las gracias a los estudiantes que hicieron posible esta experiencia educativa.

Referencias

- Adams, N. E. (2015). Bloom's taxonomy of cognitive learning objectives. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 103, 152. <https://doi.org/10.3163/1536-5050.103.3.010>
- Almarcha, M., Martínez, P., Balagué, N., & Hristovski, R. (2022). Embodied transfer of knowledge using dynamic systems concepts in high school: A preliminary study. *Human Movement Science*, 84, 102974. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2022.102974>.
- Almarcha, M., Vázquez, P., Hristovski, R., & Balagué, N. (2023). Transdisciplinary embodied education in elementary school: a real integrative approach for the science, technology, engineering, arts, and mathematics teaching. *Frontiers in Education*, 8:1134823. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1134823>
- Balagué, N., Torrents, C., Hristovski, R., & Kelso, J. A. S. (2017). Sports science integration: An evolutionary synthesis. *European Journal of Sport Science*, 17(1), 51-62. <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1198422>
- Ball, D. (2000). Bridging practices. Intertwining Content and Pedagogy in Teaching and Learning to Teach. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 241-247. <https://doi.org/10.1177/0022487100051003013>
- Bartlett, R. L., & Ferber, M. A. (1998). *Humanizing content and pedagogy in economics classrooms*. Teaching Undergraduate Economics: A Handbook for Instructors, Boston, MA: McGraw-Hill.
- Bautista, A., Toh, G. Z., Mancenido, Z., & Wong, J. (2018). Student-centered pedagogies in the Singapore music classroom: A case study on collaborative composition. *Australian Journal of Teacher Education*, 43, 1-25. <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v43n1.1>
- Cabrera, A., Dueñas, C., Elvira, J., Urbieto, M., Raya, M., Osella, E., Romero, M., Mayén, M., Domingo, T., & Díaz, M. (2017). Congreso del alumnado como herramienta para el desarrollo de habilidades competenciales en los Grados de Educación Infantil y Primaria. *Education*, 3, 61-67. <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v3i0.9965>
- Clary, R. M., & Wandersee, J. H. (2007). A mixed methods analysis of the effects of an integrative geobiological study of petrified wood in introductory college geology classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 1011-1035. <https://doi.org/10.1002/tea.20178>
- Cone, T. P., Werner, H., & Cone, S. L. (2009). *Interdisciplinary elementary physical education*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hafner, J. C., & Hafner, P. M. (2003). Quantitative analysis of the rubric as an assessment tool: An empirical study of student peer-group rating. *International Journal of Science Education*, 25(12), 1509-1528. <https://doi.org/10.1080/0950069022000038268>
- Hernández, A. (2019). Bicycle physics as a field activity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1286. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1286/1/012029>.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: a response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Hristovski, R. (2013). Synthetic thinking in (sports) science. The self-organization of scientific language. *Physical Review Physics Education Research*, 27-34.
- Hristovski, R., Balagué, N., & Vázquez, P. (2014). *Experiential learning of unifying principles of science through physical activities*. In: Miranda F. (Ed). *Systems Theory: Perspectives, Applications and Developments*. New York: Nova Science. 37-48.
- Hristovski, R., Balagué, N., & Vázquez, P. (2019). *Science as a social self-organizing extended cognitive system. coherence and flexibility of scientific explanatory patterns*. In A. Massip, G. Bel-Enguix, A. Bastardas (Ed.), *Complexity applications in language and communication sciences*. Cham: Springer International Publishing.
- Hristovski, R., Balagué, N., Almarcha, M.C., & Martínez, P. (2020). SUMA educational framework: The way to embodied knowledge transfer and disciplinary mobility. *Research in Physical Education, Sport and Health*, 9, 2: 3-7. <https://doi.org/10.46733/PESH2092003h>
- Ko, T., & Mezuk, B. (2021). Debate participation and academic achievement among high school students in the Houston Independent School District: 2012-2015. *Educational Research and Reviews*, 16(6), 219-225.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Lage-Gómez, C., & Ros, G. (2021). Transdisciplinary integration and its implementation in primary education through two STEAM projects. *Journal of Education and Educational Development*, 44, 801-837. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1925474>
- Liu, O. L., Lee, H., & Linn, M. C. (2011). Measuring knowledge integration: Validation of four-year assessments. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 1079-1107. <https://doi.org/10.1002/tea.20441>
- Magin, D. (1982). Collaborative peer learning in the laboratory. *Studies in Higher Education*, 7, 105-117. <https://doi.org/10.1080/03075078212331379191>
- McCarthy, C. B. (2005). Effects of thematic-based, hands-on science teaching versus a textbook approach for students with disabilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 245-263. <https://doi.org/10.1002/tea.20057>
- McGregor, S. (2015). Transdisciplinary Knowledge Creation. In: Gibbs, P. (eds) *Transdisciplinary Professional Learning and Practice*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11590-0_2
- Niedenthal, P. M. (2007). Embodying emotion. *Science*, 316, 1002-1005. <https://doi.org/10.1126/science.1136930>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223-231. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Schwartz-Bloom, R. D., Halpin, M. L., & Reiter, J. P. (2011). Teaching high school chemistry in the context of pharmacology helps both teachers and students learn. *Journal of Chemical Education*, 88, 744-750. <https://doi.org/10.1021/ed100097y>
- Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2018). Embodied learning: introducing a taxonomy based on bodily engagement and task integration. *Cognitive Research*, 3, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s41235-018-0092-9>
- Smith, C. V., & Cardaciotto, L. (2011). Is active learning like broccoli? Student perceptions of active learning in large lecture classes. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 11(1), 53-61.
- Spintzyk, K., Strehlke, F., Ohlberger, S., Gröben, B., & Wegner, C. (2016). An empirical study investigating interdisciplinary teaching of biology and physical education. *Science in Education*, 25, 35-42.
- Stolz, S. (2015). Embodied learning. *Education Philosophy and Theory*, 47, 474-487. <https://doi.org/10.1080/00131857.2013.879694>
- Takeuchi, M. A., Sengupta, P., Shanahan, M. C., Adams, J. D., & Hachem, M. (2020). Transdisciplinarity in STEM education: A critical review. *Studies in Science Education*, 56, 213-253. <https://doi.org/10.1080/03057267.2020.1755802>
- Vázquez, P. (2017). Unified framework for the study of sport-related behavior [Doctoral thesis, University of Barcelona]. <http://hdl.handle.net/2445/122511>
- Wankowski, J. (2007). Learning how to learn at university: The case for an experimental centre. *British Journal of Guidance and Counselling*, 5, 41-48. <https://doi.org/10.1080/03069887708258097>
- Wood, W., & Gentile, J. (2003). Teaching in a research context. *Science*, 302, 1510-1510. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.1091803>
- Yoder, J. D., & Hochevar, C. M. (2005). Encouraging active learning can improve students' performance on examinations. *Teaching of Psychology*, 32(2), 91-95. https://doi.org/10.1207/s15328023top3202_2

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Facilitadores y barreras para la inclusión de estudiantes con discapacidad en Educación Física en Colombia, Chile, España y Perú

Fernando Ignacio Muñoz-Hinrichsen^{1*} , Diana Alexandra Camargo-Rojas² , Mauro Grassi-Roig³ , Luis Torres-Paz⁴ , Javier Pérez-Tejero³ , Alan Martínez-Aros⁵ , y Felipe Herrera-Miranda⁵ 

¹ Departamento de Kinesiología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago (Chile).

² Universidad Nacional de Colombia. Bogotá (Colombia).

³ Cátedra "Fundación Sanitas" de Estudios sobre Deporte Inclusivo (CEDI), Universidad Politécnica de Madrid (España).

⁴ Universidad César Vallejo, Los Olivos (Perú).

⁵ Universidad Diego Portales, Santiago (Chile).

⁶ Universidad Viña del Mar, Viña del Mar (Chile).

Citación

Muñoz-Hinrichsen, F. I., Camargo-Rojas, D. A., Grassi-Roig, M., Torres-Paz, L., Pérez-Tejero, J., Martínez-Aros, A. & Herrera-Miranda, F. (2024). Facilitators and barriers for the inclusion of students with disabilities in Physical Education in Colombia, Chile, Spain and Peru. *Apunts Educación Física y Deportes*, 158, 34-43. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/4\).158.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/4).158.04)

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar las barreras y facilitadores que los estudiantes con discapacidad manifiestan en Educación Física y en el deporte en Chile, Colombia, España y Perú. Se diseñó un estudio de tipo exploratorio, correlacional y de alcance transversal donde participaron 362 niñas, niños y adolescentes con discapacidad de Chile (41.1 %), Colombia (14.6 %), España (11.6 %) y Perú (32.5 %), a quienes se les aplicó el cuestionario "Barriers and facilitators of sports in children with physical disabilities" (BaFSCCH) en su versión traducida al español. Respecto a los resultados, el 72.7 % practica actividad física en la escuela, con una mayor tendencia en Colombia (88.7 % $\chi^2 = 11.17$, $p = .02$), donde el 72.0 % lo hace en clase de Educación Física mientras que el 38 %, en talleres de actividad física y deporte. Los principales facilitadores de inclusión son los padres y tutores, junto a sus amistades en el espacio escolar, y las barreras se asocian a algún accidente o caída, y/o su discapacidad y/o deficiencia. A su vez, el sexo biológico (OR = 1.893, IC = 1.19-3.00, $p = .007$) se asocia a un facilitador para la práctica de la actividad física, mientras que ser estudiante con discapacidad intelectual (OR = .437, IC = .20 - .94, $p = .03$) y discapacidad física (OR = .298, IC = .15-.58, $p = .0002$) se asocia a una barrera para la inclusión. Con esta investigación se reveló que la clase de Educación Física es fundamental en la práctica de la actividad física en el espacio educativo para niñas, niños y adolescentes con discapacidad, al igual que el entorno, que se transforma en factor protector a nivel ambiental.

Palabras clave: barreras, deporte escolar, deporte inclusivo, educación física, facilitadores.

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Fernando Ignacio Muñoz-Hinrichsen
fernando.munoz_h@umce.cl

Sección:

Educación física

Idioma del original:

Español

Recibido:

14 de diciembre de 2023

Aceptado:

30 de abril de 2024

Publicado:

1 de octubre de 2024

Portada:

Rafa Nadal y Carlos Alcaraz de España en acción contra Tallon Griekspoor y Wesley Koolhof de Países Bajos durante el segundo partido de dobles de los Juegos Olímpicos de París el 30 de julio de 2024. (Fotografía de EFE/EPA/Ritchie B. Tongo)

Introducción

La actividad física en el contexto escolar para niños, niñas y adolescentes con discapacidad (NNAcD) se ha convertido en un tema de mayor relevancia para las instituciones que proponen los lineamientos a nivel internacional respecto a la temática. Se propone desde la Organización de las Naciones Unidas a través de la Carta Internacional de la Educación Física, Actividad Física y Deporte (2015) que la inclusión es uno de los pilares fundamentales y que se debe considerar dentro de los lineamientos y procesos que se vayan desarrollando a niveles políticos para su implementación, lo que a su vez se valida en el Plan de Acción de Kazán (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2017), en el que los ministros y altos funcionarios encargados de la educación física y el deporte de los países miembros proponen explícitamente que “la participación inclusiva exige que se brinden oportunidades a todos los niveles de la participación, independientemente de la capacidad, la posible discapacidad, la etnia, el género, la lengua, la religión, la opinión política o de otra naturaleza, el país de origen o el origen social, la situación en cuanto a propiedades, el nacimiento u otros motivos”. De forma sinérgica, la Agenda de los Objetivos del Desarrollo Sostenible propone la importancia que tienen la actividad física y el deporte para los procesos de inclusión como estrategia (Organización de las Naciones Unidas, 2015), lo que se argumenta de forma consistente en el objetivo 4 “Educación de Calidad”, donde se apunta a generar procesos que garanticen la participación, en el marco de la diversidad, en los espacios escolares fomentando el acceso igualitario y a su vez eliminando las disparidades que puedan existir.

Esto ha ido trascendiendo y se ha profundizado en cada una de las políticas locales de diversos países, lo que se ha plasmado en diversas iniciativas. En Chile, en términos de legislación, la Ley n.º 20.845 de Inclusión Escolar (Ministerio de Educación, 2015a) establece el derecho de todos los estudiantes a recibir una educación inclusiva, lo que implica la adaptación de los currículos y la infraestructura para satisfacer las necesidades individuales de cada estudiante, incluidos los NNAcD. El Decreto n.º 83 (Ministerio de Educación, 2015b) establece que los colegios que brindan educación especial en los niveles de educación parvularia y básica deben emplear el plan de estudios estándar y adaptarlo a las necesidades individuales de los estudiantes en base a su discapacidad. No obstante, este Decreto no se extiende a la educación media, lo que implica que las instituciones educativas de dicho nivel no tienen la obligación de utilizar el plan de estudios convencional.

Respecto a Colombia, en primera instancia es importante mencionar que la práctica de actividad física y el deporte está planteada en el artículo 52 de la Constitución política de Colombia 1991 (Consejo Superior de la Judicatura, 2015), y

que a partir de los artículos 13, 47, 54, 68 y 93 se reconoce y visibiliza la importancia de dar acceso y garantizar todos los derechos a la población con discapacidad. Posteriormente, con la Ley 181 (Congreso de Colombia, 1995), en la cual se define el Sistema Nacional del Deporte, se plantean las diferentes modalidades deportivas desde el deporte formativo hasta el de altos logros, y se evidencia en los artículos 3, 11, y 42 la necesidad de implementar programas de educación física, deporte y recreación para población con discapacidad, así como generar un currículo inclusivo y una mayor accesibilidad a escenarios deportivos, garantizando la participación de la población. Estas apuestas planteadas desde el Sistema Nacional del Deporte se retoman en la Ley 361 de 1997, modificada por la Ley 1316 de 2009, y posteriormente en la Ley 1346 de 2009 (Congreso de Colombia, 2009), con la cual se ratifica en Colombia la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Organización de las Naciones Unidas, 2006). Así mismo, a lo largo de los años, desde el 2011 hasta la fecha, los planes de desarrollo desde el sector salud y deporte mencionan como parte de las políticas la promoción de la educación física, la actividad física, el deporte escolar y el deporte social comunitario, y desarrollan acciones con criterios de inclusión (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022). Por otro lado, desde el sector educativo, es importante resaltar la Ley 115 de 1994, que ratifica la educación como un derecho sin distinción para todas las personas. Es así como, desde el campo de la educación física, en el siglo XX se da inicio a la implementación de acciones desarrolladas desde la educación física adaptada, la cual incluye una serie de transformaciones de los contenidos con enfoque universal y diferencial, dirigida a la población con discapacidad, con deficiencias relacionadas con el aprendizaje, el movimiento, la comunicación y el comportamiento o la conducta, brindando medios teóricos, técnicos y humanos que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje (López y Pardo, 2012; López y Villamizar, 2018).

En España, la vigente Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020), destaca dos objetivos principales en cuanto a la promoción de la participación del alumnado con necesidades educativas especiales en entornos educativos ordinarios. En primer lugar, evitar la segregación del alumnado y, en segundo lugar, reforzar la capacidad inclusiva del sistema. Referente a la Educación Física, la aplicación de esta nueva Ley se concreta directamente en todos los componentes del nuevo currículo, especialmente en educación primaria, aunque también (en menor medida) en educación secundaria. En el primer caso aparece la competencia específica 3: “Desarrollar procesos de autorregulación e interacción en el marco de la práctica

motriz, con actitud empática e inclusiva [...]”, que, además, se precisa en varios criterios de evaluación y saberes básicos.

En Perú, mediante el Ministerio de Educación, en la Dirección de Formación Inicial Docente, en el año 2020 se planteó incluir el curso de Educación Física Inclusiva dentro de la malla de la educación superior pedagógica; aun así, está pendiente cubrir el vacío sobre el tema de la inclusión e integración de NNAcD en los programas de Educación Física, que solo contemplan algunas universidades; cabe resaltar la ausencia total del curso de Educación Física en los centros de educación básica especial (Ministerio de Educación de Perú, 2020). Por otro lado, el Instituto Peruano del Deporte, la Asociación Nacional Paralímpica de Perú, la Federación Deportiva Peruana de Personas con Discapacidad Intelectual y la Federación Deportiva Nacional de Personas con Discapacidad Física promueven cursos de formación, sensibilización y competencias a nivel de NNAcD, pero con poco impacto por las limitaciones económicas de las entidades y del país.

Estas iniciativas y modificaciones desarrolladas por los estados y sus gobiernos suponen ser un facilitador desde la perspectiva y bajo el modelo social de la discapacidad, que entiende a las personas y su relación con el entorno como la

principal interacción que media en el proceso de inclusión social (Organización de las Naciones Unidas, 2001). Esto da pie a que podamos pretender conocer cómo estos ajustes han podido generar modificaciones en la población, y si esto ha tenido algún tipo de efecto.

En base a lo planteado, el objetivo de esta investigación corresponde a analizar las barreras y facilitadores que los propios estudiantes con discapacidad manifiestan en Educación Física en particular y en el deporte en general, en los cuatro países indicados.

Método

Participantes

Participaron un total de 362 niñas, niños y adolescentes con discapacidad, con una edad promedio de 14 ± 1.8 años, y con un porcentaje de niñas de 37.6 %, de niños de 61.3 %, y de otros de 1.1 %. El 57.7 % presentó un origen de discapacidad al nacer o antes, mientras que el 42.3 % presentó un origen de discapacidad luego de nacer o en etapas posteriores. En la Tabla 1 se incluye el detalle de la muestra.

Tabla 1

Descripción de las características generales de los participantes.

VARIABLES	Chile 149 (41.1 %)	Colombia 53 (14.6 %)	España 42 (11.6 %)	Perú 118 (32.5 %)	Total N = 362
Edad	14 ± 5.3	15 ± 3.7	15 ± 2.8	13 ± 4.1	14 ± 1.8
Sexo biológico					
Niño	57.7 %	52.8 %	69.0 %	66.9 %	61.3 %
Niña	41.6 %	47.2 %	26.2 %	32.2 %	37.6 %
Otro	0.7 %	0 %	4.8 %	0.8 %	1.1 %
¿Cuál es el origen de tu condición?					
Cuando nací o antes	56.4 %	79.2 %	52.4 %	51.7 %	57.7 %
Luego de nacer/de mayor	43.6 %	20.8 %	47.6 %	48.3 %	42.3 %
¿Cómo te transportas al colegio?					
Caminando o en silla de ruedas	17.4 %	20.8 %	47.6 %	16.9 %	21.3 %
En transporte adaptado personal	12.1 %	11.3 %	14.3 %	10.2 %	11.6 %
En transporte sin adaptaciones	70.5 %	67.9 %	38.1 %	72.9 %	67.1 %
¿Qué condición presentas?					
Me falta una parte del cuerpo	0.7 %	0.0 %	4.8 %	11.9 %	4.7 %
No logro comprender indicaciones	13.4 %	11.3 %	11.9 %	18.6 %	14.6 %
No puedo oír bien	8.1 %	0.0 %	16.7 %	11.0 %	8.8 %
No puedo moverme muy bien	10.1 %	3.8 %	7.1 %	17.8 %	11.3 %
No puedo ver o me cuesta mucho	18.1 %	60.4 %	4.8 %	10.2 %	20.2 %
No tengo mucha fuerza para moverme	4.0 %	0.0 %	4.8 %	7.6 %	4.7 %
Otra condición	42.3 %	24.5 %	35.7 %	16.9 %	30.7 %
Tengo espasticidad	3.4 %	0 %	14.3 %	5.9 %	5.0 %

Nota: Datos expresados en porcentajes

Diseño

Se llevó a cabo un estudio de tipo exploratorio de características correlacionales y de alcance transversal.

