

apunts

EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTS

158



4t trimestre (octubre-desembre) 2024
ISSN: 2014-0983

inefc



Generalitat
de Catalunya

WoS
JCI-JCR
Q2 JIF 1.6
Scopus
Q1 CS 2.8



Avaluació de la composició corporal i la bioimpedància en corredors amb síndrome de Down: apreciacions derivades d'un estudi de quatre casos

Alex Cebrián-Ponce¹ , Alfredo Irurtia¹ , Manuel Vicente Garnacho-Castaño^{2,3} , Javier Espasa-Labrador¹ , Jorge Castizo-Olier² , Jordi Sarola⁴ i Marta Carrasco-Marginet^{5*}

¹ Grup de Recerca en Ciències de l'Esport de l'INEFC-Barcelona, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Barcelona (UB), Barcelona (Espanya).

² Grup d'Investigació DAFNIS (Dolor, Activitat Física, Nutrició i Salut), Campus Docent Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona (UB), Sant Boi de Llobregat (Espanya).

³ Facultat de Ciències de la Salut, Universitat Internacional de València (VIU), València (Espanya).

⁴ Grup de Recerca Tecnologia Aplicada a l'Alt Rendiment i la Salut, Departament de Ciències de la Salut, TecnoCampus, Universitat Pompeu Fabra (UPF), Mataró (Espanya).

⁵ Grup de Recerca en Ciències de l'Esport de l'INEFC-Barcelona, TecnoCampus, Universitat Pompeu Fabra, (INEFC), Universitat de Barcelona (UB), Barcelona (Espanya).

Citació

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)

Resum

La síndrome de Down (SD) és un trastorn genètic que comporta una sèrie de problemes de salut, entre d'altres, una reducció de la capacitat cardiorespiratòria. En el cas de les persones amb SD, és complicat aconseguir una avaluació precisa de la composició corporal, a causa de la seva morfologia singular. Tot i així, es tracta d'un component crucial per detectar l'obesitat de manera precoç i dissenyar intervencions específiques sobre els hàbits. Van participar en l'estudi quatre corredors masculins amb SD, que es van sotmetre a mesuraments antropomètrics i a l'anàlisi vectorial d'impedància bioelèctrica (modalitats clàssica i específica) abans i després de completar la cursa de 14 quilòmetres. Es van utilitzar diverses equacions per estimar la composició corporal. Així mateix, es va fer una anàlisi del somatotip i es van comparar els canvis bioelèctrics que va provocar la cursa. Es va revelar una variabilitat considerable en la composició corporal i el rendiment en cursa de les persones amb SD. Les diverses equacions per estimar la massa de greix van donar resultats variables (del 4.2 al 33.3 %). En particular, es va observar un patró únic en cada participant quant a la quantitat de líquids. El Participant 1 va destacar amb un angle de fase marcadament alt (9.8°), mentre que la resta va obtenir valors mitjans inferiors (4.5-6.3°). L'anàlisi del vector d'impedància bioelèctrica va indicar una pèrdua normal de líquids durant la cursa ($T2 = 92.2$; $p < .0001$). Va resultar sorprenent que el Participant 1, que va aconseguir el temps de cursa més baix, experimentés la pèrdua de líquids més significativa, però mostrés una retenció més gran d'aigua intracel·lular. Aquest estudi subratlla la importància de dissenyar mètodes d'avaluació de la composició corporal adaptats a les persones amb SD. El disseny d'eines d'avaluació precises contribuirà a millorar el benestar d'aquesta població en la seva cerca d'estils de vida actius. Aquestes conclusions aporten llum sobre la complexa relació entre composició corporal, hidratació i rendiment en persones amb SD.

Paraules clau: anàlisi vectorial de la bioimpedància, composició corporal, discapacitat intel·lectual, esport, massa de greix.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Marta Carrasco-Marginet
mcarrascom@gencat.cat

Secció:

Activitat física i salut

Idioma de l'original:

Anglès

Rebut:

23 de gener de 2024

Acceptat:

22 de març de 2024

Publicat:

1 d'octubre de 2024

Coberta:

Rafa Nadal i Carlos Alcaraz
d'Espanya en acció contra Tallon
Griekspoor i Wesley Koolhof dels
Països Baixos durant el segon
partit de dobles dels Jocs Olímpics
de París el 30 de juliol de 2024.
(Fotografia d'EFE/EPA/
Ritchie B. Tongo)

Introducció

La síndrome de Down (SD) és el trastorn genètic causant de discapacitat intel·lectual més freqüent a tot el món (Franceschi et al., 2019). La SD s'associa a una sèrie de problemes de salut que afecten en gran manera la qualitat de vida i la capacitat cardiorespiratòria de les persones afectades (Seron et al., 2014). Aquests reptes es deriven de factors com les malalties cardiovasculars, la hipotonia muscular, la propensió al sobrepès/obesitat, la massa òssia baixa i l'elevat índex de massa corporal (IMC), entre d'altres (Franceschi et al., 2019; Glasson et al., 2002). La predisposició a l'obesitat en persones amb SD es veu agreujada pel seu estil de vida, generalment sedentari (Florentino Neto et al., 2010), degut principalment als complexos aspectes físics i fisiològics que comporta aquesta afecció. No obstant això, la teràpia a base d'exercici ha mostrat resultats prometedors per estandarditzar la funció autònoma i prevenir l'aparició de malalties concomitants (Cilhoroz et al., 2022). L'ús de mètodes adequats d'anàlisi de la composició corporal pot constituir una eina valuosa per a la detecció precoç de l'obesitat que faciliti el disseny d'intervencions específiques sobre els hàbits dirigits a prevenir malalties cròniques.

Hi ha nombroses tècniques per avaluar la composició corporal, com ara la radioabsorciometria de doble energia (DXA), l'anàlisi mitjançant bioimpedància (BIA) i la cineantropometria, entre d'altres. Tanmateix, la composició corporal varia significativament entre persones amb SD i sense (González-Agüero et al., 2017). Això suposa un repte, ja que gran part dels mètodes utilitzats per estimar el percentatge de massa de greix (%MG) estan concebuts per a la població general (Nickerson et al., 2023). Aquesta incongruència posa de manifest la necessitat d'anàlisis adaptades a la morfologia singular de les persones amb SD, com proposen Rossato et al. (2018), en funció de la suma de quatre plecs cutanis (tríceps, subescapular, bíceps i suprailíac), l'edat, l'IMC i el sexe. Més recentment, Nickerson et al. (2023) van introduir una nova equació basada en els plecs cutanis medioaxil·lar i supraaxil·lar, derivada d'una mostra de 20 participants de diferents edats i sexes. L'adopció d'aquests mètodes d'avaluació especialitzats podria millorar la precisió dels mesuraments de la composició corporal en persones amb SD.

L'anàlisi vectorial de la impedància bioelèctrica (BIVA, per les sigles en anglès) constitueix una modalitat alternativa per avaluar la composició corporal. Aquesta utilitza l'anàlisi qualitativa representant una matriu dels participants dins d'el·lipses de població de referència mitjançant l'ús de paràmetres bioelèctrics bruts, concretament la resistència (R) i la reactància (Xc), juntament amb els seus components derivats, la impedància/longitud vectorial (Z) i l'angle de fase (PhA) (Piccoli et al., 1994). La BIVA ofereix una solució a la possible imprecisió de les equacions predictives en poblacions

amb característiques diferents, a través de la comparació de les posicions vectorials dels participants amb el·lipses de tolerància que representen valors poblacionals de referència; aquesta solució requereix una elaboració mínima. Hi ha dues modalitats de BIVA, cada una adaptada a l'estandardització dels paràmetres bioelèctrics: la BIVA clàssica, que s'ajusta en funció de l'estatura (R/E, Xc/E, Z/E) per tenir en compte la longitud del conductor i avaluar els líquids corporals, i la BIVA específica, que s'ajusta, a més, en funció de l'estatura i les àrees transversals dels braços, el tronc i les cames (Resp, Xcesp, Zesp) a fi de reduir la ponderació del volum corporal i estimar el %MG (Campa et al., 2022a). En conseqüència, Z/E és inversament proporcional a l'aigua corporal total (Piccoli et al., 1994), mentre que Zesp és directament proporcional al %MG (Toselli et al., 2020). PhA es considera un indicador de la salut cel·lular i de la integritat de la membrana cel·lular, inversament proporcional a la relació entre aigua extracel·lular i intracel·lular (ECW/ICW, per les sigles en anglès), sigui quina sigui la modalitat de la BIVA (Marini et al., 2020). Cal destacar la gran manca d'estudis publicats sobre la BIVA en persones amb SD, així com l'escàs nombre de congressos sobre el tema.

Per això, aquest estudi preliminar investiga les característiques morfològiques d'una mostra de corredors amb SD emprant mètodes antropomètrics i BIVA (clàssica i específica). Així mateix, té per objectiu oferir una comparació inicial dels valors bioelèctrics amb la població general, mentre explora els possibles canvis bioelèctrics induïts per una cursa de 14 km en persones amb discapacitat intel·lectual.

Material i metodologia

Participants

En aquest estudi observacional i descriptiu, hi van participar quatre homes amb SD que eren corredors actius. Els participants es van inscriure a la Volta a la Cerdanya Ultrafons® 2013, una cursa de 14 quilòmetres amb un desnivell de 489 metres. Aquests van ser els criteris d'inclusió en l'estudi: (a) participants de 18 anys o més amb SD i (b) absència de lesions o afeccions clíniques en el moment de l'estudi. La competició estava oberta a persones d'ambdós sexes, amb discapacitat i sense. Tot i així, entre els participants amb discapacitat només hi van participar homes.

L'estudi es va dur a terme d'acord amb la Declaració de Hèlsinki. Tots els corredors van participar voluntàriament i van atorgar el seu consentiment informat per escrit abans de la seva participació. L'estudi va rebre l'aprovació prèvia del Comitè d'Ètica del Consell Català de l'Esport (aprovació núm. 0099 S/690/2013).

Procediments

Es van dur a terme mesuraments antropomètrics i bioelèctrics el matí anterior a la cursa (PRE), en dejú i després que els participants haguessin defecat i orinat. Una vegada finalitzada la cursa, i després que els participants es dutxessin i s'asseguessin amb una tovallola, es van fer els mateixos mesuraments bioelèctrics (POST). Durant tots els mesuraments, els participants van romandre asseguts en una sala a temperatura constant i no se'ls va permetre consumir aliments ni begudes. Immediatament després d'acabar la cursa, els participants van indicar la seva taxa d'esforç percebut (TEP) en una escala de deu punts.

Antropometria

Els mesuraments antropomètrics van seguir els criteris estàndards establerts per la Societat Internacional per a l'Avanç de la Cineantropometria (ISAK, per les sigles en anglès) (Stewart et al., 2011). Es van registrar les mesures següents: massa corporal (MC), mesures bàsiques (estatura, estatura en posició sedent i envergadura), nou plecs cutanis (tríceps, subescapular, bíceps, pectoral, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, cuixa anterior i panxell medial), set circumferències (braç relaxat i flexionat, cintura, maluc, cuixa mitjana, panxell màxim i turmell) i quatre amplades (húmer, canell, fèmur i turmell). Els mesuraments els va fer un tècnic de nivell 3 acreditat per l'ISAK i es van registrar en mil·límetres en un model modificat de l'ISAK. L'estatura es va mesurar amb un tallímetre telescòpic (Asseca 220® Birmingham, Regne Unit; rang de mesurament: 85-200 cm; precisió: 1 mm), mentre que la MC es va mesurar amb una bàscula calibrada (Asseca 710® Birmingham, Regne Unit; capacitat: 200 kg; precisió: 50 g).

El gruix del plec cutani es va mesurar a la banda dreta del cos amb un calibrador (Holtain Limited, Sussex, Regne Unit; rang: 0-80 mm, resolució: 0.20 mm, pressió: 10 g/mm², precisió: 99 %). Les circumferències es van mesurar amb una cinta mètrica antropomètrica flexible d'acer (Lufkin Executive®, Lufkin, TX, EUA, precisió: 1 mm). Les amplades es van obtenir utilitzant un paquímetre (Holtain Limited, Sussex, Regne Unit; precisió: 1 mm). Cada mesurament es va fer dues vegades, i si les diferències entre els mesuraments dels plecs cutanis superaven el 5 %, o l'1 % en el cas d'altres mesuraments, es feia un tercer mesurament. El valor final per a l'anàlisi de les dades va ser la mitjana dels dos mesuraments o la mediana dels tres mesuraments, segons el cas.

L'índex de massa corporal (IMC) es va calcular com a MC/E^2 (kg/m²) i es va classificar com a pes baix (< 18.5 kg/m²), pes normal (18.5-24.9 kg/m²), sobrepès (25-29.9 kg/m²) o obesitat (≥ 30 kg/m²). També es van determinar l'índex d'adipositat corporal (IAC), en funció de la relació entre el

perímetre del maluc i l'estatura, i la massa de greix relativa (MGR), basada en la relació entre el perímetre de la cintura i l'estatura. Les categories de l'IAC incloïen sa (8-21 %), amb sobrepès (21-26 %) i obès (> 26 %), mentre que la MGR es va classificar com en forma (14-17 %), normal (18-24 %) i obès (> 25 %). Els valors de tall dels índexs diagnòstics de sobrepès i obesitat de la relació cintura-maluc (RCM) i de la relació cintura-estatura (RCE) es van situar en 0.56 i 0.87, respectivament. Per estimar el %MG, es van calcular les sumes de sis plecs cutanis (tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, mitja cuixa i màxim del panxell) i de vuit plecs cutanis (tríceps, subescapular, bíceps, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, mitja cuixa i màxim del panxell), i es van utilitzar les equacions de Durnin i Womersley (1974), Jackson i Pollock (1978) i Rossato et al. (2018). Es va aplicar l'equació de Siri (1993) per determinar la MG en les equacions esmentades en funció de la densitat corporal.

Es va emprar una selecció de mesures antropomètriques per determinar els components del somatotip i traçar el somatotip seguint el mètode de Carter i Heath (1990), en el qual es defineix la forma i la composició del cos humà mitjançant tres xifres representades per endomòrfia, mesomòrfia i ectomòrfia.

Anàlisi d'impedància bioelèctrica

R i Xc es van mesurar amb un analitzador BIA 101 Anniversary Sport Edition (Akern Srl, Florència, Itàlia), que emetia un corrent altern sinusoidal de 400 μ A a 50 kHz. Abans dels mesuraments, es va calibrar l'aparell amb un circuit d'impedància coneguda subministrat pel fabricant ($R = 383 \pm 10 \Omega$, $Xc = 45 \pm 5 \Omega$). Les variables bioelèctriques van ser obtingudes per examinadors qualificats, mitjançant la col·locació estàndard d'elèctrodes peu-mà per fer mesuraments tetrapolars descrita per Kyle et al. (2004). Z es va calcular com a $\sqrt{R^2 + Xc^2}$ i PhA es va determinar com a $\tan^{-1}(Xc/R \cdot 180^\circ/\pi)$. Per a la BIVA clàssica, R, Xc i Z es van ajustar segons l'estatura (R/E, Xc/E, Z/E), mentre que la BIVA específica incloïa ajustaments segons l'estatura i les àrees transversals del braç, el tronc i la cama (Resp, Xcsp, Zesp). Per estimar el %MG, es va utilitzar l'equació de BIA proposada per Kotler (1996).