Instrumentos

Se utilizó el cuestionario “Barriers and facilitators of sports in children with physical disabilities” (BaFSCH) (Muñoz Hinrichsen et al., 2021), diseñado por Jaarsma et al. (2015), que fue adaptado de un cuestionario autoconstruido para atletas paralímpicos publicado previamente (Jaarsma et al., 2014). Los ítems sobre barreras y facilitadores se dividieron en factores personales y ambientales, según la Clasificación Internacional de Funcionamiento (Organización Mundial de la Salud, 2001). Los elementos sobre la participación deportiva y las discapacidades se agruparon de acuerdo con los componentes de la Teoría del comportamiento planificado (Ajzen, 1991): las que corresponden a la “Actitud”, que es la valoración personal que hace un individuo de una conducta; las “Normas subjetivas”, que están relacionadas con las expectativas normativas de otras personas, y el “Control del comportamiento percibido”, que se relaciona con la presencia de factores que pueden dificultar el desempeño.

Procedimiento

Este estudio corresponde a una metodología cuantitativa, transversal y exploratoria, en el que se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia para la obtención de los datos de los equipos de investigadores de Chile, Colombia, España y Perú. Este fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Diego Portales de Chile (código 12-2022) y de la Universidad Politécnica de Madrid de España (emitido el 12 de enero de 2022). Para comenzar, se tomó contacto por parte de los equipos de investigadores con centros educacionales en sus países de origen. La selección de la muestra, al tener un grado de complejidad grande y no poder generar homogeneidad, fue seleccionada por la posibilidad que tenían los equipos investigadores de acceder a los establecimientos, con el apoyo del Ministerio de Educación de cada uno de los países, que facilitó el proceso de contacto con los administradores o sostenedores de los establecimientos. Por lo mismo, y con el objetivo de obtener la mayor cantidad de participantes, se incluyó a todos quienes pudieran participar considerando que los establecimientos fueran en modalidad integrada o inclusiva, y se dejó fuera solo a quienes fueran de escuelas especiales para poder garantizar un contexto en el que existiera diversidad en las actividades de educación física y/o deporte.

Posteriormente se solicitó a cada uno de los establecimientos la posibilidad de acceder a aplicar los cuestionarios con los estudiantes con discapacidad, y por último, bajo el consentimiento de los padres, madres y/o apoderados de los participantes, y el asentimiento de los participantes, se realizó el proceso de la toma de datos entre los meses de octubre del año 2022 y marzo del 2023.

Análisis estadístico

En una primera parte se realizó un análisis comparativo de los participantes dividido por el país de residencia (Chile, Colombia, España, Perú), en base a las respuestas que se obtuvieron al aplicar el instrumento. Los datos se presentan con estadística descriptiva para las variables del estudio, donde la cantidad de participantes se presenta como frecuencia (n) y porcentaje (%), la edad a través de medias (m) y desviación estándar (\pm). Todas las respuestas vinculadas a las preguntas del cuestionario se presentan en porcentaje (%). Se utilizó la prueba de hipótesis de chi-cuadrado (χ^2) para establecer la diferencia entre la frecuencia esperada y la observada.

Posteriormente, al observar un comportamiento homogéneo de la muestra, se agrupó a los participantes por sexo biológico, inicio de su condición, uso de dispositivo de apoyo, tipo de discapacidad, medio de transporte al colegio. Se utilizó la prueba Odds Ratio para analizar la asociación de dos variables relativas a la práctica de la actividad física en el colegio.

Para el análisis estadístico se utilizó GraphPad versión 8 (San Diego, CA, EE. UU.) y Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., version 25.0 Chicago, IL, EE. UU.). El nivel de significancia adoptado fue de $p < .05$, con un intervalo de confianza al 95 %.

Resultados

Para la primera parte en las agrupaciones por país de origen, en cuanto a la pregunta “¿Prácticas actividad física en la escuela?”, el 72.7 % del total sí lo hacía, mientras que el 27.3 % no ($\chi^2 = 11.17, p = .02$); la menor participación se observó en Perú, con un 66.9 %, y la mayor en Colombia, con un 88.7 % (Figura 1A). En cuanto a la actividad de mayor participación, correspondió a la clase de Educación Física, con un 72 %, seguida de los talleres deportivos (actividad de dos o más veces por semana en donde practican algún deporte), con un 16 %, y los talleres de actividad física (actividad de dos o más veces por semana en donde practican actividad física basada en juego o en ejercicio físico controlado), con un 12 % (Figura 1).

Figura 1

Datos expresados en porcentajes por país de residencia.

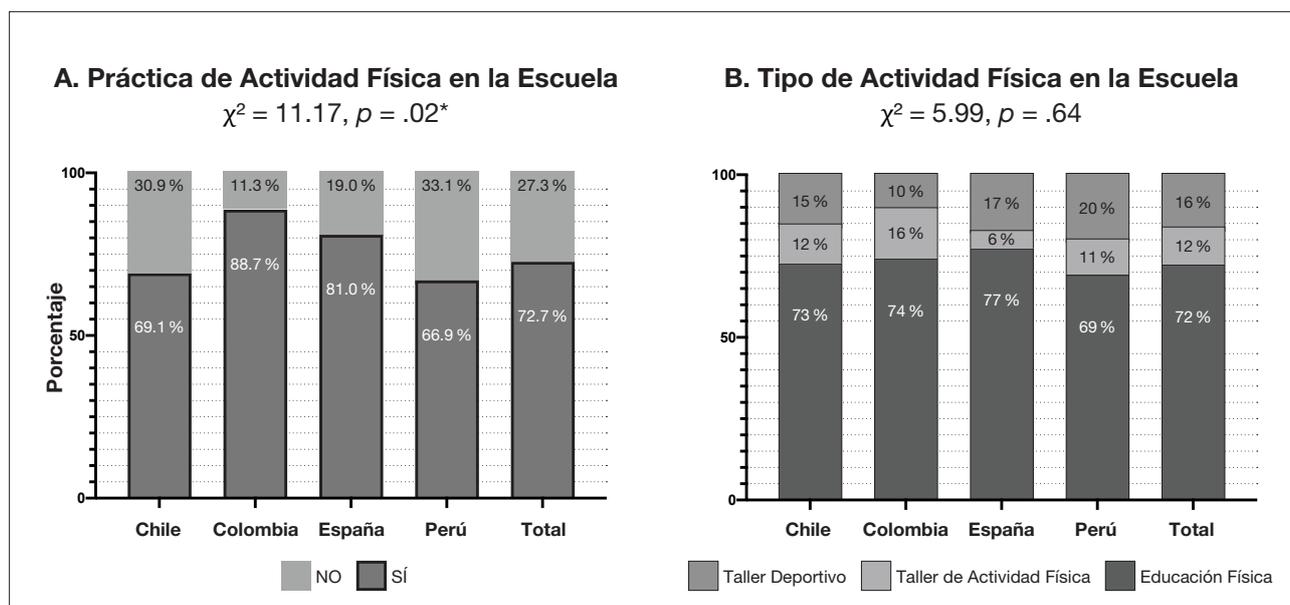
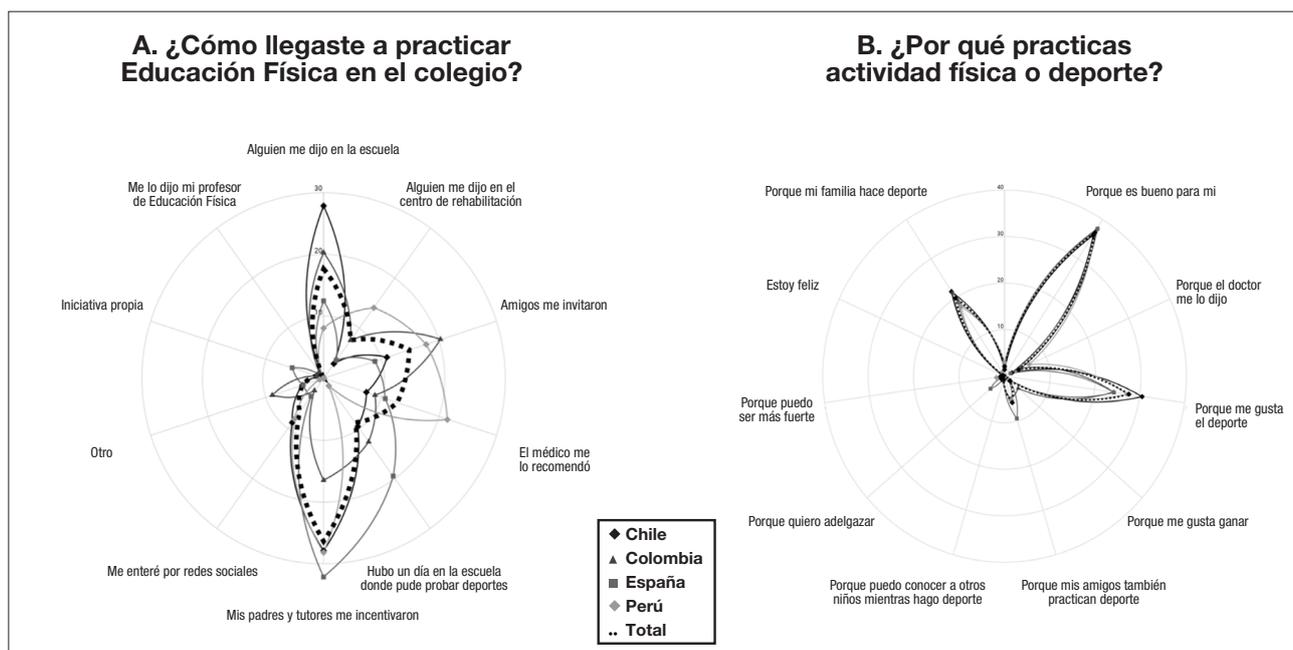


Figura 2

Datos expresados en porcentajes por país de residencia.



Se observa que la participación en clubes o talleres fuera del entorno escolar es menor, con un 67.7 %, mientras que quienes sí participan corresponden a un 32.3 % del total. Destaca como dato también que el 47.5 % de los participantes comenzó a participar en actividad física y/o deporte hace menos de un año (en Colombia con un 83 %), a excepción de España, donde el 50 % lleva más de 3 años (Tabla 2).

Como facilitadores principales en el proceso de la inclusión y participación para quienes practican actividad física y/o deporte en la escuela, se pudo pesquisar que los padres y tutores, junto con las amistades de NNACD y

las acciones de desarrollo en los espacios educativos, son las principales instancias para favorecer la participación. Destaca también que el profesorado de Educación Física y las iniciativas propias no son factores relevantes como facilitadores del proceso (Figura 2A).

En el momento de indagar respecto a cuáles son las motivaciones principales para la práctica de la actividad física o el deporte, principalmente resalta el entendimiento de que es bueno a modo personal para NNACD, porque junto a esto existe un gusto por la práctica del deporte, y finalmente por la motivación que genera la familia en este proceso (Figura 2B).

Cuando se preguntó respecto a “¿Qué cosas no te gustan de los deportes?”, el 44.1 % de los participantes del estudio respondió “Me gusta todo sobre los deportes”, destacando Chile con un 51.5 %. La principal dificultad está en la respuesta “Tengo problemas debido a mi discapacidad”, con un 19.8 %, resaltando España con un 23.5 %, y también destaca la respuesta “Tengo miedo a caerme”, con un 14.8 % (Tabla 2).

Para el grupo de participantes que no practican actividad física, respecto a la pregunta “¿Por qué no practicas actividad física en la escuela?”, las respuestas con mayor porcentaje

corresponden a “Tengo miedo de caerme y lastimarme”, con un 27.3 %, destacando los participantes de Perú con un 41 %; “Tengo problemas por mi discapacidad”, con un 21.2 %, destacando Chile con un 28.3 %, y por último “No me gustan los deportes”, con un 21.2 %, resaltando Colombia con un 33.3 % (Tabla 2). La mayoría de los participantes que no practican actividad física/deporte en la escuela mantienen su no participación fuera del contexto de la escuela con un 81.8 %, y Chile con un 87 % y Perú con un 87.2 % son los de menor participación (Tabla 2).

Tabla 2

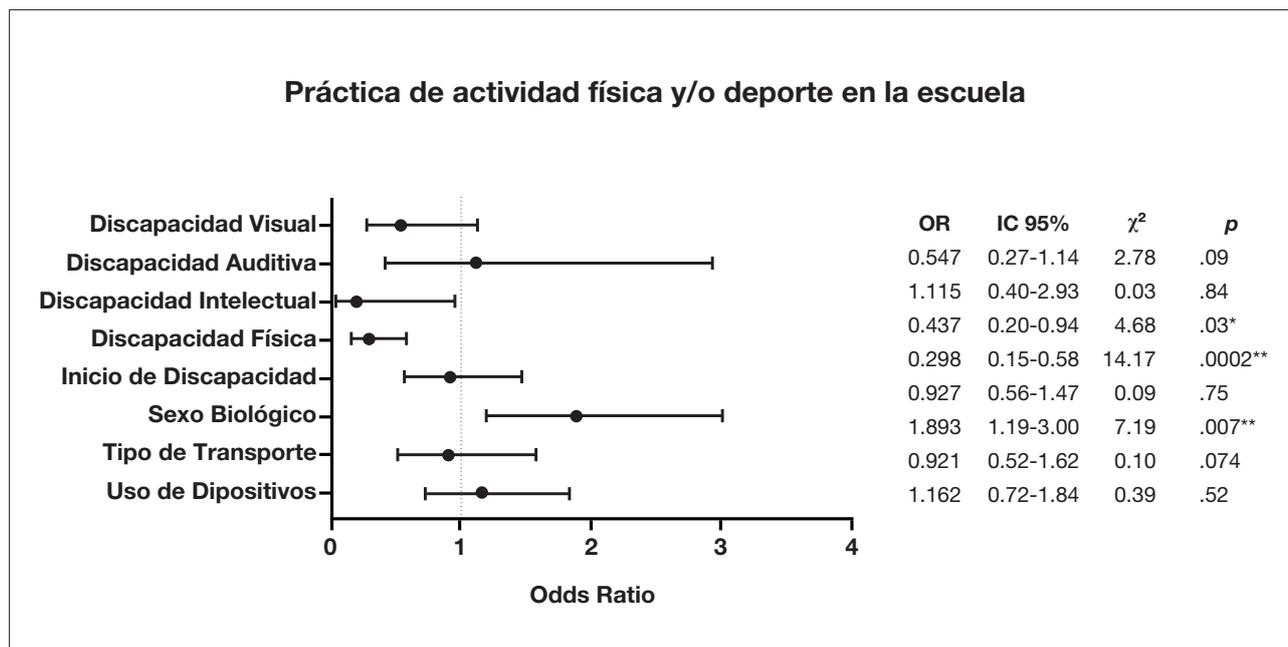
Análisis de facilitadores y barreras para la actividad física y la educación física en la escuela según el país de residencia.

Preguntas a quienes practican actividad física/deporte en la escuela					
Pregunta	Chile n = 103	Colombia n = 47	España n = 34	Perú n = 79	Total n = 263
¿Eres miembro de algún club deportivo o taller fuera de la escuela?					
No	77.7 %	68.1 %	50.0 %	62.0 %	67.7 %
Sí	22.3 %	31.9 %	50.0 %	38.0 %	32.3 %
¿Cuánto tiempo llevas practicando actividad física/deporte?					
Entre 1 y 3 años	31.1 %	6.4 %	26.5 %	38.0 %	28.1 %
Más de 3 años	25.2 %	10.6 %	50.0 %	20.3 %	24.3 %
Menos de un año	43.7 %	83.0 %	23.5 %	41.8 %	47.5 %
¿Qué cosas no te gustan de los deportes?					
A mis padres les cuesta llevarme	0.0 %	2.1 %	0.0 %	1.3 %	0.8 %
Estoy demasiado ocupado con otras actividades	6.8 %	0.0 %	5.9 %	2.5 %	4.2 %
Me gusta todo sobre los deportes	51.5 %	40.4 %	38.2 %	39.2 %	44.1 %
No hay niños de mi edad con quienes hacer deporte	3.9 %	0.0 %	2.9 %	3.8 %	3.0 %
No me gusta cuando otros tienen que ayudarme	1.9 %	4.3 %	2.9 %	6.3 %	3.8 %
Otras personas piensan que soy extraño	3.9 %	6.4 %	0.0 %	2.5 %	3.4 %
Me canso	0.0 %	2.1 %	0.0 %	3.8 %	1.5 %
Practicar deportes es caro	4.9 %	0.0 %	2.9 %	2.5 %	3.0 %
Tengo miedo de caerme y lastimarme	9.7 %	19.1 %	23.5 %	15.2 %	14.8 %
Tengo problemas debido a mi discapacidad	16.5 %	21.3 %	23.5 %	21.5 %	19.8 %
Tengo que viajar lejos para llegar a un club deportivo	1.0 %	4.3 %	0.0 %	1.3 %	1.5 %
Preguntas a quienes no practican actividad física/deporte en la escuela					
Pregunta	Chile n = 46	Colombia n = 6	España n = 8	Perú n = 39	Total n = 99
¿Por qué no practicas actividad física en la escuela?					
Mi colegio me excluye	0.0 %	16.7 %	50.0 %	23.1 %	14.1 %
No hay niños de mi edad	6.5 %	0.0 %	12.5 %	0.0 %	4.0 %
No me gusta que me ayuden	4.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	2.0 %
No me gustan los deportes	32.6 %	33.3 %	12.5 %	7.7 %	21.2 %
No puedo encontrar un deporte	10.9 %	16.7 %	0.0 %	10.3 %	10.1 %
Tengo miedo de caerme y lastimarme	17.4 %	33.3 %	12.5 %	41.0 %	27.3 %
Tengo problemas por mi discapacidad	28.3 %	0.0 %	12.5 %	17.9 %	21.2 %
¿Practicas actividad física o deporte fuera de la escuela?					
No	87.0 %	66.7 %	37.5 %	87.2 %	81.8 %
Sí	13.0 %	33.3 %	62.5 %	12.8 %	18.2 %

Nota: Datos expresados en porcentajes

Figura 3

Práctica de actividad física y/o deporte en el contexto escolar.



Nota: OR = Odds Ratio, IC = Intervalo de Confianza, χ^2 = Chi Cuadrado, $p < .05^*$, $p < .01^{**}$

En el momento de agrupar a los participantes en el segundo análisis del estudio, se puede observar que las variables en las que se pregunta si presentan una discapacidad intelectual (OR = .437, IC = .20-0.94, $p = .03$), o una discapacidad física (OR = .298, IC = .15-.58, $p = .0002$) se asocian a una disminución significativa en la probabilidad en la práctica de la actividad física y/o el deporte en el contexto escolar, por lo que se considera como una barrera (Figura 3).

Por el contrario, el sexo biológico (OR = 1.893, IC = 1.19-3.00, $p = .007$) se asocia a un aumento en las probabilidades de practicar actividad física y/o deporte en el contexto escolar (Figura 3); esto relativo a “Niños”, quienes poseen una proporción mayor de práctica, con un 77.48 %, versus las “Niñas”, con un 64.49 %, por lo que se relaciona a un facilitador.

Discusión

El objetivo de esta investigación es analizar las barreras y facilitadores de estudiantes con discapacidad en Educación Física. Los resultados del estudio son significativos, ya que el 72.7 % de los estudiantes encuestados en este estudio reportaron participar activamente en las sesiones de EF. Además, las experiencias de estos estudiantes parecen ser positivas (véase Tabla 2), y las mayores barreras en la práctica son intrínsecas a los participantes (el 19.8 % manifiesta que no le gusta practicar AF porque tiene problemas asociados a su discapacidad y el 14.8 % tiene miedo a hacerse daño). Al

compararlo con el estudio de Jaarsma (2014), concuerda con que la discapacidad se menciona frecuentemente como una de las principales barreras, sobre todo para quienes poseen una mayor severidad. A su vez, los resultados contrastan con recientes revisiones que exploraron las experiencias de estudiantes con discapacidad en EF (Haegele y Sutherland, 2015; Holland y Haegele, 2021), las cuales concluyen que continúan experimentando discriminación y exclusión, principalmente por parte de sus docentes y de sus compañeros sin discapacidad. Por otro lado, únicamente el 32.3 % practica alguna actividad física o deporte extraescolar, lo que evidencia la necesidad de seguir promoviendo la EF inclusiva, a través de programas que fomenten el deporte con personas con discapacidad, como por ejemplo el programa “Deporte Inclusivo en la Escuela” (Ocete et al., 2016) y, sobre todo, mediante la formación continua del profesorado, que sigue siendo una de las principales barreras a la hora de promover la inclusión en EF (Wilhelmsen y Sørensen, 2017), y que se puede observar en los resultados de nuestra investigación, en los que no se refiere al profesor como un elemento facilitador.

Es importante mencionar, con relación a la práctica de actividades deportivas extraescolares de niños y niñas con discapacidad, que la mayoría de la población en los países de estudio (50 %-77.7 %) no pertenece a un club deportivo o asiste a talleres fuera de la escuela, lo cual puede estar relacionado con la presencia de barreras de acceso a servicios y programas que se ofertan a nivel gubernamental

o no gubernamental. Estas barreras han sido estudiadas por diferentes autores como Lagos et al. (2022), quienes realizaron una revisión documental y concluyeron que se evidencian barreras ambientales y del contexto relacionadas con la falta de actividades adaptadas e inclusivas, así como oportunidades para acceder a las mismas, debido a barreras arquitectónicas y actitudinales, y también la presencia de poca preparación de los y las profesionales, lo cual influye en el diseño e implementación de programas y proyectos ofertados en diferentes países. A su vez, concuerda con el estudio de Jaarsma (2014), quien plantea que el transporte, la dependencia de un asistente y la falta de aceptación social pasan a ser una barrera del entorno que limita la participación.

Las barreras identificadas por Lagos et al. (2022) igualmente fueron encontradas por Rincón et al. (2022), que concluyeron a partir de su estudio (el cual tuvo un diseño mixto) que las principales barreras para la práctica de la actividad física estaban relacionadas con condiciones personales interconectadas con la situación de discapacidad, como se identificó en el presente estudio (“Tengo problemas debido a mi discapacidad” 16.5 % a 23.5 %), así como con condiciones sociales y contextuales conexas con el desconocimiento de los conceptos de parálisis cerebral, discapacidad y actividad física, la falta de capacitación de los y las profesionales, la falta de comunicación con las entidades gubernamentales que ofertan los programas, así como la existencia de ambientes poco accesibles y adaptados.

Igualmente, Camargo et al. (2023) realizaron una revisión narrativa de investigaciones llevadas a cabo en países suramericanos relacionadas con discapacidad y actividad física, e identificaron en estudios realizados en Perú, Chile y Brasil que las principales barreras para la práctica de actividad física de niños, niñas y adolescentes en los colegios y fuera de ellos están relacionadas con la accesibilidad física, las barreras actitudinales y la falta de formación de los y las profesionales en actividad física y deporte adaptados.

Por otro lado, se reconoce frente a la práctica del deporte en NNAcD que los colegios, como lo mencionan Simões et al. (2018) y Camargo et al. (2023), se consideran escenarios promotores de inclusión, que motivan la práctica del deporte generando “procesos de adaptación, participación social y desarrollo de habilidades, sin generar restricción a la participación de los y las estudiantes con discapacidad, revelando la concretización del trabajo inclusivo” (p. 965). Esto concuerda con lo encontrado en la presente investigación, en la cual la mayoría de los NNAcD encuestados, principalmente en países como Chile y Colombia, mencionan que “les gusta todo sobre los deportes” (38.2 %-51.5 %), lo cual puede estar relacionado con las acciones desarrolladas en el interior de los colegios, que posibilitan conocer y acercarse al deporte generando motivación para su práctica.

Sobre la pregunta: “¿Cómo llegaste a practicar actividad física?”, las principales respuestas corresponden a “Alguien me dijo en el centro de rehabilitación”, sumado a que alguien se lo recomendó en la escuela, o fue el médico. Esto es concordante con lo que proponen Muñoz-Hinrichsen y Martínez Aros (2022), que afirman que: “Se debe entender la actividad física como un determinante social para la rehabilitación de personas con discapacidad y, así, dar pie para desarrollar planes y programas enfocados en los lineamientos internacionales de la rehabilitación basada en la comunidad con un modelo ecológico. En tal sentido, nos cuestionamos si en los países de aplicación los planes de estudios de las carreras universitarias ligadas a rehabilitación contemplan cursos relacionados al deporte de NNAcD o de actividad física adaptada, dado el indicador de muy baja recomendación”. En el otro extremo de los resultados, destaca en el ítem “Mis padres y tutores me incentivaron” con un 26.4 %; si bien múltiples investigaciones sugieren abordar los temas de inclusión y sensibilización en el deporte y la actividad física de los NNAcD desde el colegio, es muy importante contemplar planes a nivel social para los padres de familia, ya que en determinados casos son ellos los que deciden e impactan en sus decisiones sobre los NNAcD. Paz-Maldonado (2021) testifica: “La sensibilización y la comprensión entre la comunidad permitió, a menudo por primera vez, que las personas con discapacidad participaran en actividades deportivas realizadas como parte de estas visitas de divulgación” (p. 7), lo que nos invita a comprender que queda mucho por hacer en referencia a la discapacidad y la inclusión, y cómo algunas actividades de sensibilización pueden generar y permitir vivenciar las mejores experiencias en beneficio de la inclusión.

Sobre la pregunta “¿Por qué practicas actividad física o deporte?”, el ítem “Porque es bueno para mí” es el que más resalta con un 36.7 %, lo cual evidencia la aceptable y significativa percepción que tienen la actividad física y el deporte; es esperanzador para que se siga masificando el deporte y la actividad física entre los NNAcD. Este aspecto se relaciona fuertemente con la motivación como característica propia de los participantes, la cual se transforma en una influencia importante como un agente facilitador en el momento de la práctica de la actividad física, lo que le da relevancia a esta variable, y es donde se puede apoyar el proceso de las y los estudiantes en esta área (Jaarsma et al., 2014).

El ítem “Porque mi familia hace deporte”, que obtiene un 20 % de respuestas, resulta también un buen indicador para seguir promoviendo desde las familias la importancia de la actividad física en NNAcD. Como resaltan Lagos et al. (2022), uno de los principales actores son la familia como foco principal, acompañada de su entorno y la estimulación temprana que desarrollen desde que son pequeños. El ítem “Porque me gusta ganar”, se aprecia que es el que menos porcentaje

alcanza, probablemente porque consideran que el deporte es bueno mediante la práctica regular y con otra mirada a nivel de salud o recreativa y no necesariamente la competitiva. Se transforma en este sentido en un agente de socialización e inclusión en la comunidad, al ser un espacio de seguridad que facilita la participación de una manera efectiva que aumenta la posibilidad y da una oportunidad para la actividad física y el deporte en el espacio educativo (Carbone et al., 2021).

En relación con las características de los NNACD que no practicaban actividad física y deporte en la escuela, se pueden analizar de diferentes maneras. Por una parte, si consideramos que, en este contexto escolar, la clase de Educación Física se considera uno de los principales lugares de participación y aprendizaje de movimiento y deportes durante la infancia, es poco coherente que ocurran instancias de exclusión en estas actividades, y sin duda estas pueden ser ocasionadas por la falta de formación del o la docente (Tanure Alves et al., 2017).

Goodway y Robinson (2015) señalan que la falta de recursos, adaptaciones, materiales y espacios adaptados adecuados en las escuelas dificultan la participación de los niños y niñas con discapacidad en actividades motoras, lo que podría conllevar incluso no encontrar un deporte a realizar. Block et al. (2013) señalan que los niños y niñas con discapacidad requieren adaptaciones específicas y apoyo individualizado para participar en actividades físicas. La falta de recursos y personal adecuado puede dificultar la provisión de estos apoyos, lo que lleva a su exclusión de las actividades físicas escolares.

La implementación de protocolos de seguridad y espacios adecuados pueden ayudar a abordar estas preocupaciones y permitir una participación segura (Rimmer et al., 2007). La falta de interés de un niño o niña con discapacidad hacia los deportes puede estar influenciada por una variedad de factores, como limitaciones físicas, barreras sociales, falta de acceso a programas inclusivos, miedo al fracaso o experiencias negativas previas. Sin duda, no se puede generalizar diciendo que a todos los niños con discapacidad no les gustan los deportes sin antes haber realizado una experiencia de aquello (Ross et al., 2016).

Las principales limitaciones de esta investigación corresponden a que la cantidad de participantes podría ser mayor con el fin de obtener representatividad poblacional, abriendo el camino para generar nuevas líneas de trabajo asociadas a las instituciones gubernamentales, y en consecuencia poder indagar con mayor profundidad en los diversos territorios. Sería interesante conocer la opinión de los padres, ya que nos permitiría contrastar la información y conocer otras variables que pueden quedar fuera del análisis. Es necesario recolectar datos en otros países de la región con el fin de ampliar los análisis.

Cabe considerar que, a pesar de que las diversas organizaciones proponen la actividad física, el deporte y la educación física como un todo, existen diferencias importantes, por lo que sería importante que sean abordadas

de manera adecuada y bajo la nomenclatura que se propone a nivel internacional con el objetivo de dar cabida de manera contextualizada a cada una de ellas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación ponen de manifiesto el efecto positivo que están teniendo las políticas educativas de los países sobre los procesos de inclusión en contextos de actividad física para NNACD. En concreto, la Educación Física escolar parece ser el entorno ideal para que estudiantes con discapacidad compartan espacio, materiales y actividades con sus pares sin discapacidad de manera inclusiva, y así incrementen sus niveles de AF. Se puede concluir que el ser niño versus niña se asocia a ser un facilitador para la práctica de actividad física y deporte en el colegio, mientras que el tener discapacidad física e intelectual serían una barrera para desempeñarse de manera óptima.

Referencias

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2). [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Block, M. E., Hutzler, Y., Barak, S., & Klavina, A. (2013). Creation and Validation of the Self-Efficacy Instrument for Physical Education Teacher Education Majors Toward Inclusion. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 30(2), 184-205. <https://doi.org/10.1123/apaq.30.2.184>
- Camargo Rojas, D. A., Delgado Castrillon, J. V., García Cabrera, V., García Cabrera, V., Estupiñan Gonzalez, L. M., Medina Garzón, P. M., Muñoz-Hinrichsen, F., & Torres Paz, L. E. (2023). Estado del arte de la investigación en discapacidad y actividad física en Sudamérica. Una Revisión Narrativa (State of the art of research on disability and physical activity in South America A Narrative Review). *Retos*, 48, 945-968. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.95286>
- Carbone, P. S., Smith, P. J., Lewis, C., & LeBlanc, C. (2021). Promoting the participation of children and adolescents with disabilities in sports, recreation, and physical activity. *Pediatrics*, 148(6), e2021054664. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-054664>
- Congreso de Colombia. (1995). Ley 181 de Enero 18 de 1995. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf
- Congreso de Colombia. (2009). Ley 1346 de Julio 31 de 2009. Por medio de la cual se aprueba la "Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad", adoptada por la Asamblea General de la Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley%201346%20de%202009.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia de 1991. Título II. De los derechos, las garantías y los deberes. Capítulo 2. Derechos sociales políticos y económicos. <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%20202015.pdf>
- Congreso de la República de Colombia (1994) . Ley 115 de febrero 8 de 1994, general de educación. (Retrieved on August 20, 2024). https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Goodway, J. D., & Robinson, L. E. (2015). Developmental Trajectories in Early Sport Specialization: A Case for Early Sampling from a Physical Growth and Motor Development Perspective. *Kinesiology Review*, 4(3), 267-278. <https://doi.org/10.1123/kr.2015-0028>
- Haeghele, J. A., & Sutherland, S. (2015). Perspectives of Students with Disabilities Toward Physical Education: A Qualitative Inquiry Review. *Quest*, 67(3), 255-273. <https://doi.org/10.1080/00336297.2015.1050118>

- Holland, K., & Haeghele, J. A. (2021). Perspectives of Students With Disabilities Toward Physical Education: A Review Update 2014-2019. *Kinesiology Review*, 10(1), 78-87. <https://doi.org/10.1123/kr.2020-0002>
- Jaarsma, E. A., Dijkstra, P. U., de Blécourt, A. C. E., Geertzen, J. H. B., & Dekker, R. (2015). Barriers and facilitators of sports in children with physical disabilities: A mixed-method study. *Disability and Rehabilitation*, 37(18), 1617-1625. <https://doi.org/10.3109/0963828.8.2014.972587>
- Jaarsma, E. A., Geertzen, J. H. B., de Jong, R., Dijkstra, P. U., & Dekker, R. (2014). Barriers and facilitators of sports in Dutch Paralympic athletes: An explorative study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(5). <https://doi.org/10.1111/sms.12071>
- Lagos Manríquez, G., Gallardo Riquelme, R., Campos-Campos, K., & Luarte-Rocha, C. (2022). Barreras y facilitadores para la práctica de actividad física en niños y jóvenes con parálisis cerebral: Una revisión sistemática. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 23(2), 1-14. <https://doi.org/10.29035/rcaf.23.2.9>
- López, J., & Pardo C. (2012). La educación física adaptada: una alternativa para el mejoramiento de la concentración en niños de 8 a 10 años de edad con TDA. Tesis de pregrado. Licenciatura en Educación Física y Deportes. Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/17906/CB-0522723.pdf?sequence=1>
- López, N., & Villamizar, A. (2018). Educación física adaptada a escolares con discapacidad física. *Revista Educación Física, Deporte y Salud*, 1(1). <https://doi.org/10.15648/redfids.1.2018.3143>
- Ministerio de Educación de Chile. (2015a). Decreto 83, Diversificación de la Enseñanza. <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/Decreto-83-2015.pdf>
- Ministerio de Educación de Chile. (2015b). Ley 20.845 De inclusión escolar que regula la admisión de los y las estudiantes, elimina el financiamiento compartido y prohíbe el lucro en establecimientos educacionales que reciben aportes del estado. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1078172>
- Ministerio de Educación de Perú. (2020). Diseño Curricular Básico Nacional de la Formación Inicial Docente – Programa de estudios de Educación Física. <http://www.minedu.gob.pe/superiorpedagogica/producto/dcbn-2020-educacion-fisica/>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional del Gobierno de España. (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE núm. 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2022). Plan Decenal de salud pública 2022-2031. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/documento-plan-decenal-salud-publica-2022-2031.pdf>
- Muñoz Hinrichsen, F. I., Martínez Aros, A. F., & Herrera Miranda, F. (2021). Traducción y adaptación transcultural del cuestionario para niños “Barriers and facilitators of sports in children with physical disabilities (BaFSCH)” para su uso al español en Chile (Transcultural translation and adaptation of the questionnaire for chi. *Retos*, 44, 695-701. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91377>
- Muñoz Hinrichsen, F., & Martínez Aros, A. (2022). Actividad física adaptada en el proceso de rehabilitación de personas con discapacidad: Una propuesta desde la perspectiva social. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 20(1), e47007. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v20i1.47007>
- Ocete Calvo, C., Perez-Tejero, J., Coterón, J., & Sampedro, J. (2016). Deporte inclusivo en la escuela: Programa para promover la inclusión del alumnado con discapacidad en educación física. *Boletín de la Federación Española de Deportes de Personas con Discapacidad Física* 5, 18-20.
- Paz-Maldonado, E. (2021). The educational inclusion of university students in situation of disability in Honduras. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 29(112), 738-760. <https://doi.org/10.1590/s0104-403620210002902767>
- Rimmer, J. H., Rowland, J. L., & Yamaki, K. (2007). Obesity and Secondary Conditions in Adolescents with Disabilities: Addressing the Needs of an Underserved Population. *Journal of Adolescent Health*, 41(3), 224-229. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.05.005>
- Rincon Ortíz, L.M., Camargo Rojas, D.A., & Nuñez Quintero, L.M. (2022). Factors associated with the practice of physical activity in population with cerebral palsy: a multilevel approach. In: Soto Franco, I. (Ed. científica). *Discapacidad e inclusión social: evolución, modelos y tendencias investigativas*. (pp. 93-124). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. <https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/view/493/688/9148>
- Ross, S. M., Bogart, K. R., Logan, S. W., Case, L., Fine, J., & Thompson, H. (2016). Physical Activity Participation of Disabled Children: A Systematic Review of Conceptual and Methodological Approaches in Health Research. *Frontiers in Public Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00187>
- Simões, A. S., Lorenzini, A. R., Gavioli, R., Caminha, I. D. O., Souza Júnior, M. B. M. D., & De Melo, M. S. T. (2018). A educação física e o trabalho educativo inclusivo. *Movimento* 24(1), 35-38. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.73009>
- Tanure Alves, M. L., Storch, J. A., Harnisch, G., Strapasson, A. M., Furtado, O. L. P. D. C., Lieberman, L., Almeida, J. J. G. D., & Duarte, E. (2017). Physical education classes and inclusion of children with disability: brazilian teachers' perspectives. *Movimento* 23(4), 1229-1244. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.66851>
- United Nations (UN) (2006). Convention on the Rights of Persons with Disabilities. <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>
- United Nations (UN). (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2015). International Charter of Physical Education, Physical Activity and Sport. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235409_spa
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2015). Quality Physical Education (QPE): guidelines for policy makers.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2017). Kazan Action Plan.
- Wilhelmsen, T., & Sørensen, M. (2017). Inclusion of Children With Disabilities in Physical Education: A Systematic Review of Literature From 2009 to 2015. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 34(3), 311-337. <https://doi.org/10.1123/apaq.2016-0017>
- World Health Organization (WHO) (2001). International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Enfoque europeo sobre la importancia de las competencias de gestión deportiva en los equipos semiprofesionales femeninos

María José Maciá-Andreu¹, Carmen Daniela Quero-Calero¹, Ana María Gallardo¹,
María Grazia Pirina², Muhammad Farooq³, Roberto Solinas² y Lucía Abenza-Cano¹

¹ Facultad de Deportes. Universidad Católica de Murcia (UCAM), Murcia (España).

² Academia Nacional del Deporte Vassil Levski, Sofía (Bulgaria).

³ Universidad de Yaşar, Izmir (Turquía).



Citación

Maciá-Andreu, M. J., Quero-Calero, C. D., Gallardo, A. M., Pirina, M. G., Farooq, M., Solinas, R. & Abenza-Cano, L. (2024). European approach to the importance of sports management competencies in women's semi-professional teams. *Apunts Educación Física y Deportes*, 158, 44-51. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/4\).158.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/4).158.05)

Resumen

Las competencias y habilidades de un buen gestor deportivo siempre han sido un tema polémico que difiere según el país y el contexto en el que se analice. Por ello, el presente estudio tiene por meta mostrar cuáles son las competencias más valoradas por los gerentes deportivos de varios países europeos, teniendo en cuenta las diferencias entre sexos. Participaron en el estudio 209 directivos deportivos de equipos femeninos semiprofesionales, los cuales respondieron a un cuestionario en el que se abordaban varios aspectos para evaluar la importancia de las distintas competencias de un gestor deportivo. Los resultados mostraron que se daba más importancia a las competencias relacionadas con la gestión de las instalaciones deportivas y menos a la gestión de los recursos humanos. Las diferencias por razón de sexo fueron escasas: tan solo se hallaron diferencias significativas en la competencia Gestión de la planificación estratégica. En conclusión, es difícil ponerse de acuerdo sobre la importancia de las competencias de un buen gestor deportivo, al tiempo que se coincide en la necesidad de realizar análisis en las áreas de finanzas, gestión de eventos, planificación y gestión de instalaciones deportivas.

Palabras clave: deportistas, Europa, gestor deportivo, habilidades, mujeres.