Anàlisi estadística

Les dades descriptives es presenten com a mitjana \pm desviació típica. Es va utilitzar una selecció de mesures antropomètriques per determinar els components del somatotip seguint els mètodes de Carter i Heath (1990), i es van traçar gràfics de punts dels participants per a les modalitats clàssica i específica, amb referència a una mostra de joves italoespanyols sans (Ibáñez et al., 2015). Els canvis en els valors

bioelèctrics entre PRE i POST es van calcular com a increments percentuals ($\Delta\%$). Es van utilitzar gràfics RXc aparellats i la prova T^2 d'Hotelling d'una mostra aparellada per avaluar les diferències entre els valors bioelèctrics PRE i POST. El nivell de significació es va fixar en $p < .05$. L'anàlisi de les dades es va fer mitjançant un programa informàtic SPSS (Chicago, IL, EUA, v. 21) i un altre de BIVA (Piccoli i Pastori, 2002).

Resultats

A la Taula 1, es presenta el perfil antropomètric complet de les quatre persones amb SD que van participar en l'estudi, tant individualment com col·lectivament. El rang d'edat entre els participants és clarament divers, entre els 19 anys del Participant 1 i els 42.9 del Participant 4. En altres mesuraments bàsics, s'observen valors molt similars amb petites diferències.

Taula 1

Perfil antropomètric dels 4 participants amb SD.

Participant	1 (●)	2 (▲)	3 (■)	4 (◆)	Mitjana \pm DT(○)	
Edat (anys)	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	
Estatuta (cm)	158.8	156.2	160.7	161.9	159.4 \pm 2.5	
Estatuta en posició sedent (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	
Plecs cutanis (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 de la cuixa	8.0	26.4	27.0	23.0	21.1 \pm 8.9
	Panxell medial	4.0	16.0	15.0	9.6	11.2 \pm 5.5
	Circumferència (cm)	Braç relaxat	25.5	33.2	31.7	29.5
Braç flexionat		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
Maluc		92.5	102.9	95.9	93.5	96.2 \pm 4.7
Part mitjana de la cuixa		48.5	56.3	55.0	52.5	53.1 \pm 3.4
Perímetre màxim del panxell		33.3	37.2	35.0	35.2	35.2 \pm 1.6
Amplada (cm)	Turmell	21.0	23.4	21.2	22.0	21.9 \pm 1.1
	Húmer	6.5	6.4	6.0	6.6	6.4 \pm 0.3
	Canell	5.4	5.0	5.1	5.5	5.3 \pm 0.2
	Fèmur	9.9	9.1	9.6	9.5	9.5 \pm 0.3
Proporcionalitat	Turmell	6.6	6.4	7.0	6.9	6.7 \pm 0.3
	IMC (kg/m ²)	24.7	30.2	27.4	24.8	26.8 \pm 2.6
	Relació 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
	RCM	0.42	0.55	0.53	0.48	0.50 \pm 0.06
Composició corporal	RCE	0.72	0.83	0.89	0.84	0.82 \pm 0.07
	Σ 6 plecs cutanis (mm)	37.0	124.0	122.0	98.6	95.4 \pm 35.2
	Σ 8 plecs cutanis (mm)	46.4	163.4	148.0	117.0	118.7 \pm 51.9
	%MG - Durnin i Womersley	10.4	27.7	28.1	24.4	22.6 \pm 8.3
	%MG - Jackson i Pollock	4.2	20.9	18.1	14.9	14.5 \pm 7.3
Component somatotip	%MG - Rossato	6.6	30.0	33.3	32.4	25.6 \pm 12.7
	%MG - Kotler	5.3	10.2	8.0	6.4	7.5 \pm 2.1
	Endomòrfia	1.7	6.0	5.4	4.5	4.4 \pm 1.9
	Mesomòrfia	5.4	5.7	4.5	4.9	5.1 \pm 0.5
Ectomòrfia	0.9	0.1	0.4	1.0	0.6 \pm 0.4	

DT: desviació típica, Eps/E: estatura en posició sedent/estatura dempeus; IAC: índex d'adipositat corporal; IMC: índex de massa corporal; MC: massa corporal; MG: massa de greix; MGR: massa de greix relativa; RCM: relació cintura/maluc; RCE: relació cintura/estatura; Σ 6 plecs cutanis, sumatori de sis plecs cutanis: tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, cuixa i panxell; Σ 8 plecs cutanis, sumatori de vuit plecs cutanis: tríceps, subescapular, bíceps, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, cuixa i panxell.

No obstant això, el Participant 1 destaca amb una suma de plecs cutanis significativament inferior, tant en el mesurament de sis plecs cutanis com en el de vuit. Es pot destacar l'existència de variacions en el %MG calculat en diverses equacions. Els components del somatotip més prevalents entre els participants són la mesomòrfia (observada en tots els participants) i l'endomòrfia (excepte en el participant 1), tal com s'il·lustra a la Figura 1.

A la Taula 2 es resumeixen els resultats de la cursa, juntament amb els valors bioelèctrics PRE i POST. S'observa una considerable discrepància entre el temps de cursa del Participant 1 (99.5 minuts) i el de la resta de participants

(170.8-208.5 minuts). Cap dels participants no s'engloba dins de l'el·lipse de tolerància clàssica del 95 % ni de l'el·lipse de tolerància específica del 75 % respecte a la població italoespanyola de referència, tal com s'indica tant en la modalitat clàssica (Figura 2A) com en l'específica (Figura 2B).

L'alta intensitat de la cursa (7.8 ± 0.5 en una escala de TEP de 10 punts) es reflecteix en una disminució de la massa corporal (MC) que oscil·la entre l'1.0 % i l'1.7 %, juntament amb una tendència a l'alça de Z/E (de 2.1 % a 3.3 %) i de PhA (de 3.6 % a 6.3 %) en els quatre participants. Aquests canvis tenen significació estadística, tal com es demostra a la Figura 2C ($T^2 = 92.2$; $p < .0001$).

Figura 1

Somatotip dels 4 participants homes amb SD. El símbol de cercle blanc representa el valor mitjà.

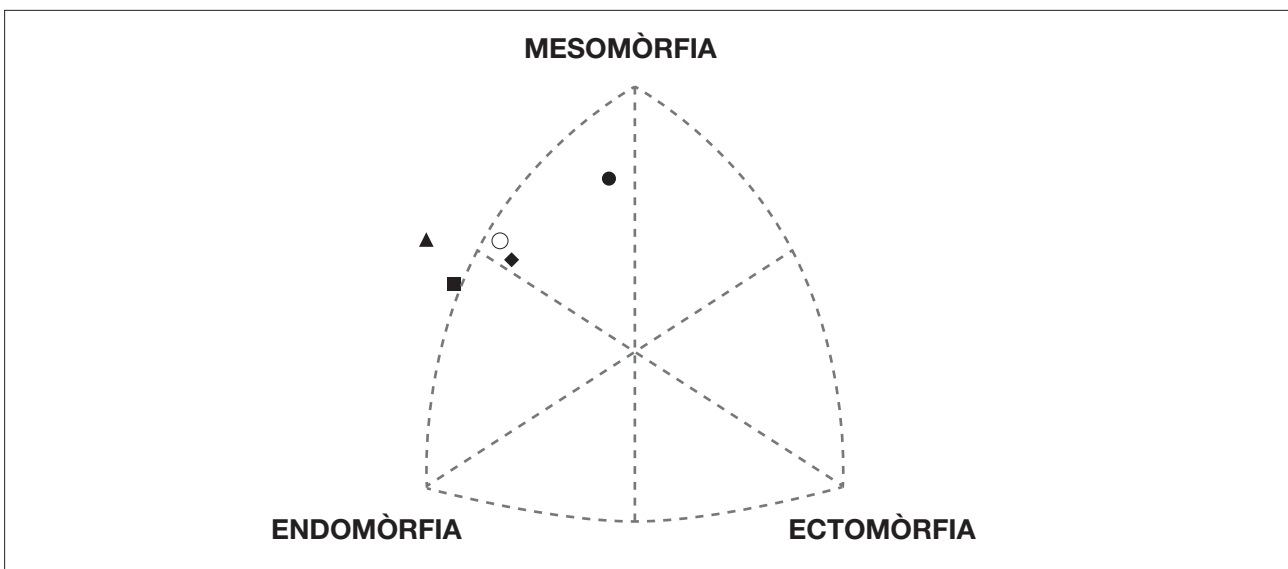
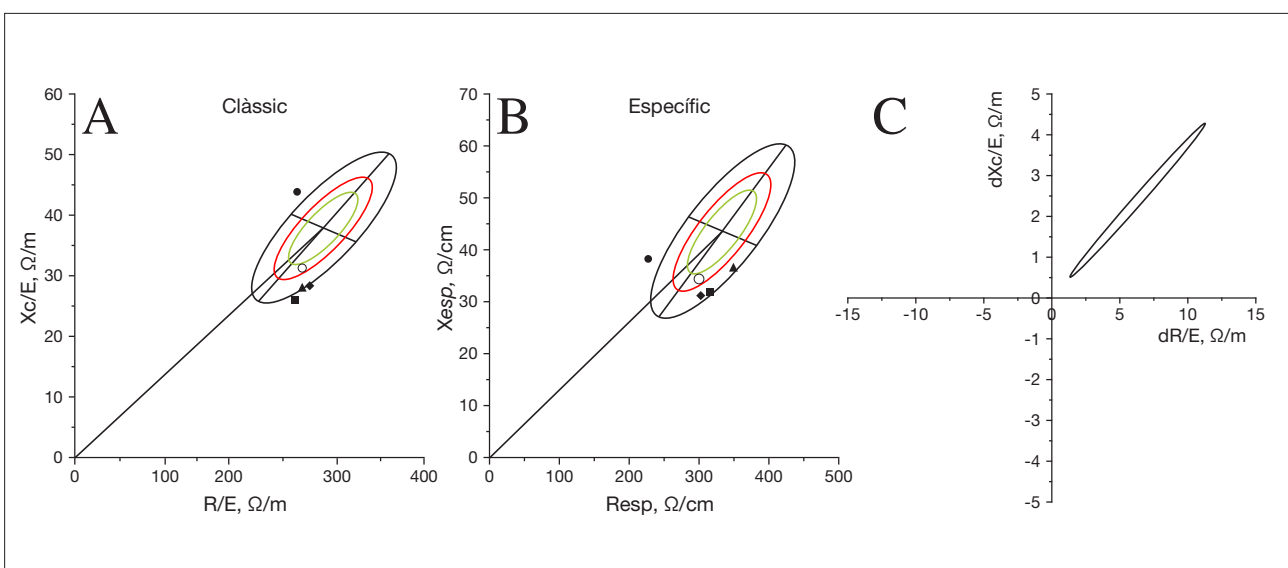


Figura 2

Gràfic de punts clàssic (A) i específic (B) que representa els 4 participants homes amb SD en l'el·lipse de tolerància de la població de referència. El símbol de cercle blanc representa el valor mitjà. (C) Gràfic de la BIVA clàssica aparellada dels canvis produïts



Taula 2*Temps de cursa, TEP i característiques i canvis bioelèctrics produïts per la cursa de 14 km.*

Participant	Temps (min)	TEP	MC (kg)			R/E (Ω/m)				Xc/H (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
Mitjana	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

MC: massa corporal; R/E, resistència ajustada a l'estatura; Resp, resistència específica; PhA, angle de fase; PRE, avaluació prèvia a la cursa; POST, avaluació posterior a la cursa; DT, desviació típica; Xc/E, reactància ajustada a l'estatura; Xcesp, reactància específica; Z/E, impedància ajustada a l'estatura; Zesp, impedància específica; $\Delta\%$, increment percentual

Discussió

El present estudi ofereix una anàlisi exhaustiva dels perfils morfològics i els canvis bioelèctrics en persones amb SD que van participar en una exigent cursa de muntanya de 14 km. D'aquest estudi se'n van derivar diverses apreciacions i observacions de gran rellevància. Abans que res, és imperatiu reconèixer la important variabilitat de les característiques antropomètriques i bioelèctriques entre els quatre participants amb SD. En concret, el Participant 1 presentava trets singulars, com ara menys edat, una MG més baixa i un PhA més alt. Cal subratllar que el Participant 1 també va aconseguir el millor temps de cursa per un marge considerable en comparació amb els altres participants. En segon lloc, els mètodes emprats per estimar el %MG van mostrar disparitats considerables, la qual cosa posa de manifest la importància d'utilitzar equacions específiques per a la població de persones amb SD. Els valors bioelèctrics previs a la cursa sortien del rang normal en comparació amb les persones sense discapacitat, però tots ells van mostrar una tendència normal de pèrdua de líquids, segons van indicar els canvis bioelèctrics, la qual cosa constitueix una resposta habitual a l'exercici de resistència.

Abans d'aprofundir en l'anàlisi, és essencial tenir en compte la variabilitat d'edat entre els quatre participants, que oscil·la entre els 19 i els 42.9 anys. Aquesta variació és especialment rellevant ja que la SD s'associa a l'envelliment prematur, juntament amb el deteriorament funcional i cognitiu (Bittles et al., 2007). Per tant, no és estrany que tant les mesures antropomètriques com les bioelèctriques diferissin entre els participants, especialment en el Participant 1, ja que és considerablement més jove que la resta.

Avaluació antropomètrica

Els nostres participants presentaven un IMC de $26.8 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$ (Taula 1), valor molt similar al registrat en un estudi anterior amb participació d'adolescents i homes joves amb SD (IMC mitjà: $26.1 \pm 4.1 \text{ kg/m}^2$) (Bandini et al., 2013). Es pot destacar l'existència d'estudis recents que han suggerit una relació inversa entre l'IMC i la capacitat cardiorespiratòria en adults amb SD (Bittles et al., 2007). L'IMC és un indicador simple de la composició corporal que no avalua directament l'adipositat, però s'han dissenyat diverses equacions en funció de l'indicador esmentat per estimar el %MG. Tanmateix, l'estudi d'Esco et al. (2016) va revelar que aquestes equacions són inadequades per a les persones amb SD, probablement a causa de la distribució diferent del teixit adipós en aquesta població (Fedewa et al., 2019). Per tant, és imprescindible disposar d'equacions específiques adaptades a les persones amb SD per fer avaluacions precises.

En el nostre estudi, les diverses equacions van donar resultats de %MG molt variables, i algunes equacions van produir valors poc realistes. A tall d'exemple, mentre que l'IMC va englobar els Participants 1 i 4 en la categoria de pes normal i els Participants 2 i 3 en la de sobrepès, tant l'IAC com la MGR van classificar tots els participants com a "obesos". D'una banda, un estudi recent va indicar que l'IAC podria no ser un paràmetre adequat ja que sobreestima el %MG degut a la baixa estatura dels participants amb SD (Fedewa et al., 2019; Rossato et al., 2017). De l'altra, la MGR, malgrat que també es basa en l'estatura, sembla que ofereix una precisió més gran tant per a les persones amb SD com per a les que no en tenen (Fedewa et al., 2019). Destaca el fet que el Participant 1, que tenia menys teixit subcutani segons els mesuraments dels plecs cutanis, va mostrar un IAC i una MGR superiors als del Participant 4 i similars als del Participant 3. En canvi, la relació cintura-estatura (RCE) i la relació cintura-maluc (RCM) no van classificar cap participant com a obès o amb sobrepès, excepte la MGR en el cas del Participant 3. Aquestes discrepàncies entre els diferents mètodes d'avaluació posen de manifest les dificultats per determinar amb precisió el %MG i els riscos per a la salut que comporta en les persones amb SD.

Segons el que ja s'ha comentat, les equacions existents per estimar la MG en funció de les dades antropomètriques dels plecs cutanis per a la població general, com les de Durnin i Womersley i Jackson i Pollock, no són adequades per a les persones amb SD. En aquestes equacions, hi ha una diferència notable entre els 4 participants, on destaca de nou el Participant 1, que presenta un 10.4 % segons Durmin i Womersley i un 4.2 % segons Jackson i Pollock, la qual cosa demostra que aquests valors no són correctes, especialment en la segona equació. González-Agüero et al. (2017) van desenvolupar una equació de predicció per a persones amb SD dirigida específicament a adolescents d'entre 12 i 18 anys, per la qual cosa aquesta equació podria no ser aplicable als adults. Per això, Rossato et al. (2018) van crear una nova equació per a adults d'entre 18 i 47 anys, així que s'ajusta al nostre grup. No obstant això, aquesta equació continuava donant lloc a variacions significatives entre els participants del nostre estudi, on el Participant 1 presenta una MG clarament inferior (6.6 %) a la dels altres (> 30 %). Nickerson et al. (2023), en un estudi recent i veient les limitacions de les equacions actuals, van proposar una nova equació més completa, que no es va poder aplicar en aquest estudi perquè no disposàvem de les dades antropomètriques necessàries. A més, es va utilitzar una equació de predicció basada en valors bioelèctrics (Kotler et al., 1996) que va subestimar la MG de manera significativa (5.3-10.2 %). Aquesta infravaloració coincideix amb els resultats d'estudis anteriors (Esco et al., 2017), encara que en el nostre estudi es va utilitzar un dispositiu diferent.

L'anàlisi del somatotip (Figura 1) va revelar que el component de mesomòrfia predominava en tots els participants, la qual cosa va resultar sorprenent, ja que les persones amb SD es caracteritzen típicament per tenir menys massa muscular (Artioli et al., 2017). El component endomòrfic va ser el segon amb més prevalença, considerablement superior a l'ectomòrfic, la qual cosa s'ajusta més a les expectatives. La bibliografia relativa al somatotip dels participants amb SD és gairebé nul·la i només s'ha identificat un article de Bronks i Parker (1985). En aquest estudi, també hi va haver un predomini del component endomòrfic: el 62 % dels participants va ser classificat com a mesomòrfic-endomòrfic. Aquests resultats conviden a una profunda revisió d'aquest mètode per a aquesta població específica.

Avaluació bioelèctrica

Al gràfic de punts clàssic (Figura 2A), el Participant 1 estava situat al quadrant superior esquerre de la població de referència, mentre que els Participants 2, 3 i 4 estaven situats al quadrant inferior dret; tanmateix, cap d'ells no era dins de l'el·lipse de tolerància del 95 %. La interpretació d'aquests resultats suggereix que l'aigua corporal total dels corredors, indicada per Z/E, es trobava principalment dins del rang normal. Tot i així, i sorprenentment, els valors de PhA presentaven alteracions destacables. Tal com exposa Sardinha (2018), és important per a la salut i el rendiment esportiu tenir un PhA més elevat, ja que això indica una millor funció cel·lular a causa de la seva relació inversa amb la ràtio ECW/ICW. Quant als valors bioelèctrics percentils de referència per a esportistes desenvolupats per Campa et al. (2022b), el valor de PhA del Participant 1 (9.8°) superava el percentil 95 dels esportistes de resistència, que se situa en 9.1°. Per tant, era un PhA inusualment alt. En canvi, els valors de PhA dels altres participants se situaven molt per sota del percentil 5 dels valors de referència (6.3°). Si bé aquests resultats concorden en comparar entre si persones amb SD, sembla menys lògic comparar el Participant 1 amb la població general.

Al gràfic de punts específics (Figura 2B), tots els participants apareixien en la meitat inferior de l'el·lipse de tolerància, la qual cosa indicava nivells inferiors de MG, i cap no era dins de l'el·lipse de tolerància del 75 %. Els resultats específics de la BIVA s'han d'interpretar amb cautela a causa de les característiques singulars del volum corporal de les persones amb SD; en aquest context, l'estandardització d'aquest plantejament podria fer que els valors siguin menys adequats. És crucial tenir en compte que es tracta de persones

actives que podrien tenir una MG inferior a les dels seus homòlegs sedentaris, encara que no necessàriament menys MG que les persones sense SD.

Durant la cursa, els participants van experimentar una lleugera disminució de la MC de 1.4 ± 0.3 % (Taula 2), acompanyada d'un augment de les variables Z/E i de PhA en un 2.7 ± 0.6 % i un 5.8 ± 1.4 %, respectivament. Aquestes alteracions reflecteixen una notable pèrdua de líquids corporals, principalment al compartiment de l'aigua extracel·lular, com s'il·lustra a la Figura 2C. Al seu torn, aquests canvis entren dins del que s'espera per a les curses de resistència, d'acord amb els resultats d'estudis anteriors (Castizo-Olier et al., 2018; Nescolarde et al., 2020). En particular, el Participant 1, que va aconseguir el temps de cursa més curt, va mostrar l'augment més significatiu de Z/E (3.3 %) però l'augment de PhA més petit (3.6 %), la qual cosa indica una retenció d'aigua intracel·lular més gran. Aquesta observació és destacable, ja que se sap que l'aigua intracel·lular té relació amb la potència i la força (Silva et al., 2014), per la qual cosa podria contribuir al rendiment superior del Participant 1.

Estudis futurs i limitacions del present estudi

Se sap que l'exercici físic influeix positivament en els perfils de risc cardiometabòlic, la força muscular i la capacitat aeròbica tant en la població general com en les persones amb síndrome de Down (Paul et al., 2019). Per tant, és essencial dur a terme avaluacions adequades per millorar la forma física i la salut en general, sobretot en les persones amb discapacitat, els índexs de sobrepès i obesitat del qual són notablement superiors als de la població general (Pitchford et al., 2018). Els estudis futurs haurien d'incloure mostres més àmplies i variades quant a sexe i edat. Fins aleshores, els resultats del nostre estudi són preliminars, sobretot en el cas dels homes adults actius amb SD.

És necessari constatar una sèrie de limitacions. Falten dades detallades sobre la condició física i els hàbits alimentaris dels participants abans i durant l'estudi. La mida reduïda de la mostra (quatre participants), si bé no suposa un repte logístic, limita la possibilitat de generalitzar les conclusions. Així mateix, l'absència d'un mètode de referència per determinar la MG impedeix determinar de manera definitiva quin mètode de composició corporal reflecteix millor la realitat. Els estudis futurs haurien de provar d'abordar aquestes limitacions i proporcionar una informació més completa sobre la composició corporal i la salut en les persones amb SD.

Conclusions

El present estudi aporta informació valuosa sobre els perfils morfològics i els canvis bioelèctrics de les persones amb SD després d'una cursa exigent de 14 km. Les conclusions ressalten la necessitat d'utilitzar equacions específiques per a aquesta població a fi de fer avaluacions precises de la MG en persones amb SD, així com la importància de les modalitats estandarditzades per valorar els riscos per a la salut. La BIVA clàssica indicava un patró normal de pèrdua d'aigua deguda a les exigències físiques de la cursa.

Mentre les persones amb SD continuen participant en activitats físiques i esportives, és crucial efectuar avaluacions adequades per millorar-ne la forma física i la salut general. Els futurs estudis haurien d'ampliar aquestes conclusions i abordar les limitacions identificades en el present estudi per aportar una informació més completa de la composició corporal i la salut en les persones amb SD.

Agraïments

Els autors voldrien expressar el seu agraïment a tots els voluntaris. Amb el suport de l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC) de la Generalitat de Catalunya.

Referències

- Artioli, T. O., Witsmiszyn, 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/ckl1103>
- 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., & Iurtia, 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., Bicar, 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/ace1.12903>
- 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-Cabello, 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., & Bucciante, 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>

Conflicte d'interessos: les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a l'URL <https://www.revista-apunts.com/ca/>. Aquest treball està publicat sota una llicència Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Les imatges o qualsevol altre material de tercers d'aquest article estan inclosos a la llicència Creative Commons de l'article, tret que s'indiqui el contrari a la línia de crèdit; si el material no s'inclou sota la llicència Creative Commons, els usuaris hauran d'obtenir el permís del titular de la llicència per reproduir el material. Per veure una còpia d'aquesta llicència, visiteu <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>



Validació d'un qüestionari per avaluar com percep el professorat d'Educació Física de secundària la implementació de l'Expressió Corporal

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

¹ Grup de Recerca en Didàctica de les Activitats Físiques per a l'Educació, la Cultura i el Benestar. Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), centre de Lleida, i Universitat de Lleida (Espanya).

² Grup de Recerca de Moviment Humà. Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), centre de Lleida, i Universitat de Lleida (Espanya).



Citació

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 Educació 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)

Resum

Malgrat els beneficis reconeguts de l'Expressió Corporal, continua sent una matèria poc impartida entre el professorat d'Educació Física a Espanya. S'esmenten diversos motius, entre d'altres, objectius i metodologies ambigus, estereotips arrelats quant a la motricitat expressiva, associacions al gènere femení en particular i una formació inadequada. L'objectiu d'aquest estudi va ser avaluar l'estat actual de l'ensenyament de l'Expressió Corporal en l'educació secundària a Catalunya.

Per aconseguir-ho, es va adaptar un qüestionari que avaluava les percepcions del professorat quant a la implementació de l'Expressió Corporal a partir d'un instrument que ja utilitzava la comunitat autònoma d'Andalusia. Es van dur a terme una sèrie de processos rigorosos de validació, entre d'altres, la valoració per part d'un panel d'experts que va emprar el mètode Delphi i avaluacions quantitatives i qualitatives per validar-ne la lògica, els criteris, el contingut i el constructe. Així mateix, es va fer una prova pilot ($n = 40$) en una altra població, una avaluació test-retest ($n = 20$) per garantir l'estabilitat i una anàlisi factorial exploratòria en què van participar 418 docents (42.8 % dones) per validar-ne la coherència interna i la fiabilitat.

Les troballes de l'estudi van mostrar un coeficient Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de .827, la qual cosa va indicar un nivell alt d'idoneïtat, juntament amb els valors de la prova d'esfericitat de Bartlett i de Khi quadrat, que van confirmar la continuïtat de l'anàlisi factorial. En conseqüència, el Qüestionari d'Opinió per a Professorat d'Educació Física dissenyat per avaluar l'Expressió Corporal en l'educació secundària es va validar correctament. Aquest qüestionari validat pot ser una eina sòlida per valorar i comprendre les perspectives del professorat respecte a la implementació de l'Expressió Corporal a les aules d'educació secundària de Catalunya.

Paraules clau: anàlisi factorial, dansa, estereotips, Expressió Corporal, mètode Delphi, procés d'ensenyament-aprenentatge.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Silvia Garcías
sgarcias@gencat.cat

Secció:

Educació física

Idioma de l'original:

Anglès

Rebut:

24 de gener de 2024

Acceptat:

24 de març de 2024

Publicat:

1 d'octubre de 2024

Coberta:

Rafa Nadal i Carlos Alcaraz
d'Espanya en acció contra Tallon
Griekspoor i Wesley Koolhof dels
Països Baixos durant el segon
partit de dobles dels Jocs Olímpics
de París el 30 de juliol de 2024.
(Fotografia d'EFE/EPA/
Ritchie B. Tongo)

Introducció

L'Expressió Corporal (EC) inclou el moviment creatiu i la dansa dins dels currículums d'educació primària, secundària i batxillerat. No obstant això, els estudis revelen una discrepància significativa en l'ensenyament de l'EC, amb un rang registrat d'un 9 % a un 27 % solament de docents que aborden tots els seus continguts (Conesa-Ros i Angosto, 2017). En particular, la majoria del professorat, més del 70 %, sembla obviar l'EC del seu enfocament didàctic (Conesa-Ros i Angosto, 2017). El que resulta preocupant és que fins i tot l'alumnat dels graus en Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport que es forma per convertir-se en personal docent mostra més confiança en l'ensenyament de l'esport que a impartir continguts d'EC (Cañadas et al., 2019).

Malgrat que reconeix la importància dels exercicis d'expressió corporal, el professorat manifesta certes limitacions que entorpeixen el seu ensenyament integral, per exemple, defectes en les guies didàctiques (Lorente-Catalán et al., 2013), deficiències estructurals en la selecció i en l'enfocament del contingut de l'EC descrit als reglaments educatius (Cuéllar i Pestano, 2013; Gil, 2016), complexitat de la metodologia de l'EC (Montávez, 2012), i formació inicial i contínua del professorat inadequades (Conesa-Ros i Angosto, 2017; Gil-Ares i Armada-Crespo, 2023; Rojo-Ramos et al., 2023; Sánchez-Sánchez i López-Pérez, 2019). Així mateix, els prejudicis respecte a la motricitat expressiva, els estereotips de gènere i una percepció negativa entre el professorat masculí limiten encara més l'ensenyament de l'EC (Calvo et al., 2011).

Encara que les publicacions existents subratllen les desigualtats i els prejudicis de gènere que influeixen en l'ensenyament de l'EC (García et al., 2015; Lafuente i Hortigüela, 2021; Robles et al., 2013), altres troballes contradictòries, com les dels estudis de Rodríguez-Fernández et al. (2019), no mostren diferències significatives en funció del gènere. Tot i així, l'EC es continua prioritzant en la formació inicial del professorat d'educació primària (Cañadas et al., 2019).

L'objectiu d'aquest estudi va ser validar un qüestionari, d'acord amb metodologies de recerca prèvies emprades per Montávez (2012), Archilla (2013), Villard (2014), Gil (2016) i Armada (2017), que van utilitzar enquestes per investigar l'EC. Aquest estudi, que s'assembla als plantejaments de Banyeres (2015) i Espinel (2017), que van emprar qüestionaris en investigacions de ciències socials, pretenia validar un qüestionari perquè s'utilitzés com a eina per obtenir informació essencial sobre les percepcions del professorat d'Educació Física (EF) respecte a la implementació de l'EC a Catalunya, així com per saber si s'utilitzava la percussió corporal (PC) per ensenyar aquest contingut. Amb aquest

procés de validació, es volia obtenir una descripció precisa de la realitat experimentada per aquesta població específica que aclarís l'estat actual de l'ensenyament de l'EC en els centres d'educació secundària de Catalunya.

Metodologia

D'acord amb Ato et al. (2013), el disseny de l'estudi és instrumental. Les proves orientades al contingut i relacionades amb l'estructura interna es van mostrar a través d'1) la validesa del contingut (constructe i avaluació quantitativa i qualitativa per un jurat expert), 2) la fiabilitat (constructe i estabilitat temporal) i 3) la coherència interna i l'anàlisi factorial exploratòria (basada també en la classificació establerta per l'Associació Estatinidena de Recerca Educativa, l'Associació Estatinidena de Psicologia i el Consell Nacional de Mesurament en Educació, 2018).

Participants

El procés de dissenyar, aplicar i validar l'instrument es va dur a terme en tres moments diferents:

1) Validesa del contingut (constructe i avaluació quantitativa i qualitativa per un jurat expert): aquest primer pas va incloure el disseny i l'adaptació de l'instrument. Va implicar la selecció d'un panel d'experts en funció de criteris específics de selecció i exclusió. El panel es va compondre de deu persones amb experiència en les matèries d'educació secundària o en arts escèniques, totes directament relacionades amb la recerca (vegeu Taula 1). L'obtenció de dades va involucrar aquests experts i la va seguir una anàlisi de les seves respostes.