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Carmen Daniela Quero Calero
cdquero@ucam.edu

Sección:

Gestión deportiva, ocio activo
y turismo

Idioma del original:

Inglés

Recibido:

17 de enero de 2024

Aceptado:

26 de abril de 2024

Publicado:

1 de octubre de 2024

Portada:

Rafa Nadal y Carlos Alcaraz de España en acción contra Tallon Griekspoor y Wesley Koolhof de Países Bajos durante el segundo partido de dobles de los Juegos Olímpicos de París el 30 de julio de 2024. (Fotografía de EFE/EPA/Ritchie B. Tongo)

Introducción

En Europa, se introdujo una serie de políticas deportivas públicas bajo el lema “Deporte para todos”, con el objetivo de promover la práctica deportiva de todas las personas sin discriminación. Estas políticas se diseñaron para fomentar los hábitos saludables y el bienestar general (Dichter et al., 2019; Dyreson, 2011). A raíz de este nuevo paradigma de desarrollo deportivo global, surgieron de inmediato el tema y la necesidad de profesionalizar las entidades deportivas (Girginov, 2010; López-Carril et al., 2019). El Consejo de la Unión Europea (UE) ha aprobado declaraciones sobre la importancia del deporte en el fomento de la inclusión social activa. Estas declaraciones destacan tres aspectos para aumentar la inclusión social a través del deporte: garantizar el acceso al deporte a todas las personas; maximizar el potencial del deporte para fortalecer la sociedad, así como su unidad y desarrollo; y facilitar el intercambio internacional de estrategias y enfoques (Hylton y Totten, 2013), entre los que podemos incluir la igualdad de género en el deporte. Concretamente, en materia de igualdad, existen numerosos instrumentos normativos y documentos de políticas públicas a escala de la UE, como las Recomendaciones del Grupo de Expertos en Buena Gobernanza sobre la Igualdad de Género en el Deporte (2016), donde se afirma que “los responsables políticos y las partes interesadas en el deporte deben tomar una mayor conciencia del valor de la igualdad de género para mejorar la gobernanza y el rendimiento de las entidades deportivas desde los puntos de vista social y económico”. Asimismo, la Hoja de ruta de la UE para el deporte 2017-2020, en su segunda prioridad relacionada con la dimensión económica del deporte, promueve la igualdad de género en el deporte, así como los beneficios y retos del mercado único digital para una mejor financiación y comercialización del deporte. Desde este punto de vista, surge la necesidad de analizar cuáles son las principales competencias y habilidades que debe poseer o mejorar un futuro profesional para gestionar entidades deportivas y trabajar en ellas (Sesinando et al., 2022).

A pesar de estas políticas, hay estudios que destacan que las cualidades relacionadas con un gerente de éxito siguen estando vinculadas a la masculinidad, lo cual dificulta el acceso de las mujeres a puestos directivos (Campuzano, 2019). Esto indica una resistencia al equilibrio de género en la gobernanza deportiva, que también se debe al capital deportivo y a los hábitos de los miembros de los consejos, así como a la capacidad de dichos miembros de utilizar esto para normalizar prejuicios que podrían excluir a las mujeres (Knoppers et al., 2021; Pérez-Chuecos y Rodríguez-Ferrán, 2021). También se enfrentan a otras barreras como: la dificultad para conciliar la vida laboral y familiar; los roles sociales y tradicionales; los prejuicios sobre las mujeres en puestos directivos; la discriminación por razón de sexo; la existencia de un predominio masculino en el ámbito deportivo y cultural, y la infravaloración de las capacidades de las mujeres (Albu y Grigore, 2020).

Según estudios recientes, la gestión deportiva como campo multidisciplinar abarca diversas áreas, tales como la economía del deporte, el derecho deportivo, la gestión, la contabilidad, el marketing deportivo, la planificación de eventos, la auditoría y las políticas públicas, entre otras muchas (Teixeira et al., 2019; Zanatta et al., 2018). Sin embargo, debido a las diferentes culturas y contextos en los que se desarrolla la gestión deportiva, existe una gran variedad en cuanto a las competencias del gestor. En estudios anteriores, se concedía mayor importancia a determinadas habilidades, como: la teoría y los fundamentos del deporte; la lengua extranjera, y la capacidad de aprendizaje y las técnicas de gestión (Ko et al., 2011). Entre las competencias que se consideran más importantes en Estados Unidos, cabe mencionar la elaboración de presupuestos, el establecimiento de prioridades, la capacidad de delegación, la planificación y la evaluación del personal (Case y Branch, 2003), mientras que en Portugal priman competencias como la planificación, la gestión de recursos, el liderazgo, los conocimientos especializados y el comportamiento ético (Joaquim et al., 2011). Dos investigadores brasileños sugirieron también las habilidades de planificación estratégica y marketing relacional (Sordi y Theobald, 2017). En el presente estudio, utilizamos un cuestionario validado (Isai, 2015) para identificar las competencias que consideran esenciales los gerentes deportivos de varios países europeos, entre las que destacan las siguientes, algunas de las cuales coinciden con estudios anteriores (Quero-Calero et al., 2022): Instalaciones deportivas, Marketing y finanzas, Planificación estratégica, Investigación, Recursos humanos y Gestión de eventos.

En este sentido, no existe un claro consenso sobre las habilidades y competencias que debe poseer un gestor deportivo para garantizar una mejor administración de los recursos, y menos aún en el caso de los gerentes de equipos femeninos. Por este motivo, el presente estudio tenía por meta general analizar la importancia de las competencias de gestión deportiva según los gerentes/directivos de equipos deportivos femeninos semiprofesionales. Estos eran los objetivos concretos: a) averiguar las diferencias entre sexos con respecto a la importancia percibida de las competencias de gestión deportiva, y b) determinar las diferencias entre directivos de distintos países europeos con respecto a la importancia percibida de las competencias de gestión deportiva.

Metodología

Este estudio es transversal, descriptivo y cuantitativo. También se pidió a todos los participantes que otorgaran su consentimiento informado por escrito antes de participar en el estudio, que había sido aprobado previamente por el comité ético de la Universidad Católica de Murcia (España) en aplicación de la legislación vigente (CE112002) y de acuerdo con el código de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Participantes

Participaron en la encuesta 209 gerentes/directivos de equipos deportivos femeninos semiprofesionales ($Z = 95\%$; $e = 6.8\%$), de los cuales el 57.9% eran mujeres ($n = 121$) y el 42.1%, hombres ($n = 88$). La edad promedio era de 38.89 ± 9.00 años. La mayoría (84.2%) de los encuestados tenía un título universitario (el 50.2% poseía una licenciatura; el 26.8%, un máster, y el 7.2%, un doctorado). En cuanto al origen, se encuestó a 44 personas de España ($n = 21.1\%$), 44 de Bulgaria ($n = 21.1\%$), 41 de Alemania ($n = 19.6\%$), 40 de Italia ($n = 19.1\%$) y 40 de Croacia ($n = 19.1\%$).

Teniendo en cuenta la accesibilidad de la muestra y su disposición a participar en el estudio, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Estos fueron los requisitos de inclusión: ser mayor de 18 años, gestionar o dirigir un equipo europeo deportivo femenino semiprofesional y tener más de un año de experiencia en este puesto de trabajo.

Instrumentos y material

Se utilizó el cuestionario creado por Isai (2015) para examinar la importancia que los gerentes deportivos otorgaban a diversas competencias. La herramienta contenía 24 ítems en total, que se desglosaban en seis factores: F1 *Gestión de instalaciones deportivas* (7 ítems), F2 *Marketing y gestión financiera* (6 ítems), F3 *Gestión de la planificación estratégica* (4 ítems), F4 *Gestión de eventos* (3 ítems), F5 *Gestión de recursos humanos* (2 ítems), y F6 *Investigación* (2 ítems). Las posibles respuestas iban de 1 (nada importante, innecesario) a 7 puntos (muy importante, crucial) en una escala de Likert. Se utilizó el α de Cronbach para analizar la coherencia interna del instrumento (F1 $\alpha = .90$; F2 $\alpha = .87$; F3 $\alpha = .92$; F4 $\alpha = .92$; F5 $\alpha = .90$, y F6 $\alpha = .88$), considerada alta (Corbetta, 2007).

Procedimiento

La obtención de datos se llevó a cabo durante un periodo de seis semanas (del 1 de junio al 12 de julio de 2020). Los participantes recibieron la encuesta por vía electrónica a través de la plataforma de encuestas Google Forms®. Siempre que los participantes cumplieran los requisitos de inclusión y no existiera ningún incentivo económico o académico para que participaran, no hubo restricciones a la participación. También se garantizó el anonimato durante el tratamiento y el análisis de los datos.

Análisis de datos

Mediante la corrección de significación de Lilliefors de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se analizó la distribución de los datos y se obtuvo un valor inferior a .05. En consecuencia, se emplearon pruebas estadísticas no paramétricas para el correspondiente análisis de los datos, ya que estos no cumplían

los supuestos de normalidad. Se realizaron dos tipos de análisis para abordar el objetivo del estudio. En primer lugar, el análisis descriptivo de las variables cuantitativas (media y desviación típica). En segundo lugar, se utilizaron la U de Mann-Whitney y la H de Kruskal-Wallis para analizar las variables en relación con el sexo y el país de origen del encuestado, respectivamente. Para llevar a cabo el análisis estadístico, se empleó el paquete de programas informáticos SPSS® Statistics v.27.0.

Resultados

A continuación se muestran las conclusiones del estudio según la importancia percibida de las competencias que componen los elementos del cuestionario: F1 *Gestión de instalaciones deportivas* tiene siete ítems, seguido de F2 *Marketing y gestión financiera* con seis, F3 *Gestión de la planificación estratégica* con cuatro y F4 *Gestión de eventos* con tres, mientras que F5 *Gestión de recursos humanos* y F6 *Investigación* tienen dos ítems cada uno. También se examinó el vínculo entre las variables en relación con el sexo y el país de origen del encuestado.

En cuanto a los resultados descriptivos generales, las competencias a las que más importancia concedieron los gerentes fueron las relacionadas con *Gestión de instalaciones deportivas* (F1; 6.21 ± 0.67). Por el contrario, las relacionadas con *Gestión de recursos humanos* (F5; 5.73 ± 1.08) fueron las peor valoradas por los encuestados (Tabla 1).

En cuanto a la importancia percibida de cada uno de los ítems que componen los factores, los gerentes deportivos asignaron el valor más alto a las competencias relacionadas con *Introducir medidas para prevenir incidentes y accidentes* (F1; 6.48 ± 0.78), seguidas de *Diseñar estrategias para minimizar la repercusión de los riesgos* (F1; 6.46 ± 0.72). Por el contrario, las menos valoradas fueron las relativas a *Definir y establecer normas de calidad para los empleados* (5.71 ± 1.12) y *Fomentar el análisis de datos con fines de investigación* (5.71 ± 1.16), seguidas de *Evaluar el rendimiento de los empleados en función de los resultados* (5.76 ± 1.15).

Los resultados según el sexo de los encuestados (Tabla 2) mostraron que los gerentes deportivos masculinos dieron una puntuación media más alta en la valoración de la importancia percibida en todos los factores analizados. Sin embargo, solo se hallaron diferencias con significación estadística ($U = 4,394.00$; $p = .028$; $r = .152$) respecto al sexo femenino en F3 (*Gestión de la planificación estratégica*).

Por último, en cuanto a los resultados según el país de origen de los gerentes deportivos encuestados, se detectaron diferencias con significación estadística en todos los factores analizados (F1 $H = 83.793$, $E_R^2 = .403$, $p < .001$; F2 $H = 53.112$, $E_R^2 = .255$, $p < .001$; F3 $H = 81.337$, $E_R^2 = .391$, $p < .001$; F4 $H = 98.829$, $E_R^2 = .475$, $p < .001$; F5 $H = 110.761$, $E_R^2 = .533$, $p < .001$; F6 $H = 102.259$, $E_R^2 = .492$, $p < .001$) (Tabla 3).

Tabla 1*Resultados descriptivos de la importancia percibida de las competencias de gestión deportiva.*

Factores	$\bar{X} \pm DT$	Mín.	Máx.
1. Gestión de instalaciones deportivas	6.21 \pm 0.67	3.57	7.00
Implementar un plan adecuado para conservar el material	6.07 \pm 0.91	3	7
Implementar medios adecuados para almacenar el material y los suministros	6.07 \pm 0.82	4	7
Implementar acciones para prevenir incidentes y accidentes	6.48 \pm 0.78	3	7
Diseñar medidas para prevenir el uso inadecuado de las instalaciones	6.06 \pm 0.90	2	7
Diseñar estrategias para minimizar la repercusión de los riesgos	6.46 \pm 0.72	2	7
Realizar el mantenimiento y la reparación de las instalaciones	6.04 \pm 0.99	3	7
Realizar inspecciones rutinarias de las instalaciones y del material	6.31 \pm 0.80	3	7
2. Marketing y gestión financiera	6.11 \pm 0.75	1.83	7.00
Aplicar los principios contables en la entidad y elaborar un plan financiero	6.23 \pm 0.94	1	7
Analizar los informes financieros para la toma de decisiones	6.00 \pm 0.93	2	7
Elaborar y defender una propuesta presupuestaria	6.00 \pm 0.92	2	7
Elaborar informes financieros	5.83 \pm 1.09	1	7
Conseguir patrocinios para respaldar las actividades deportivas	6.34 \pm 0.88	1	7
Elaborar y defender propuestas de patrocinio	6.27 \pm 1.00	1	7
3. Gestión de la planificación estratégica	6.09 \pm 0.75	4.25	7.00
Traducir las estrategias en objetivos, tácticas y planes de acción claros	6.11 \pm 0.82	4	7
Utilizar indicadores para medir el avance de las estrategias y ayudar a la toma de decisiones	6.07 \pm 0.82	3	7
Gestionar la puesta en marcha y organización de las actividades de los proyectos	6.08 \pm 0.87	3	7
Dirigir equipos de trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto	6.13 \pm 0.80	4	7
4. Gestión de eventos	6.11 \pm 0.87	3.67	7.00
Programar actividades deportivas (competiciones y talleres deportivos, congresos, seminarios, etc.)	6.24 \pm 0.86	4	7
Organizar eventos y evaluar sus necesidades	5.87 \pm 1.10	4	7
Coordinar las unidades del evento, tales como planificación, comunicación, reservas, etc.	6.22 \pm 0.84	3	7
5. Gestión de recursos humanos	5.73 \pm 1.08	2.50	7.00
Evaluar el desempeño de los empleados en función de los resultados	5.76 \pm 1.15	1	7
Definir y establecer normas de calidad para los empleados	5.71 \pm 1.12	2	7
6. Investigación	5.88 \pm 1.02	1.00	7.00
Crear alianzas estratégicas con universidades	6.06 \pm 0.98	1	7
Fomentar el análisis de datos con fines de investigación	5.71 \pm 1.16	1	7

Tabla 2

Resultados descriptivos de la importancia percibida de las competencias de gestión deportiva en función del sexo.

Factores	$\bar{X} \pm DT$	Sexo		U	r	p
		Femenino	Masculino			
1. Gestión de instalaciones deportivas	6.21 ± 0.67	6.17 ± 0.63	6.27 ± 0.72	4,685.00	.103	.135
2. Marketing y gestión financiera	6.11 ± 0.75	6.11 ± 0.66	6.12 ± 0.87	4,943.50	.061	.374
3. Gestión de la planificación estratégica	6.09 ± 0.75	6.00 ± 0.75	6.22 ± 0.73	4,394.00	.152	.028*
4. Gestión de eventos	6.11 ± 0.87	6.03 ± 0.88	6.21 ± 0.85	4,620.50	.115	.095
5. Gestión de recursos humanos	5.73 ± 1.08	5.68 ± 1.05	5.81 ± 1.13	4,883.00	.072	.297
6. Investigación	5.88 ± 1.02	5.86 ± 0.92	5.91 ± 1.14	4,984.50	.056	.421

Nota. Nivel de significación *p < .05 **p < .01 ***p < .001.

Tabla 3

Resultados descriptivos de la importancia percibida de las competencias de gestión deportiva según el país.

Factores	País					H	E_R^2	p
	España	Italia	Croacia	Bulgaria	Alemania			
1. Gestión de instalaciones deportivas	6.16 ± 0.63	6.06 ± 0.43	6.90 ± 0.22	6.22 ± 0.81	5.73 ± 0.49	83.793	.403	< .001***
2. Marketing y gestión financiera	6.02 ± 0.83	6.13 ± 0.42	6.72 ± 0.41	6.00 ± 1.00	5.74 ± 0.50	53.112	.255	< .001***
3. Gestión de la planificación estratégica	6.06 ± 0.65	5.68 ± 0.61	6.83 ± 0.39	6.35 ± 0.67	5.55 ± 0.59	81.337	.391	< .001***
4. Gestión de eventos	6.27 ± 0.81	5.38 ± 0.66	6.89 ± 0.29	6.45 ± 0.65	5.52 ± 0.80	98.829	.475	< .001***
5. Gestión de recursos humanos	5.97 ± 0.73	4.85 ± 0.84	6.88 ± 0.33	6.10 ± 0.85	4.84 ± 0.91	110.761	.533	< .001***
6. Investigación	5.89 ± 1.15	5.15 ± 0.69	6.88 ± 0.35	6.30 ± 0.75	5.17 ± 0.72	102.259	.492	< .001***

Nota. Nivel de significación *p < .05 **p < .01 ***p < .001.

Por lo que se refiere a las competencias mejor valoradas, los directivos españoles concedieron mayor importancia a la competencia relacionada con la *Gestión de eventos* (6.27 ± 0.81), al igual que los encuestados de Bulgaria (6.45 ± 0.65). Los italianos valoraron más positivamente las competencias relacionadas con *Marketing y gestión financiera* (6.13 ± 0.42), del mismo modo que los encuestados de Alemania (5.74 ± 0.50). Por último, y coincidiendo con el máximo valor asignado a una de las competencias, los directivos croatas consideraron que la más importante era las de *Gestión de instalaciones deportivas* (6.90 ± 0.22). En relación con las competencias peor valoradas, los gerentes deportivos búlgaros (6.00 ± 1.00) y croatas (6.72 ± 0.41) consideraron que eran las relacionadas con *Marketing y gestión financiera*. Por su parte, Italia (4.85 ± 0.84) y Alemania (4.84 ± 0.91) coincidieron

en la atribución del mínimo valor de importancia percibida a *Gestión de recursos humanos*. Por último, los directivos españoles (5.89 ± 1.15) consideraron menos importantes las competencias relacionadas con *Investigación*.

Discusión

Las áreas de interés de los gerentes deportivos son diversas y exigen una serie de competencias difíciles de definir, ya que difieren en función de la estructura de la entidad, la cultura y las políticas nacionales (Lis y Tomanek, 2020). El objetivo principal de este estudio era examinar cómo perciben la importancia de las competencias de gestión deportiva los directivos y gerentes de los equipos deportivos femeninos semiprofesionales de Europa.

Se incluyeron seis elementos competenciales (Gestión de instalaciones deportivas, Marketing y gestión financiera, Gestión de planificación estratégica, Gestión de eventos, Gestión de recursos humanos e Investigación) para los gerentes deportivos de las entidades deportivas guatemaltecas, en aplicación del estudio de Isai (2015). En este sentido, los gerentes deportivos encuestados concedieron una mayor importancia a las competencias relacionadas con *Gestión de instalaciones deportivas* mientras que las relacionadas con *Gestión de recursos humanos* recibieron una puntuación más baja. En la misma línea, los estudios anteriores destacaban la gestión del mantenimiento de las instalaciones como una de las competencias más valoradas por los gerentes de clubes deportivos para realizar un trabajo competente, así como la gestión del material y la gestión de riesgos (Batista et al., 2016; Eksteen et al., 2013). En relación con esto último, los ítems más valorados por los encuestados dentro del factor Gestión de instalaciones deportivas fueron *Introducir medidas para prevenir incidentes y accidentes* seguido de *Diseñar estrategias para minimizar la repercusión de los riesgos*. En este sentido, en el estudio llevado a cabo por Case y Branch (2003), los gerentes de instalaciones deportivas otorgaron mayor importancia para el desarrollo de sus funciones a las competencias relacionadas con la evaluación de los requisitos de seguridad y la gestión de riesgos. En cuanto a la importancia de la competencia relacionada con *Gestión de recursos humanos*, los estudios anteriores muestran resultados contradictorios: por ejemplo, mientras que el estudio de Koustelios (2005) sobre las competencias directivas de los directivos de clubes deportivos en Grecia coincide en señalar esta competencia como la menos valorada, el estudio de Eksteen et al. (2013) de directivos de clubes deportivos en Sudáfrica sitúa la generación de descripciones de puestos de trabajo, la gestión de la formación de los empleados y la gestión de la incorporación de los empleados como algunas de las competencias a las que se da mayor importancia. A pesar de los resultados que se obtuvieron, conviene que los gerentes deportivos mejoren o adquieran competencias en recursos humanos (Sordi y Theobald, 2017), ya que es una de las actividades específicas de gestión a las que más tiempo dedican (Whisenant y Pedersen, 2004).

En relación con el sexo de los gerentes deportivos, cada vez hay más mujeres en puestos directivos, con un alto nivel de responsabilidad y experiencia, por lo que la cuestión de la igualdad en cuanto a representación de sexos es un tema candente (Piggott y Pike, 2020; Swanson et al., 2020). No obstante, los estudios anteriores muestran que el sexo masculino sigue siendo predominante entre los profesionales activos en la gestión deportiva, a pesar del reciente aumento de mujeres en la gerencia deportiva (Azevêdo y Spessoto, 2009; Batista et al., 2016; Da Cunha

Bastos et al., 2006; De Miranda et al., 2017; Dragos y Cristea, 2016; Eksteen et al., 2013; Filho et al., 2013; Ko et al., 2011; Retar et al., 2013; Ross y Schurger, 2007; Santos et al., 2022; Sarmiento et al., 2006; Sesinando et al., 2022; Tripolitsioti, 2005), lo cual coincide con los estereotipos de sexo vinculados al contexto deportivo (Granda Vera et al., 2018; Martínez-Abajo et al., 2020). En este estudio hay más mujeres que hombres, circunstancia que coincide con otros estudios como los realizados por Mohammadi et al. (2016) y Mohammadi y Dehkordi (2013). Esto podría deberse a que las empleadas de las entidades deportivas tienen una actitud más positiva hacia las gerentes, lo que puede ayudar a superar las barreras a las que se enfrentan las mujeres para ascender a puestos directivos (Chullen et al., 2017; Koca y Öztürk, 2015; Sertkaya et al., 2013).

En relación con la importancia otorgada a las competencias según el sexo, los hombres dan de media puntuaciones más altas a todos los factores que las mujeres, y ambos sexos coinciden en las puntuaciones máximas y mínimas bajas, sin diferencias respecto a los resultados globales. En este caso, desde el punto de vista estadístico, solo se detectan diferencias respecto a *Gestión de la planificación estratégica*, competencia a la que los hombres asignan una puntuación significativamente más alta. Las diferencias por razón de sexo tampoco son significativas en cuanto al tiempo que dedican los gerentes deportivos a actividades específicas de gestión (Whisenant y Pedersen, 2004). Si bien hay estudios anteriores que han identificado obstáculos específicos por razón de sexo con los que se topan las mujeres en su trayectoria profesional, especialmente prejuicios de género y un apoyo institucional inadecuado, así como falta de respeto y reconocimiento, algunas participantes han expresado que ganar credibilidad en un contexto laboral dominado por los hombres ha sido un auténtico reto (Ross y Schurger, 2007).

El último objetivo era determinar las diferencias entre directivos de distintos países europeos en relación a la importancia percibida de las competencias de gestión deportiva. En este sentido, existen diferencias estadísticas entre países en cuanto a las puntuaciones que se otorgaron a cada una de las competencias analizadas. En concreto, las competencias más valoradas son *Gestión de eventos* para España y Bulgaria, *Marketing y gestión financiera* para Italia y Alemania y *Gestión de instalaciones deportivas* para Croacia. Por el contrario, las menos valoradas son *Marketing y gestión financiera* para Bulgaria y Croacia, *Gestión de recursos humanos* para Italia y Alemania e *Investigación* para España. Según estudios anteriores, las variaciones en las competencias requeridas y las consideradas significativas por profesionales y académicos pueden atribuirse a diferencias culturales y contextuales (Ko et al., 2011). Por lo tanto, es importante tener en cuenta el contexto específico de los

estudios sobre competencias en la gestión deportiva, ya que existen diferencias significativas entre las culturas nacionales, lo cual impide generalizar los resultados a otros países. Los estudios revelan una disparidad en las competencias evaluadas entre directivos de distintas nacionalidades, que puede atribuirse a diferencias culturales (Boutet et al., 2000; Chong, 2008).

Conclusiones

A partir de los resultados de la búsqueda, es evidente que la importancia de las competencias de gestión deportiva para los directivos y gerentes de equipos deportivos femeninos semiprofesionales en Europa hace más hincapié en las competencias relacionadas con la gestión de instalaciones deportivas y menos en las relacionadas con la gestión de los recursos humanos. Las diferencias entre sexos solo son significativas en lo que respecta a las competencias relacionadas con gestión de la planificación estratégica, ya que los hombres dan más importancia a estas competencias que las mujeres. También se detectan diferencias significativas en las puntuaciones otorgadas entre los países en los que trabajan los gerentes deportivos, aunque Italia y Alemania coinciden en las competencias de gestión más y menos importantes.

Los resultados de este estudio permitirán elaborar y aplicar políticas deportivas y educativas adaptadas al contexto sociocultural del país, así como a las necesidades específicas de las mujeres directivas de equipos deportivos semiprofesionales. Asimismo, los resultados obtenidos sirven de punto de partida para futuros estudios en este ámbito.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones, como el reducido número de países participantes, que se debe en esencia al consorcio de países que participaron en el proyecto europeo. De cara a los próximos estudios, sería recomendable aumentar el número de países participantes. Otra limitación del presente estudio es el hecho de que no se hayan realizado comparaciones entre directivos de equipos femeninos y masculinos. Además, convendría impartir cursos de formación y llevar a cabo otros estudios centrados en las competencias de los gestores deportivos, no solo entre los gerentes y directivos, sino también entre los deportistas y todas las partes implicadas en el deporte, para poder detectar los puntos fuertes y débiles que deben tener en cuenta los gerentes deportivos de los equipos femeninos.

Financiación

Este trabajo ha sido financiado por la Comisión Europea en el marco del Programa Erasmus+ [número 612986-EPP-1-2019-1-DE-SPO-SCP].

Referencias

- Albu, S., & Grigore, V. (2020). The difficulties encountered by woman in pursuing a managerial career in sports. *Physical Education, Sport and Kinotherapy Journal*, 59, 543-553. <https://doi.org/10.35189/dpeskj.2020.59.s.6>
- Azevêdo, P., & Spessoto, R. (2009). Caracterização do perfil retrospectivo do dirigente esportivo de clube de futebol profissional da primeira divisão, entre os anos 2003 e 2007. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9(2), 103-112.
- Batista, P., Joaquim, B., & Carvalho, M. (2016). Sport manager competences perceptions according to the professional experience. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 38(1), 50-57. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.10.017>
- Boutet, M., Milsom, J., & Mercer, C. (2000). Revising management competencies: Ensuring cross-cultural validity. *Competency and Emotional Intelligence*, 7(2), 12-26.
- Campuzano, M. V. (2019). Force and inertia: A systematic review of women's leadership in male-dominated organizational cultures in the United States. *Human Resource Development Review*, 18(4), 437-469. <https://doi.org/10.1177/1534484319861169>
- Case, R., & Branch, J. (2003). A study to examine the job competencies of sport facility managers. *International Sports Journal*, 7(2), 25-38.
- Chong, E. (2008). Managerial competency appraisal: A cross-cultural study of American and East Asian managers. *Journal of Business Research*, 61, 191-200. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.06.007>
- Chullen, C., Bello, T., & Vermeulen, E. (2017). A comparative analysis of attitudes towards women as managers in the U.S. and Netherlands. *Journal of Leadership, Accountability, and Ethics*, 14, 24-42.
- Corbetta, P. (2007). *Social Research Methodologies and Techniques*. McGraw.
- Da Cunha Bastos, F., Barhum, R., Alves, M., Bastos, E., Mattar, M., Rezende, M., Bellanger, D. (2006). Perfil do administrador esportivo de clubes sócio-culturais e esportivos de São Paulo/Brasil. *Revista Mackenzie de Educação Física*, 5(1), 13-22.
- De Miranda, Y. D. H. B., Barros Filho, M. A., Silva, V. H. R., Figueirêdo, J. D. M. C., & de Queiroz Pedroso, C. A. M. (2017). Análise acerca das competências necessárias para a atuação profissional do gestor esportivo. *Pensar a Prática*, 20(3), 593-603. <https://doi.org/10.5216/rpp.v20i3.44154>
- Dichter, H., Lake, R., & Dyreson, M. (2019). New dimensions of sport in modern Europe: Perspectives from the 'Long Twentieth Century'. *The International Journal of the History of Sport*, 36(2-3), 123-130. <https://doi.org/10.1080/09523367.2019.1656473>
- Dragos, P., & Cristea, D. (2016). Research regarding the managers' behavior towards employees within sports organizations. *Timisoara Physical Education & Rehabilitation Journal*, 9(16), 45-50. <https://doi.org/10.1515/tperj-2016-0007>
- Dyreson, M. (2011). Mapping Sport History and the History of Sport in Europe. *Journal of Sport History*, 38(3), 397-405. <https://doi.org/10.5406/jsporhistory.38.3.397>
- Eksteen, E., Malan, D., & Lotriet, R. (2013). Management competencies of sport club managers in the North-West Province, South Africa. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation & Dance*, 19(41), 928-936
- European Commission. (2016). *Expert Group on Good Governance: Recommendations on Gender Equality in Sport*. https://ec.europa.eu/assets/eac/sport/library/policy_documents/expert-group-gender-equality_en.pdf
- Filho, M., Pedroso, C., Fatta, G., Lima, W., Silva, T., & Rocha, V. (2013). Perfil do gestor esportivo brasileiro: uma revisão de literatura. *Revista Intercontinental de Gestão Desportiva*, 3, 44-52
- Girginov, V. (2010). Culture and the study of sport management. *European Sport Management Quarterly*, 10(4), 397-417. <https://doi.org/10.1080/16184742.2010.502741>
- Granda Vera, J., Alemany Arrebola, I., & Aguilar García, N. (2018). Gender and its relationship with the practice of physical activity and sport. *Apunts Educación Física y Deportes*, 132, 123-141. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/2\).132.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.09)
- Hylton, K., & Totten, M. (2013). Developing 'Sport for All': Addressing inequality in sport. In P. Bramham, K. Hylton, & D. Jackson (Eds.), *Sport Development* (pp. 37-79). Routledge

- Isai, C. P. (2015). *Analysis of Perceived Competencies of Sport Managers in Guatemala under a Federated Sport Perspective* [Doctoral dissertation]. Seoul National University Graduate School
- Joaquim, B., Carvalho, M., & Batista, P. (2011). Systematic review on the skills profile of the sport managers. *Movimento*, 17(1), 255-279. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.15104>
- Knoppers, A., Spaaij, R., & Claringbould, I. (2021). Discursive resistance to gender diversity in sport governance: Sport as a unique field? *International Journal of Sport Policy*, 13(3), 517-529. <https://doi.org/10.1080/19406940.2021.1915848>
- Ko, L.-M., Henry, I., & Kao, J. C. H. (2011). The perceived importance of sport management competencies by academics and practitioners in the cultural/industrial context of Taiwan. *Managing Leisure*, 16(4), 302-317. <https://doi.org/10.1080/13606719.2011.613628>
- Koca, C., & Öztürk, P. (2015). Gendered perceptions about female managers in Turkish sport organizations. *European Sport Management Quarterly*, 15, 381 - 406. <https://doi.org/10.1080/16184742.2015.1040046>
- Koustelios, A. (2005). A study on the managerial competencies of sport club managers in Greece. *International Journal of Physical Education*, 42(3), 130
- Lis, A., & Tomanek, M. (2020). Sport management: Thematic mapping of the research field. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(2), 1201-1208. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s2167>
- López-Carril, S., Añó, V., & Villamón, M. (2019). The academic field of sport management: Past, present and future. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 14(42), 277-287. <https://doi.org/10.12800/ccd.v14i42.1341>
- Martínez-Abajo, J., Vizcarra, M.-T., & Lasarte, G. (2020). How do sportswomen perceive the way they are treated in the media? *Apunts Educación Física y Deportes*, 139, 73-82. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.10](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.10)
- Mohammadi, S., & Dehkordi, F. (2013). The relationship between job satisfaction and its aspects with the organizational commitment among the staffs of the youth and the sport department in Charmahal & Bakhtiari. *Sport Science*, 6(2), 77-81
- Mohammadi, S., Yektayar, M., & Dehkordi, F. (2016). The relationship between organizational justice and job satisfaction with organizational commitment in sport organization. *Sport Science*, 9, 54-59
- Pérez-Chuecos, M. G., & Rodríguez-Ferrán, O. (2021). Presencia de la mujer en las juntas directivas de los clubes de fútbol. Un caso de estudio en la Región de Murcia (España). *JUMP*, (3), 46-53. <https://doi.org/10.17561/jump.n3.6>
- Piggott, L. V., & Pike, E. C. (2020). 'CEO equals man': Gender and informal organisational practices in English sport governance. *International Review for the Sociology of Sport*, 55(7), 1009-1025. <https://doi.org/10.1177/1012690219865980>
- Quero-Calero, C. D., Gallardo, A. M., Sánchez-Pato, A., Abenza, L., Sánchez-Sáez, J. A., & Maciá-Andreu, M. J. (2022). Re(IN)novating marketing strategy across semi-professional female teams in Spain. *Multidisciplinary Perspectives on Equality and Diversity in Sports*, 4, 42-50. <https://doi.org/10.26754/uz.9788418321320>
- Retar, I., Plevnik, M., & Kolar, E. (2013). Key competences of Slovenian sport managers. *Annales Kinesiologiae*, 4(2), 81-94
- Ross, C. M., & Schurgen, T. (2007). Career paths of campus recreational sport directors. *Recreational Sports Journal*, 31(2), 146-155. <https://doi.org/10.1123/rsj.31.2.146>
- Santos, J. M., Batista, P., & Carvalho, M. J. (2022). Mapeando el perfil de los gestores deportivos: Una revisión sistemática de la literatura entre 2000 y 2019. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 11(1), 413-452. <https://doi.org/10.6018/sportk.479841>
- Sarmento, J., Pinto, A., & Oliveira, A. (2006). The organisational and functional profile of the sport manager in Portugal. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 20(5), 153-155. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.11355>
- Sertkaya, Ö., Onay, M., & Ekmekçi, R. (2013). Attitudes towards female executives in sport organizations. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 4, 1-13
- Sesinando, A. D., Seguí-Urbaneja, J., & Teixeira, M. C. (2022). Professional development, skills, and competences in sports: A survey in the field of sport management among public managers. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(11), 2800-2809. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.11355>
- Sordi, J., & Theobald, R. (2017). The sports managers' skills: A case study in Novo Hamburgo. *Revista Gestao e Desenvolvimento*, 14(2), 141-154. <https://doi.org/10.25112/rgd.v14i2.1139>
- Swanson, S., Billsberry, J., Kent, A., Skinner, J., & Mueller, J. (2020). Leader prototypicality in sport: The implicit leadership theories of women and men entering sport management careers. *Sport Management Review*, 23(4), 640-656. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2019.08.002>
- Teixeira, M., Leão, R., & Almeida, N. (2019). Sports managers in Portugal: A study on the sport of roller hockey. *Arquivos Brasileiros de Educação Física*, 2(1), 40-49
- Tripolitsioti, A. (2005). The profile of the directors of health & fitness clubs for municipal sport and health organizations (MYSO). Preliminary results. *Choregia*, 1(1), 59-64
- Whisenant, W., & Pedersen, P. (2004). Traditional managerial activities and interscholastic Athletic directors: examining the differences, similarities, and connections between engagement, gender, and success of high school sports administrators. *Public Organization Review*, 4(1), 75-84. <https://doi.org/10.1023/B:PORJ.0000015652.27914.e3>
- Zanatta, T. C., de Freitas, D. M., Carelli, F. G., & da Costa, I. T. (2018). O perfil do gestor esportivo brasileiro: Revisão sistemática da literatura. *Movimento*, 24(1), 291-304. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.73803>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Análisis de los periodos de intensidad submáxima durante el microciclo competitivo en futbolistas profesionales

Edu Caro^{1*}, Manuel Lapuente-Sagarra², Toni Caparrós^{1,3}, David Pajón¹ y Miguel Ángel Campos-Vázquez⁴

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

² FC Barcelona, Barcelona (España).

³ Instituto de Investigación del Deporte, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), Bellaterra (España).

⁴ Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (España).



Citación

Caro, E., Lapuente-Sagarra, M., Caparrós, T., Pajón, D. & Campos-Vázquez, M. A. (2024). Analysis of the submaximal intensity periods during the competitive microcycle in professional football players. *Apunts Educación Física y Deportes*, 158, 52-62. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/4\).158.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/4).158.06)

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Edu Caro
educarobalada@gmail.com

Sección:

Preparación física

Idioma del original:

Inglés

Recibido:

3 de octubre de 2023

Aceptado:

25 de marzo de 2024

Publicado:

1 de octubre de 2024

Portada:

Rafa Nadal y Carlos Alcaraz de España en acción contra Tallon Griekspoor y Wesley Koolhof de Países Bajos durante el segundo partido de dobles de los Juegos Olímpicos de París el 30 de julio de 2024. (Fotografía de EFE/EPA/Ritchie B. Tongo)

Resumen

El estudio tenía por objetivos (a) determinar la exigencia condicional de carga externa en función de los periodos de intensidad submáxima (PISubM) durante el microciclo competitivo, (b) comparar el número y la duración de los eventos PISubM exigidos en las diferentes sesiones realizadas en el microciclo competitivo y, además, (c) comparar esta exigencia en función del PISubM en función de la posición específica ocupada por los futbolistas durante el microciclo competitivo. Se analizó un total de 77 sesiones de entrenamiento durante 15 microciclos competitivos y 15 partidos oficiales de liga durante la temporada 2019-20 (Liga Premier de Azerbaiyán) en las cuales se obtuvo un total de 1,037 registros individuales de 22 jugadores. Los datos se recogieron mediante dispositivos GPS. Para determinar el porcentaje del número de eventos PISubM diarios respecto a los encontrados en la competición, estos eventos también se relativizaron en función del perfil individual mostrado por jugador en competición. Los principales resultados del estudio fueron la existencia de diferencias significativas ($p \leq .05$) en cada una de las variables entre los días de entrenamiento/competición y las posiciones en función del PISubM. Algunos indicadores, como la distancia a velocidad superior a 19.8 km/h (CAV), la distancia a velocidad superior a 25.2 km/h (Esprint), la densidad de aceleración (DensAc) y la distancia a alta intensidad metabólica superior a 25.5 W/kg (DCMA), acumularon valores de más del 50 % del número de eventos de PISubM en ciertos días del microciclo. Sin embargo, otros indicadores mostraron intervalos mucho más bajos (menos del 15 %) respecto a la competición en cuanto al número de pruebas y el tiempo por encima del umbral establecido en las variables "metros por minuto" (Mmin) y "potencia metabólica media" (PotMet). Estos nuevos resultados sugieren la conveniencia de plantear nuevas alternativas para el control de la carga en los deportes de equipo.

Palabras clave: carga de entrenamiento, deportes de equipo, exigencia física, fútbol, GPS.

Introducción

Las herramientas para controlar la carga interna y externa de los deportistas forman parte de la evaluación en la metodología de entrenamiento contemporánea (Jaspers et al., 2017). En los deportes de equipo al aire libre, el sistema de posicionamiento global (GPS) proporciona datos valiosos a entrenadores e investigadores que permiten obtener una información más precisa de las sesiones de entrenamiento y competición (Oliva-Lozano et al., 2022).

Durante las últimas temporadas, se ha producido un aumento de la exigencia física en los partidos de fútbol (Barnes et al., 2014). Es necesario tener en cuenta este aspecto en los programas de entrenamiento diarios y semanales para alcanzar un alto nivel de rendimiento individual y colectivo (García et al., 2022; Jaspers et al., 2017; Reilly, 2005). En ese contexto, es fundamental gestionar la carga óptima de entrenamiento en cuanto a frecuencia, intensidad y volumen (Akenhead et al., 2016; Gabbett et al., 2016) atendiendo a la exigencia de cada competición (Illa et al., 2020b).