2) Fiabilitat (constructe i estabilitat temporal): aquest moment de la recerca va comportar dues fases crucials. En primer lloc, en l'anàlisi del constructe mitjançant una prova pilot hi van participar 40 docents d'educació primària i secundària de les Illes Balears. A continuació, la població que va dur a terme el test-retest i va avaluar l'estabilitat de l'instrument es va compondre de 20 docents d'EF de secundària de la mateixa comunitat. Ambdues mostres es van seleccionar de manera intencionada i no probabilística a fi d'emfatitzar la conveniència, l'accessibilitat i la semblança amb la població objectiu final. Aquesta elecció pretenia evitar una possible contaminació deguda a la pertinença a una comunitat diferent de la prevista per a l'administració final del qüestionari.

3) Coherència interna i anàlisi factorial exploratòria: l'estudi final va incloure el professorat d'EF de secundària de Catalunya durant el curs escolar 2018-2019, que ascendia a un total de $n = 5.629$, d'acord amb el Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

Taula 1

criteris de selecció i exclusió per crear un panel d'experts que actui de jurat per validar el contingut.

Criteris de selecció						Criteris d'exclusió	
Professorat, si fos possible, de l'assignatura d'Expressió Corporal a qualsevol universitat del país (Espanya), preferiblement de Catalunya, amb un doctorat (si fos possible) o vinculat a la recerca.						No compleix els criteris de selecció	
Personal docent investigador (si fos possible) vinculat a les arts escèniques (teatre, dansa, circ...).							
Participació voluntària en recerques							
Codi (pseudònim)	Gènere	Edat	Experiència com a docent	Comunitat Autònoma	Nivell d'estudis	Experiències relacionades amb l'EC	Vinculació amb la recerca
E1 (María)	Dona	63	Universitat (>30 anys)	Catalunya	Doctorat	Directora, coordinadora, professora titular d'EC	Sí
E2 (Sofía)	Dona	46	Universitat (>15 anys)	Catalunya	Doctorat	Directora, coordinadora, artista i professora d'EC	Sí
E3 (Ana)	Dona	56	Universitat (>30 anys)	Catalunya	Doctorat	Col·laboradora en l'àrea de l'EC (10 anys)	Sí
E4 (Carlos)	Home	62	Universitat (25 anys)	Castella-la Manxa	Doctorat	Catedràtic d'EC	Sí
E5 (Juan)	Home	46	Universitat (>15 anys)	Madrid	Doctorat	Director, coordinador, artista i professor	Sí
E6 (Pedro)	Home	34	Universitat (<10 anys)	Andalusia	Doctorat	Coordinador, coreògraf i professor	Sí
E7 (Natalia)	Dona	55	Universitat (>30 anys)	Catalunya	Doctorat	Experta en didàctica i en el màster d'educació secundària	Sí
E8 (José)	Home	63	Universitat (>30 anys)	Catalunya	Doctorat i càtedra	Director, artista i professor d'EC	Sí
E9 (Rebeca)	Dona	46	Classes extracurriculars (>20 anys)	Catalunya	Grau	Directora, coordinadora, artista i professora	Sí
E10 (Elena)	Dona	42	Universitat (<10 anys)	Catalunya	Grau	Directora, coordinadora, artista i professora d'EC	Sí

Encara que no totes les persones registrades van respondre, una mostra final de $n = 418$ (56.9 % homes, 42.8 % dones i 0.2 % persones no binàries) van completar el qüestionari. Les edats oscil·laven entre 20 i més de 60 anys, però la majoria tenia entre 40 i 59 anys (65.3 %). Totes les províncies de Catalunya van estar representades: Barcelona constituïa el 64.8 % i la resta de províncies hi va contribuir amb un 10 % aproximadament cada una, per la qual cosa el nivell de confiança va ser del 95 %. Les consideracions ètiques van concordar amb la Declaració de Hèlsinki (2017) per garantir l'anonimat i el consentiment informat dels participants, i el tractament ètic durant el procés de recerca, que va rebre l'aprovació del Comitè d'Ètica de Recerca Clínica de l'Administració Esportiva de Catalunya.

Materials i instruments

Estructura de l'instrument

Per desenvolupar l'instrument d'aquest estudi, el plantejament inicial va ser copiar el qüestionari dissenyat per Villard (2014), que es va fer específicament a mida del professorat d'EF de secundària d'una altra comunitat autònoma (Andalusia). No obstant això, a causa dels canvis en la legislació educativa —de ser un currículum estructurat entorn de continguts conceptuals, procedimentals i actitudinals (Llei orgànica 2/2006) a un de basat en competències (Llei orgànica 8/2013 [LOMCE])—, es va prendre la decisió de crear un qüestionari adaptat. Les modificacions també van tenir en compte les variacions del contingut educatiu entre les diferents comunitats autònomes, es van adaptar al currículum actual de Catalunya (marcat pel

Decret 187/2015) i es van ampliar per avaluar els coneixements i la implementació de la PC a les classes.

Ahora, es van consultar diverses fonts sobre l'estructura dels qüestionaris i es van comparar diversos tipus de preguntes (opció múltiple, escala de Likert, escales, dicotòmiques i obertes), mètodes de presentació i formulacions. Es va procurar evitar que el qüestionari fos massa extens tenint en compte les característiques de la població objectiu i les situacions dels enquestats.

El qüestionari pretenia abordar les hipòtesis relacionades amb l'EC i examinar les possibles limitacions i desafiaments a què s'enfrontava el professorat especialitzat en EF a secundària a Catalunya a l'hora d'impartir continguts d'EC. La idea era determinar si el personal docent creia que la seva formació inicial relacionada amb l'EC era insuficient, si percebia ambigüitats en les orientacions del currículum respecte als continguts d'EC i si utilitzava la PC quan ensenyava EC, entre altres aspectes.

Procediment

Aquest estudi va rebre una valoració favorable per part del Comitè d'Ètica d'Investigació Clínica de l'Administració Esportiva de Catalunya (12/2019/CEICEGC) i va seguir totes les normes i directrius ètiques quant a recerca educativa i en el camp de les ciències de l'activitat física i de l'esport, així com els criteris de la Declaració de Hèlsinki i els codis d'integritat en la recerca.

Es va emprar el mètode Delphi clàssic per aconseguir el consens entre els experts pel que fa a problemes específics (Cabero i Infante, 2014). Aquesta investigació va incloure tres rondes, de la mateixa manera que Rodríguez-Rivadulla et al. (2019), i el seu estudi, i la primera ronda va estar composta de tres rondes en si mateixa. Aquest plantejament concordava

amb les teories de Cabero i Infante (2014) i George i Trujillo (2018), que donaven suport a l'eficàcia del mètode Delphi al llarg de tres o més rondes, tret del Delphi modificat, anomenat EFTE (*Estimate* [estimació], *Feedback* [retroalimentació], *Talk* [discussió], *Estimate* [estimació]), que es pot dur a terme en dues rondes.

El panel d'experts va fer una avaluació quantitativa i qualitativa: la integritat i claredat de les definicions del constructe, la rellevància i adequació de les dimensions que defineixen el constructe, i la rellevància, adequació, integritat i seqüència d'ítems que defineixen aquestes dimensions. L'anàlisi quantitativa va suposar calcular la mitjana aritmètica (M) i les desviacions estàndard (DE), descartar valors per sota del 7 (que representava un 70 % de consens) i modificar ítems amb valors de 7-8 basats en comentaris qualitius. Es van mantenir els ítems qualificats amb 9-10. Per als càlculs es va utilitzar Excel (16.49) i SPSS (18.0). Es va aplicar el mateix procediment per avaluar l'ordre lògic de l'instrument, el nombre de preguntes i la durada, l'adequació de les possibles respostes, i l'eficàcia de l'obtenció de dades.

Anàlisi de les dades

1) Validesa del contingut (constructe i avaluació quantitativa i qualitativa per un jurat expert)

Després d'examinar els comentaris del panel d'experts, es va proposar un qüestionari compost per 46 ítems en quatre dimensions: la dimensió 1 (DIM1) se centrava en les dades sociodemogràfiques i es componia de 10 ítems; la dimensió 2 (DIM2) mesurava les competències d'autopercepció en l'ensenyament de l'EC i es componia de 8 ítems; la dimensió 3 (DIM3) explorava les creences sobre l'EC mitjançant 14 ítems, i la dimensió 4 (DIM4) abordava la PC com a contingut de l'EC mitjançant 14 ítems (vegeu Taula 2).

Taula 2

Dimensions finals del constructe basades en les avaluacions d'experts.

Dimensió	Subdimensions	Núm. d'ítem del qüestionari
DIM1 Identificació, formació inicial i experiència com a docent	• Gènere	1
	• Data de naixement	2
	• Nivell d'estudis	3
	• Any d'acabament d'estudis	4
	• Universitat on vas estudiar	5
	• Estudis relacionats amb l'especialitat docent (formació inicial)	6
	• Situació professional actual	7
	• Anys d'ensenyament d'EF	8, 9
	• Anys de treball amb l'EC	10
	DIM2 Autopercepció de competències d'ensenyament de l'EC en educació secundària	• Formació inicial suficient per ensenyar continguts d'EC
• Especificitat del currículum		12
• Formació contínua		13, 14
• Recursos emprats per desenvolupar l'EC		15
• Experiència personal anterior		16
• Impressions en l'ensenyament de continguts d'EC		17
• Grau de motivació per ensenyar continguts d'EC		18

Taula 2 (Continuació)

Dimensions finals del constructe basades en les avaluacions d'experts.

Dimensió	Subdimensions	Núm. d'ítem del qüestionari
DIM3 Creences sobre l'EC	• Importància dels continguts d'EC	19, 20, 23, 24
	• Aplicació en la vida real	21, 22
	• Continguts que desenvolupes o no per ensenyar EC	23, 24, 25, 26
	• Dificultats en l'ensenyament d'EC	27, 28
	• Percepció de l'alumnat de la "càrrega" de gènere segons el contingut	29
	• Grau de satisfacció de l'alumnat respecte a les classes d'EC segons el gènere	30, 31, 32
DIM4 Percussió corporal com a contingut de l'EC	• Coneixements de la PC	33
	• Ús de la PC	34
	• Càrrega de gènere a la PC	35
	• PC com un contingut de l'EC a EF	36
	• Contingut que desenvolupa l'aptitud física	37
	• Contingut que millora la coordinació	38
	• Contingut que augmenta la consciència corporal	39
	• Contingut que desenvolupa el sentit del ritme	40
	• Contingut que dona a conèixer la dansa	41
	• Contingut que afavoreix la participació i la col·laboració de l'alumnat en la creació de coreografies	42
	• Contingut que millora les emocions positives	43
	• Contingut que millora les relacions personals	44
	• Contingut que afavoreix el treball en equip	45
	• Contingut que facilita la inclusió	46

2) Fiabilitat (constructe i estabilitat temporal)

La prova pilot es va sotmetre a validació juntament amb una prova de llegibilitat, que va obtenir uns valors de 66.89 a l'índex de Flesch-Szigriszt, 22.78 quant a correlació de paraules i 71.87 a l'índex de Fernández Huerta, la qual cosa indica llegibilitat relativament senzilla.

L'anàlisi test-retest per avaluar l'estabilitat va utilitzar els

Formularis de Google per obtenir les dades i, a continuació, es va dur a terme l'anàlisi mitjançant Excel (16.49), SPSS (18.0) i JASP (0.10.2). Els càlculs estadístics pretenien confirmar les diferències i similituds entre les respostes de dues administracions del qüestionari diferents. La Taula 3 és una mostra d'aquestes anàlisis descriptives després de les proves dels rangs i contrastos estadístics.

Taula 3

Resultats obtinguts en el test-retest en la dimensió 3, que fa referència als continguts d'expressió corporal (ítems 19 a 27).

	Estadístics descriptius								
	N	M	DE	Min.	Màx.	(Mediana)	Empats	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: moment 1 (test), M2: moment 2 (retest), D: dimensió, p: pregunta, N: nombre de participants, M: mitjana, DE: desviació estàndard, Mín.: valor mínim, Màx.: valor màxim, Z: valor z, p: significació, * ítems la significació dels quals és $p < .05$. La prova de Wilcoxon es va dur a terme en ítems amb escala de Likert (valors del 0 al 4) i la prova de McNemar amb variables dicotòmiques o McNemar-Bowquer amb variables categòriques (prova per a mesures repetides).

Taula 3 (Continuació)

Resultats obtinguts en el test-retest en la dimensió 3, que fa referència als continguts d'expressió corporal (ítems 19 a 27).

Estadístics descriptius									
	N	M	DE	Min.	Màx.	(Mediana)	Empats	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: moment 1 (test), M2: moment 2 (retest), D: dimensió, p: pregunta, N: nombre de participants, M: mitjana, DE: desviació estàndard, Min.: valor mínim, Màx.: valor màxim, Z: valor z, p: significació, * ítems la significació dels quals és $p < .05$. La prova de Wilcoxon es va dur a terme en ítems amb escala de Likert (valors del 0 al 4) i la prova de McNemar amb variables dicotòmiques o McNemar-Bowquer amb variables categòriques (prova per a mesures repetides).

3) Coherència interna i anàlisi factorial exploratòria

Les anàlisis dimensionals van començar amb l'obtenció de les dades sociodemogràfiques de la dimensió 1, la coherència de la qual no es va analitzar. En el cas de les dimensions 2, 3 i 4, els càlculs estadístics van incloure criteris de validació, com ara mitjanes homogènies, desviacions

estàndard diferents de zero, correlacions ítem-total superiors a .30, asimetria inferior a 2 i curtosi inferior a 7.

Es van aplicar criteris d'eliminació per polir totes les dimensions, la qual cosa va suposar un augment de l'alfa de Cronbach de .675 a .734 en reduir els ítems de 9 a 4 (dimensió 2 – Taula 4).

Taula 4

Solució inicial de proves no paramètriques en la dimensió 2 d'acord amb els criteris d'eliminació d'ítems.

Ítems	Mitjana	Desviació estàndard	Correlació ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si s'elimina l'element	Asimetria (ET = 0.119)	Curtosi (ET = 0.238)	Eliminació
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 d'identificació de la pregunta. Com a criteris per a l'eliminació d'ítems, es van considerar la mitjana homogènia, la desviació estàndard diferent de zero, la correlació ítem-total superior a .30, la asimetria inferior a 2 i la curtosi inferior a 7.

Taula 4 (Continuació)

Solució inicial de proves no paramètriques en la dimensió 2 d'acord amb els criteris d'eliminació d'ítems.

Estadístics de fiabilitat					
Alfa de Cronbach .626		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificats .620		Nre. d'elements 9	
Anàlisi de la proposta final d'ítems de la dimensió 2 - Competència percebuda per a l'ensenyament de continguts d'expressió corporal a educació secundària					
Ítems	Mitjana de l'escala si s'elimina l'element	Variància de l'escala si s'elimina l'element	Correlació ítem-total corregida	Correlació múltiple al quadrat	Alfa de Cronbach si s'elimina l'element
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
Estadístics de fiabilitat					
Alfa de Cronbach .675		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificats .734		Núm d'elements 4	

Nota: p: pregunta, números 13-18: número d'identificació de la pregunta. Com a criteris per a l'eliminació d'ítems, es van considerar la mitjana homogènia, la desviació estàndard diferent de zero, la correlació ítem-total superior a .30, la asimetria inferior a 2 i la curtosi inferior a 7.