El presente estudio proporciona información relevante sobre la exigencia condicional mediante una serie de variables en los deportes de equipo durante el microciclo competitivo, de forma similar a estudios anteriores (Díaz-Seradilla et al., 2022; García et al., 2022; Martín-García et al., 2018). En estudios recientes, se han descrito microciclos en función de diferentes variables (con valores absolutos o relativos a la exigencia de la competición) (Akenhead et al., 2016; Díaz-Seradilla et al., 2022; Martín-García et al., 2018), así como mediante el estudio del efecto de la duración del microciclo sobre la carga de entrenamiento acumulada (Clemente et al., 2019; Oliva-Lozano et al., 2022) o la comparación de diferentes estructuras de microciclos de entrenamiento y partidos (por ejemplo, cuatro sesiones de entrenamiento y un partido de competición oficial) (Díaz-Seradilla et al., 2022), y el modo en que la distribución de la carga puede afectar al resultado del partido (Chena et al., 2021).

Ha aumentado el trabajo de investigación sobre los periodos de intensidad máxima (PIM) en el fútbol, con estudios en el contexto de la competición (Oliva-Lozano et al., 2020) y en el del entrenamiento (Dios-Álvarez et al., 2024) que han hallado una relación entre la duración del periodo analizado y la intensidad mostrada por los jugadores (Rico-González et al., 2022). Sin embargo, teniendo en cuenta el perfil de intermitencia que presentan los deportes de equipo (Johnston et al., 2014), es posible que el análisis en función de valores absolutos o PIM no plasme íntegramente la actividad de un jugador (Carling et al., 2019; Gabbett et al., 2016), sobre todo durante los periodos de intensidad submáxima. El uso exclusivo de la información proporcionada por los PIM con el fin de prescribir el entrenamiento (Novak et al., 2021) ha planteado

la necesidad de diseñar nuevos métodos para medir la carga de los deportistas durante el entrenamiento y la competición. Concretamente, el PIM informa de un único evento que no evalúa la exigencia a la que se ven sometidos los jugadores en periodos de intensidad submáxima. En este sentido, las altas exigencias (submáximas) que se presentan repetidamente (Carling et al., 2019) cuestionan el uso exclusivo de la información proporcionada por los PIM con el fin de prescribir el entrenamiento (Novak et al., 2021).

Por todo ello, parece oportuno investigar nuevas alternativas para cuantificar la carga de los deportistas durante el entrenamiento y la competición (Caro et al., 2022). Se han realizado estudios similares en otros deportes, como el fútbol sala (Illa et al., 2020a; Johnston et al., 2020) y en sesiones de entrenamiento (Illa et al., 2020b), en los que se mostraron variaciones considerables para cada indicador durante los partidos. Las acciones de distancia total y aceleración son las más exigentes a intensidades submáximas (80-90 % y > 90 % del PIM) de entre las variables analizadas (Illa et al., 2020b). En cuanto a la distribución de la intensidad con respecto al PIM durante los partidos de competición en el rugby y el fútbol australianos, Johnston et al. (2020) llegaron a la conclusión de que la distribución de la actividad disminuía a medida que iba acercándose a los valores máximos.

En relación con el análisis del microciclo competitivo, Illa et al. (2020a) hallaron diferencias entre los días de entrenamiento y los de competición, concretamente en el indicador de carga del jugador, la distancia, las desaceleraciones de alta intensidad y las aceleraciones (Illa et al., 2020b).

En el fútbol, la competición se ha estudiado desde este enfoque (Caro et al., 2022), con el cual se han mostrado diferencias principalmente en el rendimiento individual, sobre todo en las variables de distancia recorrida a una velocidad superior a 19.8 km/h (CAV), densidad de aceleración (DensAc), potencia metabólica media (PotMet), metros por minuto (Mmin) y en la distancia recorrida a una alta intensidad metabólica superior a 25.5 W/kg (DCMA). También hay diferencias entre mitades en las variables DensAc, PotMet y Mmin y entre posiciones en PotMet y Mmin, en el número de eventos de intensidad submáxima (PISubM) y en el tiempo por encima del umbral submáximo (Caro et al., 2022).

El estudio tenía por objetivos (a) determinar la exigencia condicional de carga externa en función de los periodos PISubM durante el microciclo competitivo, (b) comparar el número y la duración de los eventos PISubM exigidos en las diferentes sesiones realizadas en el microciclo competitivo y, además, (c) comparar esta exigencia en función del PISubM según la posición específica ocupada por los futbolistas durante el microciclo competitivo.

Metodología

Participantes

Participaron en este estudio catorce futbolistas profesionales masculinos del mismo equipo de la Premier League de Azerbaiyán (73.74 ± 5.92 kg, 1.79 ± 0.05 metros, 23.86 ± 3.58 años). Para poder participar en los análisis, los jugadores debían haber completado al menos tres partidos y todas las sesiones del microciclo analizado. Así, se excluyó a los jugadores en proceso de recuperación, a los que realizaban un trabajo específico postentrenamiento (compensatorio) o a los que se enfrentaban a circunstancias inusuales (por ejemplo, suspensión del siguiente partido de competición). Se registraron los datos diarios después de cada sesión o partido. Todos los participantes formaron parte de otro estudio retrospectivo publicado (Caro et al., 2022).

Se informó a todos los participantes de los riesgos y beneficios del estudio y estos dieron su consentimiento según la Declaración de Helsinki (Fortaleza, 2013), aprobada por el Comité de ética de investigaciones clínicas de la Administración deportiva de Cataluña, número 035/CEICGC/2021.

Enfoque experimental

Analizamos 77 sesiones de entrenamiento a lo largo de 15 microciclos competitivos y 15 partidos oficiales de liga durante la temporada 2019-20, con un total de 1,037 registros individuales. Los datos se recogieron mediante dispositivos GPS.

Durante los partidos, el equipo empleaba sistemáticamente una formación 1-5-3-2, en la que las posiciones eran: tres centrales (C), dos laterales (L), dos mediocentros (MC), un mediapunta (MP) y dos delanteros (D).

Estructura del microciclo

Se ajustó el microciclo para que encajase con el calendario competitivo. El día después de un partido era un día de recuperación (DP[Día de Partido]+1R) o de compensación (DP+1C), seguido de un día de descanso. Los días de carga de trabajo (DP-4 y DP-3) tenían lugar cuatro y tres días antes

del partido, y los días de reducción de carga (DP-2 y DP-1), dos días antes del partido. Para mantener la coherencia, solo se tuvieron en cuenta los microciclos que seguían esta estructura, validada en estudios anteriores (Martín-García et al., 2018; Oliva-Lozano et al., 2022). En las sesiones de entrenamiento, se emplearon principalmente ejercicios basados en el juego, en los que se modificaron las dimensiones del espacio de juego, el número de jugadores participantes, la duración de la serie y otras reglas para lograr los objetivos deseados.

Durante el DP+1R, se priorizó la recuperación de los jugadores que jugaron más de 60 minutos en el partido, con trabajo aeróbico de baja intensidad, carreras progresivas hasta el 70 % de la velocidad individual subjetiva, ejercicios de movilidad y masaje miofascial con rodillos de espuma. Los que jugaron menos de 60 minutos hicieron un trabajo compensatorio para alcanzar la carga condicional de la competición, al que se incorporó trabajo de fuerza en gimnasio, juegos de posición reducidos (menos de 50 m² por jugador) (Martín-García et al., 2020) y esprints a máxima intensidad, tal y como sugirieron estudios anteriores (Martín-García et al., 2018).

El DP-4 incluía trabajo específico de fuerza en el campo (ejercicios con correspondencia dinámica con el fútbol, cambios de dirección, aceleraciones y desaceleraciones, etc.), juegos posicionales reducidos (menos de 50 m² por jugador) y juegos en espacios reducidos (JER) (menos de 50 m² por jugador), con el objetivo de estimular neuromuscularmente a los jugadores mediante aceleraciones, frenadas y cambios de dirección (Martín-García et al., 2018, 2020). El DP-3 se centraba en el trabajo táctico mediante tareas que implicaban a un gran número de jugadores en un espacio amplio (más de 150 m² por jugador), con el objetivo de recrear el contexto de competición y facilitar acciones a velocidad alta y muy alta (Martín-García et al., 2018).

El DP-2 se centraba en aspectos tácticos colectivos utilizando tareas en espacios reducidos y situaciones de táctica analítica (11 x 0). En el DP-1, se incidía en el rendimiento táctico individual mediante rondos, táctica analítica, trabajo táctico posicional y jugadas a balón parado. El volumen y la intensidad variaron a lo largo del microciclo competitivo, tal y como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Datos medios de las sesiones de entrenamiento y los partidos.

Tipo de día	n	Distancia	CAV	VCAV	Ac	Dc	m/min
DP+1R	48	1,910.43 ± 248.46	48.89 ± 60.31	4.56 ± 11.73	1.67 ± 2.054	1.25 ± 1.97	73.04 ± 14.03
DP+1C	37	5,695.19 ± 1,527.96	276.64 ± 235.26	69.98 ± 96.44	49.47 ± 14.84	43.61 ± 17.10	78.19 ± 15.03
DP-4	188	5,089.92 ± 830.17	224.69 ± 221.26	22.64 ± 36.42	45.53 ± 15.15	31.67 ± 14.22	68.92 ± 14.62
DP-3	223	5,832.92 ± 922.15	231.46 ± 108.59	48.96 ± 41.89	55.4 ± 16.69	45.60 ± 15.89	70.95 ± 9.92
DP-2	211	4,202.95 ± 853.25	134.37 ± 123.49	20.13 ± 34.09	42.03 ± 13.19	31.47 ± 12.46	62.96 ± 11.15
DP-1	222	2,802.71 ± 594.03	65.00 ± 67.62	7.26 ± 15.18	32.53 ± 11.77	23.62 ± 10.60	55.11 ± 8.59
DP	108	10,482.95 ± 958.25	671.30 ± 270.42	124.55 ± 89.91	65.33 ± 15.58	78.32 ± 19.01	110.12 ± 9.19

n: registros individuales, Distancia: distancia en metros, CAV: distancia recorrida a más de 19.8 km/h, VCAV: distancia recorrida a más de 25.3 km/h, Ac: número de aceleraciones superiores a 3 m/s², Dc: número de deceleraciones inferiores a -3 m/s², m/min: metros por minuto

Instrumentos

La carga externa se supervisó durante los entrenamientos y los partidos mediante dispositivos GPS (STATSPORTS® APEX ProSeries, Irlanda del Norte). Estos dispositivos tenían una frecuencia de muestreo configurable de entre 10 Hz y 18 Hz. Incluían un acelerómetro de 600 Hz, un giroscopio de 400 Hz y un magnetómetro de 10 Hz, con un peso de 45 g y unas dimensiones de 33 x 80 x 15 mm. En cuanto a la validez y fiabilidad del dispositivo, se registró un margen de error del 1-2 % en la distancia durante diferentes pruebas de validación (circuito de 400 m y 128.5 m) y la prueba de velocidad máxima en 20 m (Beato et al., 2018). Los jugadores llevaban un chaleco especial diseñado para colocar el dispositivo en la parte superior de la espalda, entre los omóplatos (Beato et al., 2018; Giménez et al., 2020). Con el fin de garantizar la fiabilidad entre dispositivos, los jugadores llevaron el mismo GPS en todas las sesiones de registro (Jennings et al., 2010) y los datos fueron gestionados por la misma persona experimentada.

Procedimientos

Durante cada sesión de entrenamiento y partido, se analizaron las siguientes variables: distancia recorrida a velocidades superiores a 19.8 km/h (CAV [Carrera a Alta Velocidad]), superiores a 25.2 km/h (Esprint), densidad de aceleración (DensAc), potencia metabólica (PotMet) media, metros por minuto (Mmin) y distancia recorrida a intensidad metabólica alta (DCMA [Distancia con Carga Metabólica Alta]), superior a 25.5 W/kg, en línea con estudios anteriores (Caro et al., 2022).

Obtención y tratamiento de datos

Se encendieron los dispositivos 15 minutos antes de las sesiones y los partidos. Se verificó el correcto funcionamiento de los dispositivos mediante la aplicación en directo que estos ofrecen (STATSPORTS® Apex Live). Los datos brutos se exportaron con el programa informático de la marca (STATSPORTS® 3.0.03112) y se trataron en Excel (MICROSOFT®, Redmond, WA, EE. UU.), filtrando los registros a 10 Hz mediante un filtro Butterworth de doble paso y cuarto orden para minimizar las anomalías. Para cada variable, se calculó la media de los tres PIM más altos en competición con el fin de obtener un valor relativo al 100 % individual (Caro et al., 2022; Illa et al., 2020a).

Los datos se trataron mediante un script en lenguaje R con el programa informático R Studio (RSTUDIO®, Boston, Massachusetts, EE. UU.), aplicando un umbral del 85 % de la media individual máxima para cada variable (Caro et al., 2022). El número y la duración de los eventos PISubM se

extrajeron para cada día de entrenamiento individualmente. La información se almacenó en una base de datos para su análisis estadístico. Para determinar el porcentaje de eventos PISubM diarios respecto a la competición, estos eventos también se relativizaron en función del perfil individual mostrado por el jugador en competición.

Análisis estadístico

Los datos se presentaron como media \pm desviación típica. Previamente al análisis estadístico, la prueba de Shapiro-Wilk confirmó que los datos no seguían una distribución normal. Ante este resultado, se empleó un modelo lineal mixto (MLM) para cada variable, teniendo en cuenta los tipos de jornada y las posiciones de los jugadores. En los casos en que se hallaron diferencias significativas ($p < .05$), se realizaron pruebas *post hoc* utilizando medias marginales estimadas (MME) para determinar dónde residían dichas diferencias. La fiabilidad intrasesión se determinó mediante la prueba Lambda 6 de Guttman con intervalos de confianza del 95 % (Oosterwijk et al., 2016). Para interpretar la magnitud de las diferencias halladas en el análisis del modelo lineal mixto, se calculó un tamaño del efecto (TE) estandarizado como la proporción del efecto estimado dividido entre su error estándar. Esto viene a indicar la importancia práctica de los efectos observados. Se evaluaron los tamaños del efecto en el contexto del estudio, destacando los contrastes que mostraban las diferencias más relevantes. Todas las pruebas estadísticas se realizaron con el programa informático R versión 4.0.2 R Studio (RSTUDIO®, Boston, Massachusetts, EE. UU.) con los paquetes “lme4”, “lmerTest” y “emmeans” para ajustar modelos mixtos y realizar comparaciones *post hoc*.

Resultados

Se analizaron 1,037 registros individuales (Tabla 2), distribuidos en DP+1R (48), DP+1C (37), DP-4 (188), DP-3 (223), DP-2 (211), DP-1 (222) y DP (108). Para ello, se determinó su fiabilidad calculando la lambda de Guttman (G6) y los valores interválicos del coeficiente de variación (CV) para los distintos días: DP+1C (G6 95 % [IC] = 0.94-0.99; CV 95 % IC = 0.89-3.33), DP-4 (G6 95 % [IC] = 0.96-0.98; CV 95 % IC = 0.86-5.01), DP-3 (G6 95 % [IC] = 0.91-0.95; CV 95 % IC = 0.74-4.65), DP-2 (G6 95 % [IC] = 0.87-0.98; CV 95 % IC = 0.97-10.01), DP-1 (G6 95 % [IC] = 0.83-0.96; CV 95 % IC = 1.14-9.13), DP (G6 95 % [IC] = 0.99-0.99; CV 95 % IC = 0.59-2.02). Las medias más bajas se encuentran en DP+1R en todas las variables excepto en CAV, mientras que la media CAV más baja se encuentra en el día DP-1 (Tabla 2).

Tabla 2

Media y desviación típica de cada tipo de día por posición.

Posición	n	DensAc	Duración de DensAc	PotMet	Duración de PotMet	Mmin	Duración de Mmin	CAV	Duración de CAV	Esprint	Duración de Esprint	DCMA	Duración de DCMA
C	15	0.33 ± 0.62**	0.4 ± 0.77**	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0.2 ± 0.41	0.22 ± 0.45	0 ± 0	0 ± 0	0.13 ± 0.35	0.14 ± 0.37
L	12	0.25 ± 0.45*	0.36 ± 0.65**	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
MC	6	0.6 ± 1.34	1.08 ± 2.41	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0.2 ± 0.45	0.21 ± 0.47	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
MP	7	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0.17 ± 0.41	0.17 ± 0.42	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
D	8	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0.13 ± 0.35	0.13 ± 0.37	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
C	12	0.33 ± 0.82**	0.37 ± 0.91**	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0.33 ± 0.52	0.355 ± 0.55	0.17 ± 0.41	0.18 ± 0.45	0 ± 0	0 ± 0
L	9	0.92 ± 1.78	1.42 ± 2.96	0.08 ± 0.29	0.09 ± 0.31	0.08 ± 0.29	0.09 ± 0.32	0.42 ± 0.51	0.72 ± 1.25	0.17 ± 0.39	0.42 ± 1.18	0.33 ± 0.49	0.43 ± 0.68
MC	6	1.89 ± 2.52	2.96 ± 4.02	0.22 ± 0.44	0.28 ± 0.56*	0.11 ± 0.33	0.16 ± 0.49	0.33 ± 0.71	0.5 ± 1	0.33 ± 0.5	0.64 ± 1.18	0.22 ± 0.44	0.38 ± 0.76
MP	4	2.5 ± 5	4.45 ± 8.9	0.5 ± 0.58	0.56 ± 0.66	0.25 ± 0.5	0.41 ± 0.81	0.5 ± 0.58	0.78 ± 1	0.25 ± 0.5	1.3 ± 2.61	0.25 ± 0.5	0.5 ± 1
D	6	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0.25 ± 0.5	0.26 ± 0.52	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
C	58	2.33 ± 1.83**	3.71 ± 3.33*	0.22 ± 0.62**	0.41 ± 1.33**	0.41 ± 0.8**	1.39 ± 2.83**	0.29 ± 0.62	0.76 ± 1.74	0.21 ± 0.45	0.66 ± 1.52	0.29 ± 0.77	0.85 ± 2.36
L	43	1.93 ± 1.78*	2.86 ± 2.92	0.02 ± 0.15*	0.03 ± 0.17*	0.09 ± 0.37**	0.17 ± 0.74**	0.12 ± 0.5	0.27 ± 1.26	0.09 ± 0.29	0.21 ± 0.7	0.07 ± 0.34	0.20 ± 1.11
MC	21	3.1 ± 2.88	4.73 ± 4.58	0.24 ± 0.77**	0.32 ± 1.03**	0.29 ± 0.78**	0.59 ± 1.55**	0.29 ± 0.78	0.93 ± 3.14	0.19 ± 0.40	0.55 ± 1.24	0.33 ± 0.91	0.94 ± 3.17
MP	26	4.62 ± 2.38	8.76 ± 5.47	0 ± 0**	0 ± 0	0.08 ± 0.27**	0.1 ± 0.35**	0.19 ± 0.63	0.41 ± 1.53	0.15 ± 0.37	0.4 ± 0.98	0.15 ± 0.61	0.66 ± 2.46
D	40	1.68 ± 1.58	2.33 ± 2.39	0 ± 0**	0 ± 0	0.08 ± 0.35**	0.18 ± 0.87**	0.2 ± 0.61	0.47 ± 1.44	0.08 ± 0.27	0.11 ± 0.39	0.15 ± 0.58	0.51 ± 1.94
C	65	4.22 ± 2.8	7.2 ± 5.45	0.18 ± 0.43**	0.22 ± 0.52**	0.34 ± 0.62**	0.4 ± 0.75**	0.18 ± 0.39	0.27 ± 0.64	0.31 ± 0.53	0.93 ± 1.69	0.09 ± 0.29	0.10 ± 0.32*
L	51	3.29 ± 2.4	5.43 ± 4.81	0.06 ± 0.24**	0.07 ± 0.29**	0.04 ± 0.2**	0.0 ± 0.27**	0.04 ± 0.2	0.08 ± 0.42*	0.24 ± 0.47	0.4 ± 0.9	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.15*
MC	25	4.04 ± 3.8	7.59 ± 7.15**	0.24 ± 0.52**	0.29 ± 0.62**	0.28 ± 0.54**	0.34 ± 0.66**	0.28 ± 0.46	0.38 ± 0.71	0.44 ± 0.51	1.32 ± 1.68	0.08 ± 0.28	0.09 ± 0.30
MP	32	6.66 ± 3.4	11.93 ± 7.33*	0.03 ± 0.18*	0.03 ± 0.18*	0.13 ± 0.49**	0.15 ± 0.58**	0.13 ± 0.34	0.19 ± 0.54	0.41 ± 0.61	0.77 ± 1.19	0 ± 0	0 ± 0
D	50	2.6 ± 2.08	3.65 ± 3.3	0.08 ± 0.27**	0.09 ± 0.33**	0.15 ± 0.5**	0.19 ± 0.64**	0.08 ± 0.27	0.09 ± 0.3	0.08 ± 0.27	0.1 ± 0.37	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.15*

n: registros individuales, misma posición, diferencias significativas con DP en la prueba *post hoc*. *: $p < .05$, **: $p < .001$

Tabla 2 (Continuación)

Medía y desviación típica de cada tipo de día por posición.