En la dimensió 3, els ítems 22, 24, 25, 26 i 32 es van eliminar perquè eren preguntes obertes. La reestructuració i la reducció d'ítems (de 21 a 8 ítems) va afavorir la seva coherència interna (alfa de Cronbach de .698 a .703) (dimensió 3 – Taula 5).

Quant a la dimensió 4 (Taula 6), malgrat que al principi es van mantenir tots els ítems, les recomanacions van portar a eliminar els ítems 33, 34, 35, 37 i 40, la qual cosa va augmentar l'alfa de Cronbach a .917.

Taula 5

Solució inicial de proves no paramètriques en la dimensió 3 d'acord amb els criteris d'eliminació d'ítems.

Ítems	Mitjana	Desviació estàndard	Correlació ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si s'elimina l'element	Asimetria (ET = 0.119)	Curtosi (ET = 0.238)	Eliminació
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 d'identificació de la pregunta. Com a criteris per a l'eliminació d'ítems, es van considerar la mitjana homogènia, la desviació estàndard diferent de zero, la correlació ítem-total superior a .30, la asimetria inferior a 2 i la curtosi inferior a 7.

Taula 5 (Continuació)

Solució inicial de proves no paramètriques en la dimensió 3 d'acord amb els criteris d'eliminació d'ítems.

Estadístics de fiabilitat						
Alfa de Cronbach .517		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificats .387			Nre. d'elements 84	
Anàlisi de la proposta final d'ítems de la dimensió 3 - Opinió sobre els continguts d'expressió corporal.						
Ítems	Mitjana de l'escala si s'elimina l'element	Variància de l'escala si s'elimina l'element	Correlació ítem-total corregida	Correlació múltiple al quadrat	Alfa de Cronbach si s'elimina l'element	
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	
Estadístics de fiabilitat						
Alfa de Cronbach .698		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificats .703			Nre. d'elements 8	

Nota: p: pregunta, números 19-23: número d'identificació de la pregunta. Com a criteris per a l'eliminació d'ítems, es van considerar la mitjana homogènia, la desviació estàndard diferent de zero, la correlació ítem-total superior a .30, la asimetria inferior a 2 i la curtosi inferior a 7.

Taula 6

Solució inicial de proves no paramètriques en la dimensió 4 d'acord amb els criteris d'eliminació d'ítems.

Ítems	Mitjana	Desviació estàndard	Correlació ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si s'elimina l'element	Asimetria (ET = 0.119)	Curtosi (ET = 0.238)	Eliminació
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	
Estadístics de fiabilitat							
Alfa de Cronbach .896		Alfa de Cronbach basada en ítems tipificats .884			Nre. d'elements 14		

Nota: p: pregunta, números 33-46: número d'identificació de la pregunta. Com a criteris per a l'eliminació d'ítems, es van considerar la mitjana homogènia, la desviació estàndard diferent de zero, la correlació ítem-total superior a .30, la asimetria inferior a 2 i la curtosi inferior a 7.

Taula 6 (Continuació)

Solució inicial de proves no paramètriques en la dimensió 4 d'acord amb els criteris d'eliminació d'ítems.

Anàlisi de la proposta final d'ítems de la dimensió 4 - Percussió corporal (PC) com a EC						
Ítems	Mitjana de l'escala si s'elimina l'element	Variància de l'escala si s'elimina l'element	Correlació ítem-total corregida	Correlació múltiple al quadrat	Alfa de Cronbach si s'elimina l'element	
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	
Estadístics de fiabilitat						
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en ítems tipificats		Nre. d'elements			
.917	.919		9			

Nota: p: pregunta, números 33-46: número d'identificació de la pregunta. Com a criteris per a l'eliminació d'ítems, es van considerar la mitjana homogènia, la desviació estàndard diferent de zero, la correlació ítem-total superior a .30, la asimetria inferior a 2 i la curtosi inferior a 7.

Després de les anàlisis dimensionals independents, es va dur a terme l'anàlisi factorial exploratòria com a procediment de validació estadística final.

Anàlisi factorial exploratòria

La Taula 7 mostra el qüestionari final proposat i revela una variància acumulada explicada per 5 factors propera al 60 % (58.71 %). Mitjançant el mètode d'estimació per màxima versemblança i el mètode de rotació Varimax amb

normalització de Kaiser, la convergència es va aconseguir amb 4 iteracions, un reflex dels estudis de Domínguez-Alonso et al. (2018).

El coeficient de Kaiser-Meyer-Olkin va ser .827, que es considera acceptable i satisfactori (Arias et al., 2020). La prova d'esfericitat de Bartlett va donar resultats significatius ($p < .001$) i un Khi quadrat aproximat de 4,476.068, fet que confirma la continuïtat de l'anàlisi factorial. En conseqüència, es va validar el qüestionari final compost de 21 ítems en 5 dimensions.

Taula 7

Matriu factorial rotada.

Ítem	Ítem nou	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: dimensió, p: pregunta, números 13-46: número d'identificació de la pregunta. Els camps marcats en gris indiquen la conglomeració per factors, la qual cosa dona lloc a 21 ítems distribuïts en 5 factors.

Taula 7 (Continuació)
Matriu factorial rotada.

Ítem	Ítem nou	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: dimensió, p: pregunta, números 13-46: número d'identificació de la pregunta. Els camps marcats en gris indiquen la conglomeració per factors, la qual cosa dona lloc a 21 ítems distribuïts en 5 factors.

Resultats

Es va reestructurar el qüestionari en funció dels resultats. Després de les dades sociodemogràfiques, es van organitzar els ítems relacionats amb la PC com a contingut de l'EC (dimensió 1 nova), la importància donada a l'EC (dimensió 2 nova), els continguts d'EC centrats en la dansa (dimensió 3 nova), la competència percebuda per a l'ensenyament d'EC (dimensió 4 nova) i la formació contínua (dimensió 5 nova), la qual cosa va donar un total de 21 ítems, deixant els 19 ítems significatius de la taula 7 més 7 preguntes d'identificació de la mostra per al qüestionari final.

El qüestionari es va sotmetre a validació mitjançant el mètode Delphi per part d'un panel de 10 experts. Es va dur a terme una prova pilot en una altra comunitat ($n = 40$) i es va avaluar l'estabilitat de l'instrument mitjançant un test-retest ($n = 20$) amb un interval de 7 dies com a mínim. Els criteris de validació estadística per a l'eliminació d'ítems van incloure l'homogeneïtat de la mitjana, desviacions estàndard diferents de zero, correlacions ítem-total inferior a .30, asimetria inferior a 2 i curtosi inferior a 7.

Els valors de l'alfa de Cronbach de cada dimensió van ser: DIM1 (.675), DIM2 (.698) i DIM3 (.917). El qüestionari final, administrat entre el professorat d'EF especialitzat en educació secundària obligatòria a Catalunya ($n = 418$), va mostrar una variància acumulada explicada per 5 factors de gairebé un 60 % (58.71 %). L'instrument va mostrar uns indicadors de fiabilitat i validesa acceptables.

L'instrument validat, denominat *Qüestionari d'Opinió per a Professorat d'Educació Física en l'Ensenyament-Aprenentatge de l'Expressió Corporal* (COPEFEAEC), es compon de 26 ítems distribuïts en tres parts: identificació de la mostra (12 ítems, dels quals 7 són sociodemogràfics i dos corresponen al factor 5 de la Taula 7, dimensió no diferenciada i inclosa per identificar la mostra), dimensió 1 (PC com a contingut d'EC) amb 9 ítems, i dimensió 2 creada a partir de la unió dels factors 2, 3 i 4 de la Taula 7 (competència percebuda per a l'ensenyament de continguts d'EC en educació secundària)

amb 5 ítems, on se'n van eliminar 2 (D3p23_2 y D3p23_6) tal com recomanen les anàlisis de la Taula 7 i es van mantenir amb els seus subapartats els ítems D3p20 i D3p23 (vegeu Annex).

Es van suggerir els ítems 11 i 12, corresponents al factor 5, com a dades d'identificació addicionals. La dimensió 1 es compon d'ítems del factor 1, mentre que els ítems dels factors 2, 3 i 4 es distribueixen per les altres seccions.

Discussió

Amb el pas del temps, l'EC ha adquirit més rellevància en l'àmbit educatiu. No obstant això, la seva implementació en els currículums acadèmics continua sent relativament limitada en comparació amb altres matèries (Monfort i Iglesias, 2015). Les publicacions disponibles sobre les percepcions i possibles limitacions del professorat a l'hora d'integrar l'EC en la seva metodologia se centren principalment en els contextos d'educació primària (Lafuente i Hortigüela, 2021; Montávez, 2012; Rodríguez-Fernández et al., 2019). En els casos en els quals les investigacions cobreixen l'etapa de secundària, els estudis s'han centrat, en general, en altres regions diferents de Catalunya i han examinat les percepcions tant de l'alumnat com del professorat (Archilla, 2013; Arias et al., 2021; Armada, 2017; Conesa-Ros i Angosto, 2017; Villard, 2014). L'objectiu d'aquest estudi va ser entendre l'estat actual de l'EC en l'ESO (educació secundària obligatòria) a Catalunya des del punt de vista del professorat específicament. Per tant, el primer pas va ser validar un qüestionari adaptat a aquesta població.

Es va revisar la metodologia seguida en el disseny i en la validació dels qüestionaris, com s'observava en estudis anteriors com els d'Espinell (2017), Banyeres (2015), López i Sanz (2021), i Villard et al. (2013). El qüestionari de Villard es va adaptar per a la població catalana i es va adequar a la legislació educativa actual de la comunitat. Així mateix, es va introduir una nova dimensió al qüestionari per abordar el creixent llenguatge artístic de la PC dins de l'EC en l'EF (Garcías de Ves, 2021a, 2021b, 2021c; Garcías de Ves et al.

2022). El procés de validació va incloure contingut, lògica i criteris, i es va fer mitjançant el mètode Delphi amb 10 experts en la matèria. A continuació, es van dur a terme una prova pilot i un test-retest per garantir l'estabilitat del qüestionari. El coeficient de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) calculat (.827), considerat satisfactori i pròxim a excel·lent d'acord amb Arias et al. (2020), va indicar la idoneïtat del qüestionari per a la població estudiada. Els valors de la prova d'esfericitat de Bartlett i de Khi quadrat van confirmar la continuïtat de l'anàlisi factorial, la qual cosa va consolidar la validació del qüestionari.

El qüestionari final validat va consistir en 21 ítems distribuïts en 2 dimensions, a diferència del qüestionari de Villard (2014), que es componia d'un total de 30 ítems. La proposta perfeccionada va incloure un nombre reduït de preguntes i va fer un èmfasi especial en la dansa i en la incorporació de la PC en l'EF. Així mateix, el seu objectiu va ser investigar la confiança i la motivació del professorat, i la importància percebuda de l'EC en les seves classes d'EF.

Aquest estudi estableix les bases per analitzar les respostes obtingudes del professorat i proporciona informació sobre el panorama educatiu català entorn de l'EC a educació secundària, per la qual cosa contribueix a una comprensió més general sobre la funció de l'EC i la seva integració en el marc educatiu.

Conclusió

Malgrat els beneficis reconeguts i de les possibilitats de l'EC, continua sent una matèria que amb prou feines s'imparteix entre el professorat d'EF a Espanya. Hi ha diversos motius perquè això passi en aquesta demografia, entre d'altres, objectius i metodologies ambigus, prejudicis i estereotips de gènere estesos associats a la motricitat expressiva i una formació insuficient.

Per abordar aquest assumpte, es va adaptar un qüestionari que s'utilitzava a Andalusia i es va sotmetre a proves estadístiques rigoroses per validar-lo. En el procés, hi va participar un panel d'experts (mètode Delphi) que van fer avaluacions quantitatives i qualitatives per validar la lògica, els criteris, el contingut i el constructe de l'instrument. Així mateix, es va dur a terme una prova pilot en una altra població ($n = 40$), seguida d'una anàlisi test-retest ($n = 20$) per confirmar-ne l'estabilitat. Es va fer una anàlisi factorial exploratòria en totes les dimensions amb una mida de mostra de 418 docents, dels quals un 42.8 % eren dones. El procés de validació va donar com a resultat un coeficient de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de .827, que va indicar una idoneïtat que vorejava l'excel·lència. A més, els valors de la prova d'esfericitat de Bartlett i de Khi quadrat van confirmar la continuïtat de l'anàlisi factorial i, per tant, van validar el *Qüestionari d'Opinió per a Professorat d'Educació Física en l'Ensenyament-Aprenentatge de l'Expressió Corporal* a educació secundària.

Per tant, l'objectiu principal d'aquest estudi, que era entendre l'estat actual de l'EC a l'educació secundària de Catalunya, va començar amb la validació d'un instrument dissenyat per recopilar les percepcions del professorat quant a la implementació d'aquest contingut.

Aquest estudi va topat amb diverses limitacions, principalment amb el desafiament d'obtenir una mida de la mostra prou representativa per validar el qüestionari plenament. Encara que es dugués a terme en una comunitat determinada, no es pot extrapolar i generalitzar a la resta de comunitats, tret que es modifiquin certs ítems, com el referent al contingut del currículum (ítem 24). En el futur, abordar aquestes limitacions serà crucial per garantir una comprensió més àmplia de les percepcions i desafiaments a què s'enfronta el professorat d'EF a l'hora d'incorporar l'EC en la seva pràctica docent.

Agraïments

La investigació ha rebut suport financer de l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC). El nostre més sincer agraïment a tot el professorat de Catalunya i Illes Balears que va dedicar un temps a completar el qüestionari i a contribuir a aquest estudi. També a l'Associació d'Activitat Física i Expressió Corporal (AFYEC) per la seva col·laboració en el panel d'experts. La seva valuosa col·laboració va ser fonamental per validar l'instrument emprat en la nostra investigació.

Referències

- 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/5eb288f929995203e240eaaa?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/riee2018.11.1.007>
- 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 Educació 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
- Méica 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/educxx1.20058>
- 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>

Conflicte d'interessos: les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a l'URL <https://www.revista-apunts.com/ca/>. Aquest treball està publicat sota una llicència Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Les imatges o qualsevol altre material de tercers d'aquest article estan inclosos a la llicència Creative Commons de l'article, tret que s'indiqui el contrari a la línia de crèdit; si el material no s'inclou sota la llicència Creative Commons, els usuaris hauran d'obtenir el permís del titular de la llicència per reproduir el material. Per veure una còpia d'aquesta llicència, visiteu <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>

Annex

Qüestionari d'Opinió per a Professorat d'Educació Física en l'Ensenyament-Aprenentatge de l'Expressió Corporal (COPEFEAEC)

Identificació, formació inicial i experiència com a docent

0. A quina província treballes?

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

1. Gènere

- 1.1. Home
- 1.2. Dona
- 1.3. No binari

2. Data de naixement (dia/mes/any)

3. Nivell d'estudis

- 3.1. Llicenciatura en Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport
- 3.2. Grau en Magisteri d'Educació Física
- 3.3. Grau en Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport
- 3.4. Altres. Indiqueu quins.

4. A quina edat vas finalitzar els estudis universitaris?

- 4.1. Abans de 1981
- 4.2. Entre 1982 i 1998
- 4.3. Entre 1999 i 2011
- 4.4. Després de 2012

5. On vas fer el Grau en Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport?

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

6. Com et vas especialitzar en la docència (diverses respostes)?

- 6.1. Itinerari docent
- 6.2. CAP (Certificat d'Aptitud Pedagògica)
- 6.3. Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat
- 6.4. Altres. Indiqueu quins.

7. Situació professional actual

- 7.1. Substitució temporal
- 7.2. Interí/interina
- 7.3. Funcionari/ària en pràctiques
- 7.4. Funcionari/ària amb destinació provisional
- 7.5. Funcionari/ària amb destinació definitiva
- 7.6. Altres. Indiqueu quins.

8. Anys d'ensenyament d'EF a secundària en CENTRES CONCERTATS

- 8.1. Cap
- 8.2. Entre 1 i 3 anys
- 8.3. Entre 4 i 6 anys
- 8.4. Entre 7 i 9 anys
- 8.5. Entre 10 i 14 anys
- 8.6. Més de 15 anys

9. Anys d'ensenyament d'EF a secundària en CENTRES PÚBLICS

- 9.1. Cap
- 9.2. Entre 1 i 3 anys
- 9.3. Entre 4 i 6 anys
- 9.4. Entre 7 i 9 anys
- 9.5. Entre 10 i 14 anys
- 9.6. Més de 15 anys

10. Anys de treball amb l'expressió corporal (EC) a classes d'EF en centres de secundària

- 10.1. Cap
- 10.2. Entre 1 i 3 anys
- 10.3. Entre 4 i 6 anys
- 10.4. Entre 7 i 9 anys
- 10.5. Entre 10 i 14 anys
- 10.6. Més de 15 anys

11. A quants cursos relacionats amb continguts d'EC has assistit?

- 11.1. Cap
- 11.2. Entre 1 i 3 cursos
- 11.3. Entre 4 i 6 cursos
- 11.4. Més de 6 cursos

12. Quan vas fer l'últim curs especialitzat en expressió corporal?

- 12.1. Abans de començar els estudis universitaris
- 12.2. Durant els estudis universitaris
- 12.3. En finalitzar els estudis universitaris

DIMENSIÓ 1: Percussió corporal (PC) com a contingut de l'expressió corporal (EC)

Expressa el teu nivell de conformitat d'acord amb una escala de Likert en la qual:

- 0 representa que no saps, no contestes;
- 1 representa que hi estàs completament en desacord;
- 2 representa que hi estàs parcialment d'acord;
- 3 representa que hi estàs d'acord;
- 4 representa que hi estàs completament d'acord.

La percussió corporal (PC) pot ser un contingut...

13. ... de l'EC en les classes d'EF.

0 1 2 3 4

14. ... per millorar la coordinació.

0 1 2 3 4

15. ... per augmentar la consciència corporal (conscienciació sobre el propi cos).

0 1 2 3 4

16. ... per donar a conèixer la dansa.

0 1 2 3 4

17. ... per afavorir la participació i la col·laboració de l'alumnat en la creació de coreografies.

0 1 2 3 4

18. per millorar les emocions positives.

0 1 2 3 4

19. ... per millorar les relacions personals.

0 1 2 3 4

20. ... per afavorir el treball en equip.

0 1 2 3 4

21. ... per facilitar la inclusió.

0 1 2 3 4

DIMENSÍO 2: Competència percebuda per a l'ensenyament de continguts d'EC a educació secundària

Expressa el teu nivell de conformitat d'acord amb una escala de Likert en la qual:

- 0 representa que no saps, no contestes;
- 1 representa que hi estàs completament en desacord;
- 2 representa que hi estàs parcialment d'acord;
- 3 representa que hi estàs d'acord;
- 4 representa que hi estàs completament d'acord.

22. Els continguts d'EC són fonamentals en l'EF (d'acord amb una escala de Likert)?

0 1 2 3 4

23. És important ensenyar la dimensió de l'expressió i la comunicació corporal en els cursos següents? (Indiqueu-ho d'acord amb una escala de Likert).

23.1. A tercer

0 1 2 3 4

23.2. A quart

0 1 2 3 4

24. El currículum (Decret 187/2015), respecte a l'expressió i comunicació corporal, entre d'altres, planteja els continguts següents. Segons la teva opinió, són rellevants? (Indiqueu-ho d'acord amb una escala de Likert).

24.1. Balls i danses populars de tot el món, amb especial atenció a les de Catalunya.

0 1 2 3 4

24.2. Ritme i moviment: ball en parella.

0 1 2 3 4

24.3. Noves tendències en dansa.

0 1 2 3 4

25. Sents seguretat a l'hora d'impartir els continguts d'EC a educació secundària durant el curs? (Indiqueu-ho d'acord amb una escala de Likert).

0 1 2 3 4

26. Quin consideres que és el teu nivell de motivació quant a l'ensenyament de l'EC? (De 0 a 10, on 0 és el mínim i 10, el màxim).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



La integració del coneixement en l'ensenyament superior: l'ús d'experiències corporals per afavorir la transdisciplinarietat basada en els conceptes generals de la teoria de sistemes dinàmics

Maricarmen Almarcha¹  , Lluç Montull²  , Robert Hristovski³   i Natàlia Balagué¹ 

¹ Grup de Recerca en Sistemes Complexos i Esport, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Barcelona (UB) (Espanya).

² Grup de Recerca en Sistemes Complexos i Esport, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Lleida (UdL), La Seu d'Urgell (Espanya).

³ Grup de Recerca en Sistemes Complexos i Esport, Facultat d'Educació Física, Esport i Salut, Universitat Sants Ciril i Metodi, Skopje (Macedònia).



Citació

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)

Resum

Aquest estudi pretenia avaluar l'eficàcia d'aprendre conceptes generals de la teoria de sistemes dinàmics (TSD) per afavorir un coneixement integrador i transdisciplinari entre estudiants universitaris de ciències de l'activitat física i de l'esport. Es van assignar dos grups classe d'aquests estudiants al grup experimental (GE, $n = 147$) i al grup control (GC, $n = 140$), respectivament. El GE va seguir una intervenció específica que consistia a aprendre conceptes generals de la TSD i experimentar la seva transdisciplinarietat, mentre que el GC va seguir les classes regulars. La integració i la transferència de coneixements es van avaluar mitjançant qüestionaris i presentacions orals. Després de la intervenció, el GE va millorar significativament els seus coneixements integradors i transdisciplinaris, mentre que el GC no va mostrar cap canvi. Aprendre conceptes de la TSD utilitzant experiències corporals i aplicant-los a fenòmens de les ciències de l'esport va fomentar eficaçment el coneixement integrador entre estudiants universitaris.

Paraules clau: aprenentatge corporificat, ciències de l'esport, innovació educativa, sistemes complexos, transferència de coneixement, universitat.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Lluç Montull
llmontull@gencat.cat

Secció:
Educació física

Idioma de l'original:
Anglès

Rebut:
18 de gener de 2024

Acceptat:
15 d'abril de 2024

Publicat:
1 d'octubre de 2024

Coberta:

Rafa Nadal i Carlos Alcaraz
d'Espanya en acció contra Tallon
Griekspoor i Wesley Koolhof dels
Països Baixos durant el segon
partit de dobles dels Jocs Olímpics
de París el 30 de juliol de 2024.
(Fotografia d'EFE/EPA/
Ritchie B. Tongo)

Introducció

En els plans d'estudi tradicionals, les assignatures se solen impartir aïllades i desvinculades les unes de les altres (Hristovski et al., 2020). En no reconèixer la interrelació del coneixement entre les diverses matèries, els estudiants perden l'oportunitat d'aplicar el que han après a problemes reals (Adams, 2015; Bautista et al., 2018). La recerca demostra que els estudiants sotmesos a un model fragmentat d'ensenyament tenien una capacitat limitada de transferència de coneixements a nous contextos (Ball, 2000). Per ser més específics, les pràctiques docents convencionals en l'ensenyament universitari, com ara les classes teòriques tradicionals, les pràctiques de laboratori o els seminaris o tallers, no ajuden els estudiants a dominar i retenir conceptes importants de les matèries a llarg termini (Wood i Gentile, 2003). A més, no desenvolupen de manera adequada la integració del coneixement i les competències de resolució conjunta de problemes necessàries per enfrontar-se a les dificultats que planteja el món actual.

En canvi, els estudiants que van rebre un ensenyament més integrat (per exemple, aprenentatge basat en problemes o aprenentatge per indagació) entenen millor la matèria i eren capaços d'aplicar els seus coneixements de manera eficaç (Hmelo-Silver et al., 2007). No obstant això, l'ús d'un vocabulari específic per a cada assignatura dificulta que es posin en pràctica els enfocaments transdisciplinaris (Hristovski, 2013; Hristovski et al., 2020). Un enfocament transdisciplinari en l'educació se centra a resoldre problemes que requereixen la interrelació del coneixement entre les diverses matèries, de manera que es desdibuixen els límits per generar coneixements nous (McGregor, 2015). Per exemple, en l'àmbit de les ciències de l'activitat física i de l'esport, els experts, com ara fisiòlegs, psicòlegs, sociòlegs, especialistes en biomecànica, entrenadors esportius i analistes de dades, es poden enfrontar a barreres de comunicació a causa de les diferències entre la terminologia i els enfocaments científics. En aquests casos, un llenguatge científic comú podria facilitar la comprensió entre ells, la qual cosa resulta crucial per al progrés de la ciència i de la societat.

Per comprendre i unificar els enfocaments en la ciència, es requereixen conceptes i principis generals que puguin explicar diferents fenòmens (p. ex., la fatiga, les lesions, el rendiment, etc.). La teoria de sistemes dinàmics (TSD) ofereix un conjunt de conceptes i principis generals interconnectats que s'han identificat empíricament (Hristovski, 2013; Hristovski et al., 2014, 2019). Mitjançant els conceptes de la TSD, es poden entendre els fenòmens i els processos dinàmics d'un ampli espectre de branques de la ciència (és a dir, des de les partícules i camps elementals fins a la sociologia) i integrar el coneixement. Això inclou també les ciències de l'activitat física i de l'esport (Balagué et

al., 2017; Vázquez, 2017; Hristovski, 2013) amb el seu multinivell i multidimensionalitat. En aquest sentit, la TSD té el potencial de proporcionar una comprensió bàsica dels diferents fenòmens de diverses disciplines acadèmiques.

Per investigar l'eficàcia de les intervencions educatives transdisciplinàries, normalment s'utilitzen uns qüestionaris breus que els estudiants completen (Takeuchi et al., 2020; Lage-Gómez i Ros, 2021). En especial, sembla que els més adequats són els qüestionaris adaptats al contingut, ja que valorar de manera objectiva la transferència de coneixement és tot un repte. En aquest cas, es fan servir ítems de desenvolupament, que també es coneixen com a preguntes obertes, que són ítems d'avaluació que requereixen redactar una resposta en comptes de seleccionar-la d'entre una sèrie d'opcions. Aquestes preguntes donen als estudiants una oportunitat valuosa de justificar les seves respostes i s'ha demostrat que constitueixen un enfocament beneficiós d'aprenentatge (McCarthy, 2005). Les preguntes obertes s'empren, en general, en diversos mètodes d'avaluació, com els exàmens educatius, les enquestes i les entrevistes. Liu et al. (2011) van proposar els criteris aplicables especialment per avaluar la integració del coneixement a través de qüestionaris breus.

D'altra banda, aprendre a través de l'experiència corporal pot ser més efectiu perquè els estudiants consolidin la teoria. Per exemple, s'han utilitzat experiències de moviment corporal per estudiar conceptes matemàtics, físics, biològics, musicals o culturals (p. ex., educació física interdisciplinària [Cone et al., 2009]) o conceptes transdisciplinaris en l'educació primària i secundària (Almarcha et al., 2022; Almarcha et al., 2023). Aquestes experiències han donat millors resultats quan s'ha treballat en grups, degut a l'abast de l'aprenentatge col·laboratiu entre iguals (Magin, 1982). Un exemple d'experiència pràctica per explicar assignatures teòriques en l'entorn universitari és l'estudi dut a terme per Hernández (2019), en el qual els estudiants van aprendre la cinemàtica del pedaleig ciclista anant en bicicleta. Una altra experiència universitària va demostrar que un centre en el qual "s'aprenia a aprendre", basat en l'aprenentatge a través de l'ensenyament, va reduir l'abandonament en millorar les tutories i les habilitats dels estudiants (Wankowski, 2007).

El projecte educatiu SUMA (Synthetic Understanding through Movement Analogies) sorgeix de la necessitat d'ajudar a adquirir conceptes generals de la TSD i integrar disciplines a través de l'aprenentatge corporificat (Hristovski et al., 2020). Es tracta de la comprensió de conceptes i principis mitjançant accions somatosensorials, de percepció i de reexperimentació sense separar els processos d'acció i pensament com si fossin dos àmbits no relacionats (Niedenthal, 2007; Stolz, 2015; Skulmowski i Rey, 2018).

Taula 1

Conceptes generals de la teoria de sistemes dinàmics (TSD)¹ emprats durant les sessions en què va participar el grup experimental (tots els conceptes proposats es prenen o deriven del projecte educatiu SUMA [Hristovski et al., 2020]. Els conceptes derivats es marquen amb un asterisc).

Conceptes de la TSD	Definició
Autoorganització	Procés espontani en el qual sorgeix certa forma d'ordre general de les interaccions locals o globals entre parts d'un sistema inicialment desordenat.
Sinergies*	Formació espontània d'unions estructurals i funcionals entre components, que es compensen reciprocament respecte al context, per aconseguir els objectius de les tasques.
Emergència	Novetat radical en el comportament de nivell superior dels sistemes que sorgeix de les interaccions dels components de nivell inferior dins d'aquests sistemes.
Imbricació*	Nivells organitzatius emergents de més a menys envergadura. S'utilitzen mòduls més petits, cada un amb una funció determinada, dins de mòduls més grans que exerceixen funcions més complexes.
Sistema dinàmic	Sistema que canvia amb el pas del temps.
Estabilitat	Resiliència davant de les perturbacions. La condició necessària i suficient per a l'existència del comportament/estructura de qualsevol sistema.
Inestabilitat	El comportament/estructura d'un sistema que tendeix a desaparèixer i a passar a un estat estable.
Transició de fase	El canvi qualitatiu espontani del sistema com a resultat de la inestabilitat de l'estat anterior.
Atractor	Estats de comportament o estructurals cap als quals el sistema es dirigeix amb el pas del temps en un context específic.
Repel·lent	Estat inestable del comportament del sistema.
Constrenyiment/context	Condicions limitants, limitacions que restringeixen els graus de llibertat d'un sistema.

¹ Les sinergies i la imbricació no són realment conceptes de la TSD, però se'n deriven i tenen un ampli abast explicatiu dins de les ciències biopsicosocials.

En aquest marc teòric, vam fer la hipòtesi que l'aprenentatge a través d'experiències corporificades afectaria positivament l'adquisició de conceptes generals de la TSD i la seva funció de transferència entre fenòmens en entorns universitaris.

Aquest estudi pretenia avaluar l'eficàcia d'aprendre conceptes de la TSD (vegeu Taula 1) per afavorir un coneixement integrador i transdisciplinari entre estudiants universitaris de ciències de l'activitat física i l'esport.

dels conceptes de TSD ni hi estaven familiaritzats. Un cop explicada la intervenció, els estudiants van donar el seu consentiment informat per participar-hi. El centre i el Comitè d'Ètica d'Investigació van aprovar la recerca (072015CEICEGC). Les dades es van anonimitzar per garantir la confidencialitat, complir les normes ètiques universitàries i les directrius i els principis rellevants de la Declaració de Hèlsinki.