Posición	n	DensAc	Duración de DensAc	PotMet	Duración de PotMet	Mmin	Duración de Mmin	CAV	Duración de CAV	Esprint	Duración de Esprint	DCMA	Duración de DCMA	
C	61	1.59 ± 1.37**	2.59 ± 2.36**	0.18 ± 0.62**	0.24 ± 0.8**	0.16 ± 0.58**	0.3 ± 0.98**	0.02 ± 0.13	0.08 ± 0.63	0.02 ± 0.13	0.05 ± 0.42	0.02 ± 0.13	0.08 ± 0.63*	
L	50	1.14 ± 1.05**	1.58 ± 1.56**	0.02 ± 0.14*	0.04 ± 0.26**	0.02 ± 0.14**	0.04 ± 0.25**	0 ± 0	0 ± 0	0.02 ± 0.14	0.04 ± 0.27*	0.02 ± 0.14	0.03 ± 0.19*	
MC	22	DP-2	1.86 ± 1.42	2.66 ± 2	0.05 ± 0.21**	0.06 ± 0.3**	0.09 ± 0.29**	0.11 ± 0.37**	0.05 ± 0.21	0.05 ± 0.22	0.05 ± 0.21	0.09 ± 0.42	0 ± 0	0 ± 0
MP	30		2.7 ± 1.7	3.91 ± 2.92	0.03 ± 0.18*	0.04 ± 0.2*	0.13 ± 0.35**	0.18 ± 0.47**	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
D	48	0.88 ± 1**	1.27 ± 1.59**	0 ± 0**	0 ± 0	0.02 ± 0.14**	0.02 ± 0.16**	0.04 ± 0.2	0.08 ± 0.39	0.04 ± 0.2	0.08 ± 0.39	0.02 ± 0.14	0.04 ± 0.28*	
C	62	0.71 ± 0.99**	1.11 ± 1.58**	0.04 ± 2	0.05 ± 0.25	0.06 ± 0.24**	0.08 ± 0.34**	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	
L	54	1.23 ± 1.24**	1.89 ± 2**	0 ± 0*	0 ± 0*	0.06 ± 0.30**	0.07 ± 0.37**	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.17*	0.05 ± 0.21	0.12 ± 0.53	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.17*	
MC	24	DP-1	0.8 ± 1.05*	1.32 ± 2.07*	0.02 ± 0.14**	0.03 ± 0.21**	0.06 ± 0.41**	0.08 ± 0.59**	0.04 ± 0.19	0.06 ± 0.3	0 ± 0	0 ± 0	0.02 ± 0.14	0.03 ± 0.19
MP	31		0.96 ± 1.04**	1.23 ± 1.37**	0.04 ± 0.2*	0.04 ± 0.21*	0.04 ± 0.20**	0.05 ± 0.25**	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
D	51	1.97 ± 1.58**	2.99 ± 2.42**	0.03 ± 0.18**	0.04 ± 0.2**	0.06 ± 0.36**	0.09 ± 0.51**	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	
C	37	4.65±3	5.41 ± 5.158	2.62 ± 2.0	3.42 ± 2.73	3.11 ± 2.71	4.11 ± 3.65	0.24 ± 0.49	0.41 ± 0.86	0.22±0.42	0.42 ± 0.81	0.43 ± 0.8	0.59 ± 1.09	
L	21	3.86±2.2	4.508±3.387	1.62 ± 1.91	2.05 ± 2.35	1.90 ± 1.95	2.61 ± 3.03	0.48 ± 0.60	0.77 ± 0.97	0.43±0.81	0.82 ± 1.56	0.67 ± 0.97	0.95 ± 1.40	
MC	17	DP	3.18±1.24	3.649±2.029	4.94 ± 3.03	6.49 ± 3.95	4.76 ± 2.77	6.14 ± 3.5	0.29 ± 0.47	0.43 ± 0.71	0.18±0.53	0.35 ± 1.04	0.41 ± 0.62	0.51 ± 0.77
MP	10		5.1 ± 2.96	6.877±4.638	2.2 ± 1.14	3.11 ± 1.43	3.4 ± 1.78	4.95 ± 2.17	0.3 ± 0.48	0.41 ± 0.69	0.1 ± 0.32	0.2 ± 0.62	0.5 ± 0.71	0.67 ± 0.95
D	23	3.13±1.14	3.363±1.886	3.74 ± 2.36	4.54 ± 2.87	4.74 ± 2.85	6.11 ± 3.78	0.35 ± 0.88	0.54 ± 1.34	0.35±0.49	0.64 ± 0.91	0.48 ± 0.67	0.65 ± 0.92	

n: registros individuales, misma posición, diferencias significativas con DP en la prueba *post hoc*. *: $p < .05$, **: $p < .001$

El número de eventos PISubM y su duración fue mayor en DP para PotMet [número de eventos en comparación con DP+1C ($p < .001$; TE = 4.182), DP-4 ($p < .001$; TE = 4.541), DP-3 ($p < .001$; TE = 4.22), DP-2 ($p < .001$; TE = 4.739), DP-1 ($p < .001$; TE = 6.143) y entre DP-1 y DP-3 ($p < .001$; TE = -1.922) también en su duración respecto a DP con DP+1C ($p < .001$; TE = 3.694), DP-4 ($p < .001$; TE = 3.605), DP-3 ($p < .001$; TE = 3.71), DP-2 ($p < .001$; TE = 3.961), DP-1 ($p < .001$; TE = 5.344) y entre DP-1 y DP-2 ($p < .05$; TE = -1.383), DP-3 ($p < .05$; TE = -1.634) y DP-4 ($p < .05$; TE = -1.739)]. Mmin [número de eventos que comparan DP con DP+1C ($p < .001$; TE = 4.379), DP-4 ($p < .001$; TE = 3.158), DP-3 ($p < .001$; TE = 3.319), DP-2 ($p < .001$; TE = 4.013), DP-1 ($p < .001$; TE = 4.355), y entre DP-1 y DP-3 ($p < .05$; TE = -1.036), DP-4 ($p < .05$; TE = -1.196) y entre DP-2 y DP-4 ($p < .05$; TE = -0.854) también en su duración comparando DP con DP+1C ($p < .001$; TE = 4.182), DP-4 ($p < .001$; TE = 4.541), DP-3 ($p < .001$; TE = 4.22), DP-2 ($p < .001$; TE = 4.739), DP-1 ($p < .001$; TE = 6.143) y comparando DP-1 y DP-3 ($p < .05$; TE = -1.922)] para la variable DCMA [(número de eventos comparando DP con DP+1R ($p < .05$; TE = 3.902), DP-4 ($p < .001$; TE = 1.412), DP-3 ($p < .001$; TE = 3.421), DP-2 ($p < .001$; TE = 5.573), DP-1 ($p < .001$; TE = 5.675) comparando también DP-1 con DP-4 ($p < .001$; TE = -4.262) y DP+1C ($p < .001$; TE = -4.299), DP-2 comparado con DP-4 ($p < .001$; TE = -4.16) y DP+1C ($p < .001$; TE = -4.197) y la comparación de DP-3 con DP-4 ($p < .001$; TE = -2.009) y DP+1C ($p < .001$; TE = -2.046) también en su duración, DP a DP+1R ($p < .001$; TE = 2.947), DP-3 ($p < .001$; TE = 2.565), DP-2 ($p < .001$; TE = 3.096), DP-1 ($p < .001$; TE = 3.975) también se encontraron diferencias al comparar DP-1 con DP+1C ($p < .001$; TE = -3.18) y DP-4 ($p < .001$; TE = -3.848), DP-2 comparado con DP+1C ($p < .001$; TE = -2.3) y DP-4 ($p < .001$; TE = -2.968), DP-3 frente a DP+1C ($p < .001$; TE = -1.769) y DP-4 ($p < .001$; TE = -2.437) y DP-4 en comparación con DP+1R ($p < .05$; TE = 2.819)] (Figura 1).

Se hallaron diferencias entre DP y con respecto a prácticamente todos los días de entrenamiento en el número de eventos para DensAc, en comparación con [DP+1C ($p < .001$; TE = 0.79), DP+1R ($p < .001$; TE = 1.904), DP-4 ($p < .001$; TE = 0.332), DP-2 ($p < .001$; TE = 0.736) y DP-1 ($p < .001$; TE = 0.969). En duración de estos eventos de DP respecto a DP+1C ($p < .05$; TE = 0.418), DP+1R ($p < .001$; TE = 1.325), DP-3 ($p < .001$; TE = -0.192), DP-2 ($p < .001$; TE = 0.406) y DP-1 ($p < .001$; TE = 0.558)]. No se encontraron diferencias en AccDens respecto al número de eventos de DP con respecto a DP-3 ni en la duración de los eventos de DP con respecto a DP-4. También hubo diferencias en esta misma variable en el número de eventos entre DP-3 y el resto de días de entrenamiento [DP+1C ($p < .001$; TE = 0.786), DP+1R ($p < .001$; TE = 1.9), DP-4

($p < .001$; TE = 0.327), DP-2 ($p < .001$; TE = 0.732), DP-1 ($p < .001$; TE = 0.965) y entre DP-4 y DP-1 ($p < .001$; TE = 0.637), DP-2 ($p < .001$; TE = 0.404), DP+1R ($p < .001$; TE = 1.572) y DP+1C ($p < .001$; TE = 0.458)], también entre DP-1 [a DP-2 ($p < .001$; TE = -0.233) y DP+1R ($p < .001$; TE = 0.934), DP-2 a DP+1R ($p < .001$; TE = 0.116) y DP+1C a DP+1 R ($p < .001$; TE = 1.113)]. Por último, se hallaron diferencias entre la duración de los eventos de DensAc entre DP-3 y el resto de los días [DP+1C ($p < .001$; TE = 0.611), DP+1R ($p < .001$; TE = 1.518), DP-4 ($p < .001$; TE = 0.263), DP-2 ($p < .001$; TE = 0.598) y DP-1 ($p < .001$; TE = 0.751), también entre DP-4 y DP+1C ($p < .001$; TE = 0.348), DP+1R ($p < .001$; TE = 1.254), DP-2 ($p < .001$; TE = 0.335) y DP-1 ($p < .001$; TE = 0.487), comparando DP-1 con DP-2 ($p < .001$; TE = -0.152) y DP+1R ($p < .001$; TE = 0.767), DP-2 con DP+1R ($p < .001$; TE = 0.919) y DP+1C con DP+1R ($p < .001$; TE = 0.906)] (Figura 1).

En cuanto al número de eventos y a su duración en la variable CAV, se encontraron diferencias significativas en la comparación de los DP con respecto a DP-3 ($p < .001$; TE = 1.271), DP-2 ($p < .001$; TE = 3.887) y DP-1 ($p < .001$; TE = 4.303) en número de eventos y a DP-3 ($p < .001$; TE = 0.992), DP-2 ($p < .001$; TE = 2.415), DP-1 ($p < .001$; TE = 3.15) y DP+1R ($p < .05$; TE = 1.441) en su duración (Figura 1). También entre DP-1 respecto a DP-4 ($p < .001$; TE = -3.772), DP-3 ($p < .05$; TE = -3.032), DP+1C ($p < .001$; TE = -4.513) y DP+1R ($p < .001$; TE = -2.822), entre DP-2 en comparación con DP-3 ($p < .05$; TE = -2.616), DP-4 ($p < .001$; TE = -3.356) y DP+1C ($p < .001$; TE = -4.097) y comparando DP-3 con DP+1C ($p < .05$; TE = -1.480) en número de eventos. En cuanto a la duración de los eventos, se hallaron diferencias significativas al comparar la DM-1 con respecto a la DM-4 ($p < .001$; TE = -3.291), DP-3 ($p < .05$; TE = -2.158) y DP+1C ($p < .001$; TE = -3.358), entre DP-2 en comparación con DP-3 ($p < .05$; TE = -1.423), DP-4 ($p < .001$; TE = -2.556) y DP+1C ($p < .001$; TE = -2.624), entre DP-3 con DP-4 ($p < .001$; TE = -1.133) y DP+1C ($p < .001$; TE = -1.2). También se encontraron diferencias significativas al comparar DP+1R con DP-4 ($p < .05$; TE = 1.582), y DP+1C ($p < .05$; TE = -1.649) (Figura 1).

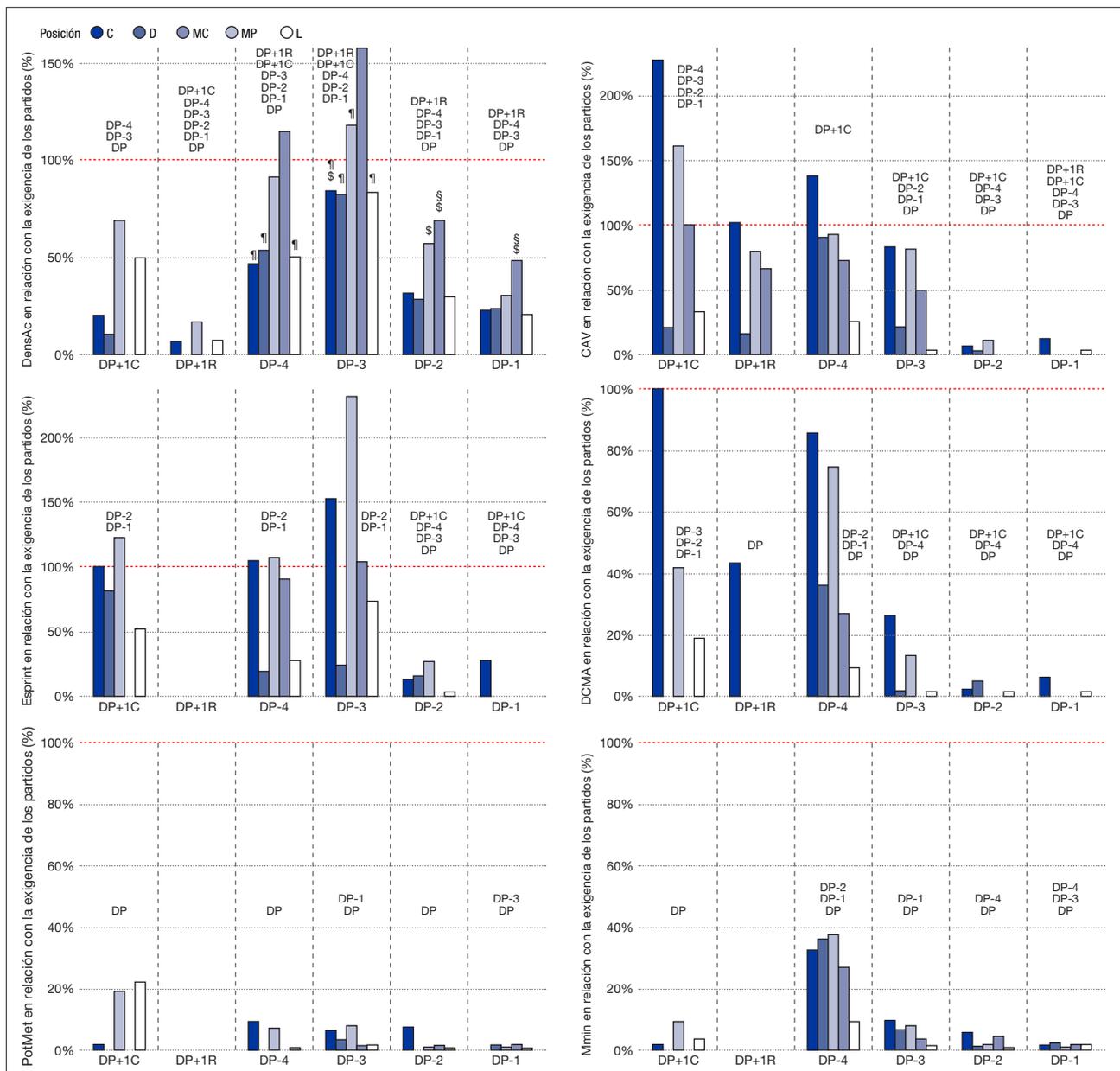
Para Esprint, se encontraron diferencias significativas en el número de eventos y la duración entre la DM con respecto a la DM-1 ($p < .001$; TE = 4.528, $p < .001$; TE = 2.607) y DP-2 ($p < .001$; TE = 3.193, $p < .001$; TE = 1.577), entre DP-1 en comparación con DP-3 ($p < .001$; TE = -4.499, $p < .001$; TE = -2.803), DP-4 ($p < .001$; TE = -3.831, $p < .001$; TE = -2.46) y DP+1C ($p < .001$; TE = -4.098, $p < .001$; TE = -2.497) y comparando DP-2 con DP-3 ($p < .001$; TE = -3.163, $p < .001$; TE = -1.773), DP-4 ($p < .001$; TE = -2.496, $p < .001$; TE = -1.43) y DP+1C ($p < .05$; TE = -2.762, $p < .001$; TE = -1.467).

Según el análisis *post hoc* utilizado para determinar las diferencias entre DP y la misma posición para los eventos de la variable DensAc, se observaron diferencias significativas entre C en DP+1C; para DP+1R, se hallaron diferencias significativas en C, L y D; en DP-4, para C y L; en DP-2, para C, L y D; y en DP-1, para todas las posiciones (Tabla 1). En el caso de la variable PotMet, se encontraron diferencias significativas en todos los días para todas las posiciones, excepto en los días DP+1 y en DP-1 para los C. En cuanto a la variable MMin, se hallaron diferencias significativas para todos los días y para todas las posiciones, excepto para los días DP+1. No se encontraron diferencias significativas para ninguna posición en las variables de alta velocidad (CAV y Esprint)

ni para DCMA respecto a DP y cualquiera de los días de entrenamiento.

En el análisis de las posiciones y los días de entrenamiento, solo la variable DensAc mostró diferencias significativas entre posiciones para un mismo día de entrenamiento. En particular, MP mostró diferencias significativas en comparación con L y D en DP-1 ($p < .05$; TE = 0.712, $p < .001$; TE = 0.807) y DP-2 ($p < .001$; TE = 0.679, $p < .001$; TE = 0.93). En DP-3, los MP diferían significativamente de C ($p < .001$; TE = 0.359), L ($p < .001$; TE = 0.553), MC ($p < .05$; TE = 0.344) y D ($p < .001$; TE = 0.678), y en DP-4, de C ($p < .001$; TE = 0.539), L ($p < .001$; TE = 0.686), y D ($p < .001$; TE = 0.63). Además, en DP-3, C mostró diferencias significativas en comparación con D ($p < .05$; TE = 0.318).

Figura 1
Porcentaje de eventos de PISubM respecto a la competición.



Diferencias significativas ($p < .05$ según Bonferroni *post hoc*) en los eventos PISubM entre: Tipo de día y posiciones dentro del mismo tipo de día. * C, \$: D, #: MC, \$: MP, §: L

Discusión

Los objetivos de este estudio eran (a) determinar la exigencia condicional de carga externa en función de los periodos PISubM durante el microciclo competitivo, (b) comparar el número y la duración de los eventos PISubM exigidos en las diferentes sesiones realizadas en el microciclo competitivo, además de (c) comparar esta exigencia en función del PISubM dependiendo de la posición específica ocupada por los futbolistas durante el microciclo competitivo. La principal conclusión del estudio fue la existencia de diferencias significativas en cada una de las variables entre días de entrenamiento/partidos de competición y posiciones según el análisis PISubM (número de pruebas y tiempo por encima del umbral). Se destacaron los valores que superaban el 50 % de los mostrados en competición. Esto se hizo especialmente evidente en CAV, Esprint, DensAc y DCMA, observadas a lo largo de varios días del microciclo, en número de eventos y en tiempo por encima del umbral submáximo. También se mostraron valores en intervalos mucho más bajos (menos del 15 %) que los de la competición en número de eventos y tiempo por encima del umbral determinado en las variables Mmin y PotMet.