Mètodes

Participants

287 estudiants del Grau en Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport d'edats compreses entre els 18 i els 36 anys ($M = 20.07 \pm 3.85$) de la mateixa facultat van participar en l'estudi. Es van seleccionar dos grups classe sense diferències significatives quant a sexe, edat i interessos educatius mitjans per a l'estudi. Un nombre total de 147 estudiants (37 dones i 110 homes) van formar part del grup experimental (GE) i 140 (34 dones i 106 homes) del grup control (GC). La representació femenina reflectia la distribució per gènere de tot el grau. Els estudiants no havien sentit parlar prèviament

Procediment

L'estudi es va dur a terme a la facultat i es va integrar al programa general docent. La intervenció es va prolongar 12 setmanes i va tenir una freqüència de dues classes teòriques i una de pràctica a la setmana amb una durada de 90 minuts cada una. Un docent experimentat i dos investigadors que treballaven a l'àrea de la TSD es van encarregar de dirigir-la.

En l'horari lectiu, el primer dia i al final del programa d'intervenció, tots els participants van omplir un formulari demogràfic i el *Qüestionari d'integració de coneixement* (vegeu l'apartat "Avaluació"). A continuació, el GE va seguir la intervenció, mentre que el GC no hi va participar. Els dos grups van continuar amb les classes programades d'altres assignatures de la universitat.

Programa d'intervenció

El programa d'intervenció es va compondre de dues fases:

a) preliminar i b) presentació oral dels treballs dels equips en un simposi.

a) Fase preliminar.

La fase preliminar es va compondre, al seu torn, de tres fases d'aprenentatge (adaptats de Hristovski et al., 2014, i Kolb, 1984):

1. Experiència corporal: experimentació dels conceptes generals de la TSD (vegeu Taula 1) a través d'activitats físiques (11 sessions). Per exemple, els conceptes d'estabilitat, inestabilitat i transició de fase es van experimentar a través de la dinàmica de pensaments relacionats i no relacionats amb la tasca durant un exercici incremental de ciclisme o, en el cas de les sinergies intrapersonals i interpersonals dels components del cos, es va fer a través d'un exercici de cooperació diàdica sobre una corda fluixa (*slackline*).

2. Transferència transdisciplinària: durant cada sessió pràctica, el docent va guiar els estudiants perquè responguessin a preguntes específiques a fi de relacionar les experiències corporals amb els conceptes generals de la TSD (11 sessions). Per exemple, quan els estudiants van apuntar el que pensaven durant un exercici incremental de ciclisme amb esforç acumulat, els van demanar que expliquessin com relacionaven els canvis en els seus patrons de pensament amb l'estabilitat, la inestabilitat i la transició de fase, entre d'altres.

3. Classes teòriques sobre conceptes generals de la TSD (11 sessions). Les classes teòriques es van basar a explicar cada concepte de la TSD mitjançant exemples de diferents fenòmens.

b) Fase de presentació oral dels treballs dels equips en un simposi.

A fi d'aplicar i experimentar la transdisciplinarietat dels conceptes generals de la TSD, els estudiants van preparar diversos treballs en grup per presentar-los en un simposi. Els grups d'estudiants amb interessos comuns teòrics i pràctics (4-5 membres) van seleccionar un tema o un fenomen relacionat amb la salut, el rendiment esportiu o l'educació per explicar-lo mitjançant els conceptes generals de la TSD. Es van utilitzar els xats de la plataforma Moodle per evitar que coincidissin els temes a l'hora de seleccionar-los. Una vegada que es van assignar els temes als equips, els estudiants van preparar un resum en comú (que incloïa autors, títol i referències) per participar en el simposi. Quan els docents van acceptar els resums, van poder presentar els seus treballs oralment. Se'ls va deixar un període de dues setmanes per corregir i tornar a remetre els resums. Durant aquest procés, els docents els van donar suport addicional mitjançant tutories periòdiques i debats de seguiment per garantir que cada equip complia la rúbrica de les presentacions orals (vegeu Taula 2).

El programa del simposi es va dividir en sis sessions que incloïen els següents temes generals: nutrició, salut, lesions, rendiment, esports d'equip i educació. Cada presentació va durar 12 minuts, més 10 minuts per a preguntes. Després de cada presentació, tots els estudiants i docents van puntuar les presentacions orals i debats d'acord amb una rúbrica (Hafner i Hafner, 2003) (vegeu Taula 2) i van incorporar un comentari per justificar la puntuació.

Taula 2

Rúbrica inclosa al formulari per avaluar les presentacions orals grupals.

		Puntuació			Percentatge de qualificació
Ítems	Excel·lent (4)	Bé (3)	Suficient (2)	Deficient (1)	
Integració de conceptes	Bon domini dels conceptes i responen de manera coherent a les preguntes.	Entenen el fenomen explicat, però tenen dificultats a l'hora de relacionar alguns conceptes.	Requereixen algunes rectificacions quant a l'ús dels conceptes.	No entenen els conceptes.	40 %
Treball col·laboratiu	En la presentació, es perceben la planificació i el treball col·laboratiu. Tots els membres participen activament.	En la presentació es percep la planificació, però alguns membres presenten certes desviacions de l'enfocament del grup.	En la presentació es percep la planificació, però els membres no hi participen per igual.	No hi ha col·laboració o fins i tot participació per part dels membres.	40 %
Originalitat i qualitat	Tema original. Suports visuals adequats i atractius.	Tema original. Suports visuals adequats, però poc atractius.	Tema poc original. Suports visuals adequats.	Tema poc original. Suports visuals inadequats.	20 %

Avaluació

Qüestionari d'integració de coneixement

Els estudiants van haver de respondre a les preguntes següents:

1. Creus que és interessant, des del punt de vista científic, explicar qualsevol fenomen natural mitjançant els mateixos conceptes generals de la TSD?

2. (2.1) Pots identificar principis comuns de la TSD en els processos biològics, psicològics i sociològics? (2.2) Quins?

3. Pots fer servir els conceptes generals de la TSD per explicar un fenomen com ara una revolució social? Justifica la teva resposta.

4. I per explicar una lesió orgànica? Justifica la teva resposta.

La validesa del contingut del qüestionari la van establir dos investigadors amb 30 anys d'experiència emprant conceptes de la TSD i la va avaluar un investigador del projecte SUMA (Hristovski et al., 2020). La fiabilitat entre ítems, mesurada amb l'alfa de Cronbach, va ser $\alpha = .92$.

Avaluació de les presentacions orals grupals

Tots els estudiants havien d'avaluar el treball dels altres equips mitjançant un formulari en línia vinculat a una rúbrica. La rúbrica tenia tres ítems: "integració de conceptes", "treball col·laboratiu" i "originalitat i qualitat", cada uns dels quals es va valorar en una escala de quatre punts que anaven de l'1 (deficient) al 4 (excel·lent). La Taula 2 mostra els ítems de la rúbrica i els percentatges de qualificació per avaluar les presentacions orals.

Enquesta de satisfacció dels estudiants

Després de la intervenció, es va lliurar una enquesta de satisfacció als estudiants per conèixer les competències adquirides respecte a la integració i la transferència de coneixement, i els beneficis de l'aprenentatge col·laboratiu.

Anàlisi de les dades

Qüestionari d'integració de coneixement

Es van utilitzar estadístiques descriptives per interpretar les dades quantitatives. Es van calcular els percentatges de respostes Sí/No per a les preguntes 1 i 2.1 i les respostes correctes o incorrectes en les preguntes 2.2, 3 i 4 als qüestionaris respostos abans i després de la intervenció per al GE i el GC. Es va dur a terme una prova Khi-quadrat

d'independència per comparar les diferències entre els grups, mentre que es va utilitzar la prova de McNemar per comparar els resultats de cada pregunta dins dels grups.

Avaluació de les presentacions orals grupals

Es van calcular la mitjana i la desviació estàndard (DE) de les notes que van posar els estudiants i docents (sobre 10) associades amb el primer ítem de la rúbrica (ús dels conceptes generals de la TSD per explicar el fenomen d'estudi) per avaluar el seu coneixement integrador i transdisciplinari. La mitjana i DE de les notes que van posar els estudiants i docents (sobre 10) associades amb els altres tres ítems es van calcular respectivament. Les notes finals mitjanes posades pels estudiants i les notes consensuades pels docents de cada presentació es van comparar mitjançant el coeficient de correlació de Spearman. Per a totes les anàlisis estadístiques, es va emprar el programa SPSS 23.0 (SPSS, Chicago, IL, EUA) i el nivell de significació alfa es va establir en $p < .01$.

Enquesta de satisfacció dels estudiants

Es va calcular el percentatge de respostes a cada pregunta de l'enquesta de satisfacció dels estudiants.

Resultats

Qüestionari d'integració de coneixement

La Taula 3 mostra el percentatge de respostes dels dos grups. Abans de la intervenció, atès que cap dels grups no coneixia els conceptes generals de la TSD, gairebé cap estudiant no va poder respondre a les preguntes 2.2, 3 i 4. No obstant això, els dos grups van donar respostes similars a les preguntes P.1 ($\chi^2 = 0.119, p = .827$), P.2.1 ($\chi^2 = 0.733, p = .858$) i P.4 ($\chi^2 = 0.289, p = .966$). En canvi, després de la intervenció, les diferències entre els grups van ser significatives en cada pregunta 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 ($\chi^2 = 163.596, p < .001$) i P.4 ($\chi^2 = 181.583, p < .001$).

En comparar les diferències dins dels grups, el GC no va diferir entre el que havia respost abans i després de la intervenció a les P.1 ($\chi^2 = 3.00, p = .083$), P.2.1 ($\chi^2 = 2.00, p = .157$), P.2.2, P.3 i P.4 ($\chi^2 = 1.00, p = .317$), mentre que el GE va mostrar diferències significatives 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 ($\chi^2 = 109.00, p < .001$) i P.4 ($\chi^2 = 116.00, p < .001$).

Taula 3

Percentatges de respostes al Qüestionari d'integració del coneixement.

Preguntes	GC (n = 140)		GE (n = 147)	
	Abans	Després	Abans	Després
	Sí	Sí	Sí	Sí/correcte
1. Creus que és interessant, des del punt de vista científic, explicar qualsevol fenomen natural mitjançant els mateixos conceptes?	44 (31 %)	47 (34 %)	49 (33 %)	126 (86 %)* †
2.1 Pots identificar principis comuns dels SCA i conceptes generals de la TSD en els processos biològics, psicològics i sociològics?	23 (16 %)	25 (18 %)	22 (15 %)	133 (90 %)* †
2.2 Quins?	1 (0.71 %)	1 (0.71 %)	2 (1.36 %)	118 (80 %) †
3. Pots emprar els conceptes generals (atractors, inestabilitat, variabilitat, sinergies, etc.) per explicar un fenomen com ara una revolució social?	1 (0.71 %)	1 (0.71 %)	2 (1.36 %)	109 (74 %)* †
4. I per explicar una lesió orgànica?	1 (0.71 %)	1 (0.71 %)	2 (1.36 %)	116 (79 %)* †

Notes: *Diferències significatives en comparar amb les dades del GC posteriors a la intervenció. † Diferències significatives en comparar amb les dades del GE anteriors a la intervenció. GC = grup control, GE = grup experimental; SCA = sistemes complexos adaptatius, TSD = teoria de sistemes dinàmics. La pregunta 2.2 buscava una resposta descriptiva per confirmar la pregunta 2.1.

Taula 4

Percentatges de respostes a l'enquesta de satisfacció dels estudiants.

Preguntes de l'enquesta	Respostes dels estudiants (n = 114)				
	En absolut	Una mica	Neutral	Molt	Moltíssim
1. Consideres satisfactori el que has après durant el curs?	10 (8.78 %)	5 (4.38 %)	11 (9.65 %)	60 (52.63 %)	28 (24.56 %)
2. T'agradaria continuar aprenent aquests conceptes i la seva aplicació en diferents àmbits?	6 (5.26 %)	7 (6.4 %)	18 (15.79 %)	55 (48.25 %)	28 (24.56 %)
3. Creus que a l'aprenentatge col·laboratiu (simposi, avaluació en comú, etc.) t'ha ajudat a aprofundir en els coneixements del curs?	8 (7.02 %)	5 (4.38 %)	16 (14.04 %)	35 (30.70 %)	50 (43.86 %)

Avaluació de les presentacions orals grupals

Es van avaluar un total de 54 treballs sobre diferents temes d'interès. La integració del coneixement (ítem 1) va obtenir una nota de 8.43 ± 0.88 (mín. = 5.35, màx. = 9.70), el treball col·laboratiu de l'equip (ítem 2), una nota de 8.91 ± 0.45 (mín. = 7.55, màx. = 9.55) i l'originalitat del treball (ítem 3), una nota de 8.52 ± 0.55 (mín. = 6.72, màx. = 9.47). Les notes finals posades pels docents i estudiants (7.36 ± 1.65 i 8.18 ± 0.96 , respectivament) van mostrar una correlació positiva ($\rho = 0.8$, $p < .01$) i van confirmar l'objectivitat del jurat.

Enquesta de satisfacció dels estudiants

114 estudiants van respondre a l'enquesta, dels quals un 77.19 % es va mostrar satisfet amb la intervenció, un 72.81 % va expressar la voluntat de continuar aprenent a aplicar els conceptes de la TSD a diferents fenòmens psicobiològics i sociològics, i un 74.56 % va manifestar que

l'aprenentatge col·laboratiu l'havia ajudat a aprofundir en els seus coneixements (per a més informació, vegeu Taula 4).

Discussió

Els resultats de la intervenció van revelar que, en experimentar els conceptes generals de la TSD, els estudiants podien integrar i transferir el coneixement de manera eficaç, la qual cosa va comportar que augmentés l'interès per explicar els fenòmens naturals mitjançant els mateixos conceptes. Les notes van confirmar aquest resultat i van demostrar la seva capacitat d'aplicar els conceptes generals de la TSD als temes d'interès seleccionats. La correlació positiva entre les notes que van posar els estudiants i docents van confirmar l'objectivitat de l'avaluació. Així mateix, els estudiants van coincidir que la dinàmica de col·laboració dels grups havia estat una estratègia eficient per aconseguir la finalitat de la intervenció.

La intervenció va afectar de manera significativa les capacitats d'integració i de transferència de coneixement del GE. En canvi, el GC no va manifestar cap millora, probablement perquè no va estar exposat a l'aprenentatge dels conceptes de la TSD. Per la seva part, l'augment de les capacitats d'integració i de transferència del coneixement del GE es pot atribuir a diversos aspectes del programa d'intervenció. En primer lloc, les sessions es van dissenyar per experimentar els conceptes de la TSD a través de l'aprenentatge corporificat, que ha adquirit certa popularitat en l'ensenyament a causa de la seva eficàcia quant a la millora de les capacitats cognitives i a l'augment de la retenció de coneixements (Clary i Wandersee, 2007; Schwartz-Bloom et al., 2011; Spintzyk et al., 2016). Quan els conceptes generals es van corporificar, es van explicar i es van identificar en diferents fenòmens, va augmentar la capacitat de transferir coneixement entre disciplines. Cal afegir que la transdisciplinarietat es va basar en els conceptes de la TSD, però no va formar part de la transferència. Els conceptes de la TSD connecten dos o més fenòmens diferents i, per tant, transfereixen el coneixement des del fenomen d'origen fins al fenomen de destinació. La transdisciplinarietat té lloc quan els estudiants relacionen els diferents fenòmens en fases posteriors de l'aprenentatge. Per tant, l'observació reflexiva d'aquestes experiències va implicar la comprensió, la conceptualització abstracta, la transferència i la retenció dels conceptes generals de la TSD. Aquests resultats concorden amb els registrats per Almarcha et al. (2022, 2023) en educació primària i secundària.