El estudio de los periodos de intensidad submáxima en los partidos de competición es un tema novedoso (Caro et al., 2022). Sin embargo, sigue existiendo un gran desconocimiento sobre las posibles diferencias en las características de estos periodos entre los partidos de competición y las distintas sesiones de entrenamiento durante el microciclo competitivo.

Al analizar el PISubM de variables de alta velocidad como CAV o Esprint, se obtuvieron valores similares (sin diferencias significativas) a la competición para todas las posiciones en varias sesiones de entrenamiento. Para la variable CAV en las sesiones DP+1C y DP-4, no se encontraron diferencias significativas respecto a la competición. En el caso de la variable Esprint, no se observaron diferencias significativas respecto a la competición durante las sesiones DP+1C, DP-4 y DP-3. A diferencia de estudios anteriores que examinaron los valores absolutos o relativos de carga en estas variables en el fútbol masculino y femenino (Martín-García et al., 2018; Oliva-Lozano et al., 2022), se registraron valores de entre el 45 % y el 65 % de metros de alta velocidad en los días de entrenamiento con mayor estimulación de esta variable (DP-4 y DP-3), en comparación con la competición. Estos resultados sugieren que los jugadores pueden reproducir los esfuerzos submáximos realizados en competición en las variables CAV y Esprint durante las diversas sesiones de entrenamiento.

Asimismo, durante las sesiones DP+1R, se acumularon eventos PISubM para la variable CAV, a pesar de que estas sesiones estaban destinadas a la recuperación de los deportistas. En esta acumulación influye el diseño de este tipo de sesión, que incluye carreras progresivas hasta el 70 % de la velocidad máxima subjetiva con una recuperación corta (cinco carreras progresivas de 40 metros con un descanso de 40 segundos entre series). Esta acción repetitiva en un breve espacio de tiempo

repercute en esta variable, sobre todo en los jugadores cuyo PIM para CAV no es elevado, y se llega fácilmente al 85 % (Caro et al., 2022). Esta observación podría explicar por qué los C muestran valores superiores al 80 % de la exigencia de la competición y los MC se acercan al 50 % en el número de eventos de CAV PISubM durante las sesiones DP+1R, mientras que los L no registran ningún evento en el mismo ejercicio. Estos resultados subrayan la importancia de reconocer diferentes perfiles, en función de diversas relaciones de PIM y PISubM. Estas relaciones vienen determinadas por los valores individuales de PIM y la exigencia física específica de la posición.

También se observaron diferencias en el análisis de PISubM en relación con la exigencia de la competición en variables como PotMet y Mmin. Durante el microciclo, estas variables mostraron valores más bajos: se alcanzó un máximo de solo el 15 % de los niveles de competición en los días con mayor carga de entrenamiento (DP-4 y DP-3), tanto en la cifra de eventos como en la duración. Esto contrasta con el análisis por valores relativos a la competición (más del 50 %) en los días de mayor carga de entrenamiento (DP-4 y DP-3) (Chena et al., 2021; Martín-García et al., 2018). Cabe reseñar que las variables PotMet y Mmin, junto con DensAc, presentan valores PISubM más altos en competición, tal y como mostraron Caro et al. (2022).

Contextualizando los análisis en relación con la naturaleza de las variables, cabe destacar las diferencias encontradas entre variables continuas como DensAc, Mmin o PotMet, y variables de alta velocidad o DCMA que solo se muestran cuando el jugador supera cada uno de sus respectivos umbrales. Como se ha visto anteriormente, variables como DensAc, Mmin o PotMet son más prevalentes durante la competición (Caro et al., 2022), pero muestran porcentajes más bajos durante las sesiones de entrenamiento. Es posible que exista una infraestimulación de los jugadores en variables como Mmin y PotMet, las cuales muestran diferencias significativas en todos los entrenamientos en comparación con la competición. La naturaleza de la variable y su conexión con la tarea de entrenamiento pueden dilucidar eventos que se producen en DP+1R, donde se alcanzan valores significativos de CAV con solo unas pocas carreras progresivas de intensidad submáxima; sin embargo, no se registra ni un solo evento de Mmin o PotMet.

Los días previos a la competición (DM-1 y DM-2) mostraron valores inferiores en relación con el porcentaje individual máximo del jugador (referido a la competición), lo cual se ajusta a la tendencia reflejada durante el microciclo competitivo, cuando se realizan análisis más “clásicos” (Chena et al., 2021; Díaz-Seradilla et al., 2022; Oliva-Lozano et al., 2022). Esta tendencia podría verse influida por la reducción intencionada de la carga de entrenamiento que suele realizarse antes de la competición (Oliva-Lozano et al., 2022), la cual, como muestran los resultados de nuestro estudio, también parece guardar relación con los periodos PISubM. Un estudio

en fútbol sala demostró, a partir de situaciones de intensidad alta y muy alta, que el día más exigente era el DP-2 en diversas variables (Illa et al., 2020b). Dado que el fútbol sala es un deporte diferente con una exigencia condicional distinta y una distribución de la carga potencialmente diferente, es posible que las comparaciones directas entre estudios no sean del todo relevantes. Sin embargo, que sepamos, este es el único estudio que aborda el tema de la PISubM durante un microciclo competitivo en un deporte de equipo.

Desde el análisis posicional, los estudios previos que examinaron diversas variables de carga externa en cifras absolutas y relativas mostraron diferencias entre las posiciones de los jugadores en las variables correspondientes a microciclos competitivos (Díaz-Seradilla et al., 2022; Martín-García et al., 2018). Esto contrasta con los resultados de los estudios centrados en los periodos PISubM. Los periodos PISubM parecen estar influidos por la naturaleza de los datos, que se individualizan según el perfil competitivo. Por lo tanto, un estímulo específico del deporte durante el entrenamiento hará que los eventos se distribuyan de forma relativamente uniforme en todas las posiciones. La única diferencia observada entre posiciones fue en la variable DensAc.

Este estudio presenta algunas limitaciones. Los resultados proceden de un solo equipo con una metodología de trabajo específica, que examinó microciclos que incluían un solo partido y tenían una estructura similar. Para afirmar que los resultados de este estudio pueden generalizarse a otros contextos, deberían realizarse más estudios en este sentido, ya que, que nos conste, no existe bibliografía relacionada. Asimismo, podría ampliarse el tamaño de la muestra para corroborar las diferencias identificadas. Una limitación importante de este estudio es la interpretación de variables que presentaban medias de cero y una desviación típica de cero en los días DP+1R. En estos casos, no se observaron diferencias significativas, lo que podría deberse a la falta de variabilidad de los datos. Este fenómeno plantea un reto metodológico, ya que la ausencia total de variabilidad (cuando todos los valores son cero) restringe la capacidad de los análisis estadísticos de identificar diferencias significativas.

Conclusiones

El presente estudio demostró diferencias significativas entre las sesiones de entrenamiento y los partidos de competición durante un microciclo competitivo cuando se analizaron mediante PISubM. Se hallaron diferencias significativas entre los días de entrenamiento en determinadas variables, sobre todo en DensAc y Esprint, así como diferencias notables entre la competición y los distintos días de entrenamiento en PotMet, Mmin y DCMA (en algunas de las posiciones analizadas).

Por último, se observaron diferencias entre los días de entrenamiento, las posiciones y la competición. En algunos casos, los resultados de este estudio divergen de los obtenidos en estudios anteriores que utilizaban valores relativos en comparación con la competición. Esto sugiere que el enfoque actual del análisis del control de la carga de entrenamiento podría ser incompleto.

Aplicaciones prácticas

Las diferencias observadas entre los resultados de los PISubM y otros métodos de cuantificación de la carga subrayan la necesidad de encontrar nuevas alternativas para el control de la carga en los deportes de equipo.

Este estudio introduce una perspectiva novedosa para el análisis de la carga de entrenamiento y competición. El análisis de PISubM puede ser un valioso complemento de los métodos de análisis que se emplean en la actualidad, especialmente por su enfoque sobre el carácter intermitente de los deportes de equipo.

Durante las sesiones de entrenamiento realizadas en el microciclo competitivo de un partido, los jugadores parecen infraestimulados en variables como PotMet, Mmin y DCMA desde la perspectiva de un evento de PISubM. Esto plantea dudas sobre la necesidad de acumular determinados valores de eventos de PISubM en variables específicas durante el microciclo competitivo para que la competición sea eficaz.

El análisis de los periodos de máxima intensidad podría aportar información sobre un evento singular de máxima exigencia que se produzca durante las sesiones/partidos (Caro et al., 2022; Gabbett et al., 2016). Si la intensidad se asocia únicamente a estos picos, podrían pasarse por alto los efectos de los esfuerzos intermitentes de intensidad variable (como los máximos, los submáximos, los moderados y las pausas) sobre la fatiga del deportista (Carling et al., 2019; Johnston et al., 2014). En este contexto, las fases de juego con alta intensidad, aunque no alcancen el pico de partido, deben ser un punto clave del entrenamiento, ya que podrían estar relacionados con la acumulación de fatiga en el partido y los procesos adaptativos que se pretende generar en las sesiones de entrenamiento. Sin embargo, cabe destacar que el umbral de PISubM está directamente relacionado con el PIM individual del jugador, que es decisivo en los resultados y en su interpretación.

Dada la incertidumbre que existe a la hora de determinar la carga de trabajo óptima a lo largo de la semana (junto con la importancia de comprender la naturaleza de los datos), se abren nuevas líneas de investigación dirigidas a consolidar el PISubM como herramienta válida y fiable para el control de la carga de entrenamiento.

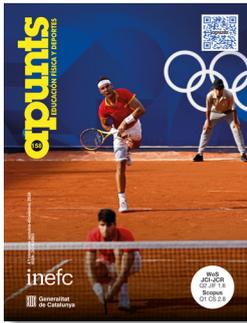
Referencias

- Akenhead, R., Harley, J. A., & Tweddle, S. P. (2016). Examining the External Training Load of an English Premier League Football Team With Special Reference to Acceleration. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2424-2432. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001343>
- Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), 1095-1100. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1375695>
- Beato, M., Coratella, G., Stiff, A., & Iacono, A. Dello. (2018). The validity and between-unit variability of GNSS units (STATSports apex 10 and 18 Hz) for measuring distance and peak speed in team sports. *Frontiers in Physiology*, 9(SEP). <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01288>
- Carling, C., McCall, A., Harper, D., & Bradley, P. S. (2019). Comment on: "The Use of Microtechnology to Quantify the Peak Match Demands of the Football Codes: A Systematic Review." *Sports Medicine*, 49(2), 343-345. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1032-z>
- Caro, E., Campos-Vázquez, M. Á., Lapuente-Sagarra, M., & Caparrós, T. (2022). Analysis of professional soccer players in competitive match play based on submaximum intensity periods. *PeerJ*, 10:e13309. <https://doi.org/10.7717/peerj.13309>
- Chena, M., Morcillo, J. A., Rodríguez-Hernández, M. L., Zapardiel, J. C., Owen, A., & Lozano, D. (2021). The effect of weekly training load across a competitive microcycle on contextual variables in professional soccer. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph18105091>
- Clemente, F. M., Rabbani, A., Conte, D., Castillo, D., Afonso, J., Clark, C. T., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). Training/match external load ratios in professional soccer players: A full-season study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(17), 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph16173057>
- Díaz-Seradilla, E., Rodríguez-Fernández, A., Rodríguez-Marroyo, J. A., Castillo, D., Raya-González, J., & Vicente, J. G. V. (2022). Inter and intra microcycle external load analysis in female professional soccer players: A playing position approach. *PLoS ONE*, 17(3 March), 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264908>
- Dios-Álvarez, V. de, Castellano, J., Padrón-Cabo, A., & Rey, E. (2024). Do small-sided games prepare players for the worst-case scenarios of match play in elite young soccer players? *Biology of Sport*, 95-106. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2024.127389>
- Fortaleza, Brasil, 64.ª Asamblea General. (2013). *Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Octubre 2013. <https://oep.umh.es/files/2013/12/Helsinki.pdf>
- Gabbett, T. J., Kennelly, S., Sheehan, J., Hawkins, R., Milsom, J., King, E., Whiteley, R., & Ekstrand, J. (2016). If overuse injury is a "training load error", should undertraining be viewed the same way? *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1017-1018. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096308>
- García, F., Schelling, X., Castellano, J., Martín-García, A., Pla, F., & Vázquez-Guerrero, J. (2022). Comparison of the most demanding scenarios during different in-season training sessions and official matches in professional basketball players. *Biology of Sport*, 39(2), 237-244. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2022.104064>
- Gimenez, J. V., Garcia-Unanue, J., Navandar, A., Viejo-Romero, D., Sanchez-Sanchez, J., Gallardo, L., Hernandez-Martin, A., & Felipe, J. L. (2020). Comparison between Two Different Device Models 18 Hz GPS Used for Time-Motion Analyses in Ecological Testing of Football. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6):1912. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061912>
- Illa, J., Fernandez, D., Reche, X., Carmona, G., & Tarragó, J. R. (2020a). Quantification of an Elite Futsal Team's Microcycle External Load by Using the Repetition of High and Very High Demanding Scenarios. *Frontiers in Psychology*, 11(October), 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.577624>
- Illa, J., Fernandez, D., Tarragó, J. R., & Reche, X. (2020b). Most demanding passages in elite futsal: An isolated or a repeat situation? *Apunts Educación Física y Deportes*, 142, 80-84. [https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.\(2020/4\).142.10](https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.(2020/4).142.10)
- Jaspers, A., Brink, M. S., Probst, S. G. M., Frencken, W. G. P., & Helsen, W. F. (2017). Relationships Between Training Load Indicators and Training Outcomes in Professional Soccer. *Sports Medicine*, 47(3), 533-544. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0591-0>
- Jennings, D., Cormack, S., Coutts, A. J., Boyd, L. J., & Aughey, R. J. (2010). Variability of GPS units for measuring distance in team sport movements. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(4), 565-569. <https://doi.org/10.1123/ijspp.5.4.565>
- Johnston, R. D., Gabbett, T. J., & Jenkins, D. G. (2014). Applied sport science of rugby league. *Sports Medicine*, 44(8), 1087-1100. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0190-x>
- Johnston, R. D., Thornton, H. R., Wade, J. A., Devlin, P., & Duthie, G. M. (2020). The Distribution of Match Activities Relative to the Maximal Mean Intensities in Professional Rugby League and Australian Football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(5):p 1360-1366, May 2022. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003613>
- Martin-García, A., Castellano, J., Méndez-Villanueva, A., Gómez-Díaz, A., Cos, F., & Casamichana, D. (2020). Physical Demands of Ball Possession Games in Relation to the Most Demanding Passages of a Competitive Match. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(1), 1-9. <https://ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7039032>
- Martin-García, A., Gomez, A., Bradley, P. S., Morera, F., & Casamichana, D. (2018). Quantification of a professional football team's external load using a microcycle structure. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(12), 3511-3518. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002816>
- Novak, A. R., Impellizzeri, Franco M., Trivedi, A., Coutts, A. J., & McCall, A. (2021). Analysis of the worst-case scenarios in an elite football team: Towards a better understanding and application. *Sports Sciences*, 39(16), 1850-1859. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1902138>
- Oliva-Lozano, J. M., Gómez-Carmona, C. D., Fortes, V., & Pino-Ortega, J. (2022). Effect of training day, match, and length of the microcycle on workload periodization in professional soccer players: A full-season study. *Biology of Sport*, 39(2), 397-406. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2022.106148>
- Oliva-Lozano, J. M., Rojas-Valverde, D., Gómez-Carmona, C. D., Fortes, V., & Pino-Ortega, J. (2020). Worst case scenario match analysis and contextual variables in professional soccer players: A longitudinal study. *Biology of Sport*, 37(4), 429-436. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2020.97067>
- Oosterwijk, P. R., Van der Ark, L. A., & Sijtsma, K. (2016). Numerical Differences Between Guttman's Reliability Coefficients and the GLB. In *Quantitative Psychology Research Springer Proceedings in Mathematics & Statistics*, vol 167. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38759-8_12
- Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 561-572. <https://doi.org/10.1080/02640410400021245>
- Rico-González, M., Oliveira, R., Palucci Vieira, L. H., Pino-Ortega, J., & Clemente, F. M. (2022). Players' performance during worst-case scenarios in professional soccer matches: A systematic review. *Biology of Sport*, 39(3), 695-713. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2022.107022>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Reseña del libro: Baiget, E. y Moreno, M. (2024). *Nuevas tendencias en el entrenamiento en tenis. Modelo basado en la acción de juego*

Miguel Crespo Celda¹

¹ Responsable de Participación y Educación. Departamento de Desarrollo. Federación Internacional de Tenis.



Citación

Crespo Celda, M. (2024). Book review: Baiget, E. & Moreno, M. (2024). Nuevas tendencias en el entrenamiento en tenis. Modelo basado en la acción de juego. *Apunts Educación Física y Deportes*, 158, 63-63. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/4\).158.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/4).158.07)

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

Sección:

Reseña bibliográfica

Idioma del original:

Español

Publicado:

1 de octubre de 2024

Portada:

Rafa Nadal y Carlos Alcaraz de España en acción contra Tallon Griekspoor y Wesley Koolhof de Países Bajos durante el segundo partido de dobles de los Juegos Olímpicos de París el 30 de julio de 2024.
(Fotografía de EFE/EPA/Ritchie B. Tongo)

El libro *Nuevas tendencias en el entrenamiento en tenis. Modelo basado en la acción de juego*, de la colección Motriu Actual, publicado por el INEFC y la UdL, es una contribución significativa al campo de las ciencias de la actividad física y del deporte en general y del tenis en particular. Los autores, Ernest Baiget y Miquel Moreno, expertos en la materia, presentan una obra que no solo es académicamente rigurosa y de contenido actual, sino también de gran utilidad práctica para entrenadores, preparadores físicos y estudiantes.

La colección Motriu Actual se caracteriza por publicar textos que combinan la divulgación con la investigación, y este libro no es la excepción. Con un enfoque claro y accesible, los autores logran conectar con una amplia audiencia interesada en la mejora del rendimiento en el tenis. El libro explica las bases científicas y las aplicaciones prácticas de una metodología sólida para el entrenamiento en tenis, destacando la importancia de entender este proceso como una interacción compleja entre fundamentos científicos y experiencias prácticas. A lo largo del texto, se revisan y actualizan las evidencias más relevantes sobre sistemas y modelos de enseñanza y entrenamiento, abarcando factores técnicos, tácticos y condicionales del tenis.

Una de las aportaciones más destacadas de este trabajo es el cambio de paradigma que propone hacia modelos más integrativos y comprensivos, enfocados en mejorar la acción de juego del tenis. Esta perspectiva holística es crucial para el desarrollo de estrategias de entrenamiento que sean efectivas y adaptadas a las necesidades individuales de los jugadores. El uso de abundante material gráfico autoexplicativo, como imágenes y tablas, facilita la comprensión de los conceptos y permite una aplicación práctica inmediata de las propuestas metodológicas. Esto convierte al libro en una herramienta valiosa tanto para el aprendizaje académico como para la implementación en la pista o el gimnasio. Además, el marco teórico presentado sirve como referencia para el desarrollo profesional, proporcionando a los entrenadores y preparadores físicos una base sólida sobre la cual construir sus programas de entrenamiento. El libro se posiciona como una obra de consulta imprescindible y una guía de referencia en el ámbito del tenis.

En conclusión, *Nuevas tendencias en el entrenamiento en tenis. Modelo basado en la acción de juego* es una obra que destaca por su calidad científica y su aplicabilidad práctica, contribuyendo de manera significativa al avance del conocimiento en el entrenamiento deportivo.