L'organització del simposi va crear un entorn ideal perquè els estudiants entenguessin els diferents fenòmens, apliquessin els seus coneixements a temes que els interessessin i, per tant, adquirissin competències transdisciplinàries. Segons Cabrera et al. (2017), permetre als estudiants treballar en un tema que els importi contribueix a augmentar-ne la motivació. Prince (2004) va coincidir que el millor aprenentatge es produeix quan hi ha una implicació activa en el material sobre el qual s'aprèn.

Així mateix, un ambient col·laboratiu, encoratjador i agradable a l'aula contribueix a fer que sorgeixin preguntes i debats per part dels estudiants que, amb freqüència, poden ser més productius que les classes en si. Sembla que les interaccions a l'aula entre docents i estudiants són més efectives que els mètodes tradicionals d'ensenyament i les situacions d'aprenentatge actiu a l'hora de fomentar la participació (Bartlett i Ferber, 1998; Smith i Cardaciotto, 2011; Yoder i Hochevar, 2005).

Els resultats del *Qüestionari d'integració de coneixement* i de l'enquesta de satisfacció van mostrar que els estudiants creien que havien millorat les seves habilitats d'integració

i de transferència de coneixement, sentien més interès per la ciència, havien tingut una experiència positiva quant a l'aprenentatge col·laboratiu i consideraven que treballar en un tema que els interessava havia augmentat la seva motivació i creativitat. Les dades de l'enquesta de satisfacció van indicar que els debats i les tutories durant tot el procés d'aprenentatge havien ajudat els estudiants a consolidar el que havien après. Tal com creien Ko i Mezuk (2021), sembla que les tutories per part dels docents i els debats interns dels grups van ser clau per a l'èxit de la intervenció.

Malgrat les virtuts d'aquest estudi, s'han de considerar certes limitacions. En primer lloc, encara s'han d'avaluar els efectes a llarg termini de la intervenció, com ara les futures implicacions professionals d'aprendre aquests conceptes a la universitat. Així mateix, com van suggerir Hristovski et al. (2020), d'acord amb el projecte SUMA, la majoria d'intervencions educatives no fan atenció a la importància de les experiències corporificades en l'aprenentatge. Les futures intervencions podrien millorar el procés d'aprenentatge dels conceptes generals de la TSD mitjançant un enfocament d'aprenentatge corporificat, tal com es destaca aquí i en estudis anteriors (Almarcha et al., 2022, 2023; Hristovski et al., 2014).

Així mateix, no fem una anàlisi per gènere dels resultats, atès el reduït nombre de dones que hi van participar en comparació amb els homes. Sugerim incorporar entrevistes al llarg del programa acadèmic per entendre millor com els estudiants desenvolupen les competències de transferència de coneixement durant la intervenció.

Les futures investigacions haurien de continuar explorant les possibilitats que ofereixen els conceptes generals de la TSD no només en l'àmbit educatiu, sinó també en el professional, com ara en equips esportius interdisciplinaris.

Conclusió

La intervenció emfasitza que aprendre conceptes de la TSD utilitzant experiències corporals i aplicant-los a fenòmens de les ciències de l'esport va fomentar eficaçment el coneixement integrador entre estudiants universitaris. Aquest coneixement transdisciplinari pot facilitar una comprensió comuna entre diferents disciplines, ja siguin pertanyents a les ciències de l'activitat física i de l'esport (p. ex., fisiologia, biomecànica, psicologia) o a altres àrees del coneixement.

Agraïments

Donem les gràcies als estudiants que van fer possible aquesta experiència educativa.

Referències

- 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.2018v43n11.1>
- 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. *Educación*, 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




Conflicte d'interessos: les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a l'URL <https://www.revista-apunts.com/ca/>. Aquest treball està publicat sota una llicència Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Les imatges o qualsevol altre material de tercers d'aquest article estan inclosos a la llicència Creative Commons de l'article, tret que s'indiqui el contrari a la línia de crèdit; si el material no s'inclou sota la llicència Creative Commons, els usuaris hauran d'obtenir el permís del titular de la llicència per reproduir el material. Per veure una còpia d'aquesta llicència, visiteu <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>



Facilitadors i barreres per a la inclusió d'estudiants amb discapacitat a Educació Física a Colòmbia, Xile, Espanya i Perú

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

¹Departament de Cinesiologia, Universitat Metropolitana de Ciències de l'Educació, Santiago (Xile).

²Universitat Nacional de Colòmbia, Bogotá (Colòmbia).

³Càtedra "Fundación Sanitas" d'Estudis sobre Esport Inclusiu (CEDI), Universitat Politècnica de Madrid (Espanya).

⁴Universitat César Vallejo, Los Olivos (Perú).

⁵Universitat Diego Portales, Santiago (Xile).

⁶Universitat Viña del Mar, Viña del Mar (Xile).



Citació

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)

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

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

Secció:

Educació física

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

14 de desembre de 2023

Acceptat:

30 d'abril de 2024

Publicat:

30 d'abril de 2024

Coberta:

Rafa Nadal i Carlos Alcaraz d'Espanya en acció contra Tallon Griekspoor i Wesley Koolhof dels Països Baixos durant el segon partit de dobles dels Jocs Olímpics de París el 30 de juliol de 2024. (Fotografia d'EFE/EPA/Ritchie B. Tongo)

Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar les barreres i els facilitadors que els estudiants amb discapacitat manifesten a Educació Física i en l'esport a Xile, Colòmbia, Espanya i Perú. Es va dissenyar un estudi de tipus exploratori, correlacional i d'abast transversal on van participar 362 nenes, nens i adolescents amb discapacitat de Xile (41.1 %), Colòmbia (14.6 %), Espanya (11.6 %) i Perú (32.5 %), a qui se'ls va aplicar el qüestionari "Barriers and facilitators of sports in children with physical disabilities" (BaFSCH) en la seva versió traduïda a l'espanyol. Respecte als resultats, el 72.7 % practica activitat física a l'escola, amb una tendència més gran a Colòmbia (88.7 % $\chi^2 = 11.17$, $p = .02$), on el 72.0 % en practica a classe d'Educació Física mentre que el 38 %, en tallers d'activitat física i esport. Els principals facilitadors d'inclusió són els pares i tutors, juntament amb les seves amistats en l'espai escolar, i les barreres s'associen a algun accident o caiguda, i/o la seva discapacitat i/o deficiència. Al seu torn, el sexe biològic (OR = 1.893, IC = 1.19-3.00, $p = .007$) s'associa a un facilitador per a la pràctica de l'activitat física, mentre que ser estudiant amb discapacitat intel·lectual (OR = .437, IC = .20 - .94, $p = .03$) i discapacitat física (OR = .298, IC = .15-.58, $p = .0002$) s'associa a una barrera per a la inclusió. Amb aquesta investigació es va revelar que la classe d'Educació Física és fonamental en la pràctica de l'activitat física en l'espai educatiu per a nenes, nens i adolescents amb discapacitat, igual com l'entorn, que es transforma en factor protector a nivell ambiental.

Paraules clau: barreres, Educació Física, esport escolar, esport inclusiu, facilitadors.

Introducció

L'activitat física en el context escolar per a nens, nenes i adolescents amb discapacitat (NNAaD) ha esdevingut un tema més rellevant per a les institucions que proposen les directrius a escala internacional respecte a aquest tema. Des de l'Organització de les Nacions Unides, a través de la Carta Internacional de l'Educació Física, l'Activitat Física i l'Esport (2015), es proposa que la inclusió és un dels pilars fonamentals i que s'ha de considerar dins de les directrius i els processos que es vagin desenvolupant en l'àmbit polític per a la seva implementació. Aquesta al seu torn es valida en l'Acord de Kazan (Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura, 2017), en el qual els ministres i alts funcionaris encarregats de l'educació física i l'esport dels països membres proposen explícitament que “la participació inclusiva exigeix que es brindin oportunitats a tots els nivells de la participació, independentment de la capacitat, la possible discapacitat, l'ètnia, el gènere, la llengua, la religió, l'opinió política o d'una altra naturalesa, el país d'origen o l'origen social, la situació quant a propietats, el naixement o altres motius”. De manera sinèrgica, l'Agenda dels Objectius del Desenvolupament Sostenible proposa la importància que tenen l'activitat física i l'esport per als processos d'inclusió com a estratègia (Organització de les Nacions Unides, 2015), la qual cosa s'argumenta de manera consistent en l'objectiu 4 “Educació de Qualitat”, on s'apunta a generar processos que garanteixin la participació, en el marc de la diversitat, en els espais escolars fomentant l'accés igualitari i al seu torn eliminant les disparitats que es puguin donar.

Això ha anat transcendent i s'ha aprofundit en cada una de les polítiques locals de diversos països, la qual cosa s'ha plasmat en diverses iniciatives. A Xile, en termes de legislació, la Llei núm. 20.845 d'inclusió escolar (Ministeri d'Educació, 2015a) estableix el dret de tots els estudiants a rebre una educació inclusiva, la qual cosa implica l'adaptació dels currículums i la infraestructura per satisfer les necessitats individuals de cada estudiant, inclosos els NNAaD. El Decret núm. 83 (Ministeri d'Educació, 2015b) estableix que les escoles que ofereixen educació especial en els nivells d'educació preescolar i bàsica han d'utilitzar el pla d'estudis estàndard i adaptar-lo a les necessitats individuals dels estudiants partint de la seva discapacitat. No obstant això, aquest Decret no s'estén a l'educació mitjana, la qual cosa implica que les institucions educatives d'aquest nivell no tenen l'obligació d'utilitzar el pla d'estudis convencional.

Respecte a Colòmbia, en primera instància és important esmentar que la pràctica d'activitat física i l'esport està plantejada a l'article 52 de la Constitució política de Colòmbia 1991 (Consell Superior de la Judicatura, 2015), i que a partir dels articles 13, 47, 54, 68 i 93 es reconeix i visibilitza la importància de donar accés i garantir tots

els drets a la població amb discapacitat. Posteriorment, amb la Llei 181 (Congrés de Colòmbia, 1995), en la qual es defineix el Sistema Nacional de l'Esport, es plantegen les diferents modalitats esportives des de l'esport formatiu fins al d'alt rendiment, i s'evidencia als articles 3, 11, i 42 la necessitat d'implementar programes d'educació física, esport i recreació per a població amb discapacitat, així com generar un currículum inclusiu i una accessibilitat més gran a escenaris esportius, garantint la participació de la població. Aquestes apostes plantejades des del Sistema Nacional de l'Esport es reprenen en la Llei 361 de 1997, modificada per la Llei 1316 de 2009, i posteriorment en la Llei 1346 de 2009 (Congrés de Colòmbia, 2009), amb la qual es ratifica a Colòmbia la Convenció de les Nacions Unides sobre els Drets de les Persones amb Discapacitat (Organització de les Nacions Unides, 2006). Així mateix, al llarg dels anys, des del 2011 fins a la data, els plans de desenvolupament des del sector salut i esport esmenten com a part de les polítiques la promoció de l'educació física, l'activitat física, l'esport escolar i l'esport social comunitari, i desenvolupen accions amb criteris d'inclusió (Ministeri de Salut i Protecció Social, 2022). D'altra banda, des del sector educatiu, és important ressaltar la Llei 115 de 1994, que ratifica l'educació com un dret sense distinció per a totes les persones. És així com, des del camp de l'educació física, al segle XX es dona inici a la implementació d'accions desenvolupades des de l'educació física adaptada, la qual inclou una sèrie de transformacions dels continguts amb enfocament universal i diferencial, dirigida a la població amb discapacitat, amb deficiències relacionades amb l'aprenentatge, el moviment, la comunicació i el comportament o la conducta, brindant mitjans teòrics, tècnics i humans que afavoreixen el procés d'ensenyament-aprenentatge (López i Pardo, 2012; López i Villamizar, 2018).

A Espanya, la vigent Llei orgànica 3/2020, de 29 de desembre, per la qual es modifica la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació (Ministeri d'Educació i Formació Professional, 2020), destaca dos objectius principals quant a la promoció de la participació de l'alumnat amb necessitats educatives especials en entorns educatius ordinaris. En primer lloc, evitar la segregació de l'alumnat i, en segon lloc, reforçar la capacitat inclusiva del sistema. Pel que fa a l'Educació Física, l'aplicació d'aquesta nova Llei es concreta directament en tots els components del nou currículum, especialment a educació primària, encara que també (tot i que menys) a educació secundària. En el primer cas apareix la competència específica 3: “Desenvolupar processos d'autoregulació i interacció en el marc de la pràctica motriu, amb actitud empàtica i inclusiva [...]” que, a més, es precisa en diversos criteris d'avaluació i sabers bàsics.

A Perú, mitjançant el Ministeri d'Educació, a la Direcció de Formació Inicial Docent, l'any 2020 es va plantejar

incloure el curs d'Educació Física Inclusiva dins de la malla de l'educació superior pedagògica; tot i així, està pendent cobrir el buit sobre el tema de la inclusió i integració de NNAaD en els programes d'Educació Física, que només preveuen algunes universitats; es pot ressaltar l'absència total del curs d'Educació Física en els centres d'educació bàsica especial (Ministeri d'Educació de Perú, 2020). D'altra banda, l'Institut Peruà de l'Esport, l'Associació Nacional Paralímpica de Perú, la Federació Esportiva Peruana de Persones amb Discapacitat Intel·lectual i la Federació Esportiva Nacional de Persones amb Discapacitat Física promouen cursos de formació, sensibilització i competències pel que fa a NNAaD, però amb poc impacte per les limitacions econòmiques de les entitats i del país.

Aquestes iniciatives i modificacions desenvolupades pels estats i els seus governs pretenen ser un facilitador des de la perspectiva i sota el model social de la discapacitat, que entén les persones i la seva relació amb l'entorn com la principal interacció que intervé en el procés d'inclusió social (Organització de les Nacions Unides, 2001). Això dona peu al fet que puguem pretendre conèixer com aquests

ajustaments han pogut generar modificacions en la població, i si això ha tingut algun tipus d'efecte.

Partint del que s'ha plantejat, l'objectiu d'aquesta investigació correspon a analitzar les barreres i els facilitadors que els mateixos estudiants amb discapacitat manifesten a Educació Física en particular i en l'esport en general, als quatre països indicats.

Mètode

Participants

Hi van participar un total de 362 nenes, nens i adolescents amb discapacitat, amb una mitjana d'edat de 14 ± 1.8 anys, i amb un percentatge de nenes de 37.6 %, de nens de 61.3 %, i d'altres d'1.1 %. El 57.7 % presentava un origen de la discapacitat en néixer o abans, mentre que el 42.3 % presentava un origen de la discapacitat després de néixer o en etapes posteriors. A la Taula 1 s'inclou el detall de la mostra.

Taula 1

Descripció de les característiques generals dels participants.

Variables	Xile 149 (41.1 %)	Colòmbia 53 (14.6 %)	Espanya 42 (11.6 %)	Perú 118 (32.5 %)	Total N = 362
Edat	14 ± 5.3	15 ± 3.7	15 ± 2.8	13 ± 4.1	14 ± 1.8
Sexe biològic					
Nen	57.7 %	52.8 %	69.0 %	66.9 %	61.3 %
Nena	41.6 %	47.2 %	26.2 %	32.2 %	37.6 %
Altres	0.7 %	0 %	4.8 %	0.8 %	1.1 %
Quin és l'origen de la teva condició?					
Quan vaig néixer o abans	56.4 %	79.2 %	52.4 %	51.7 %	57.7 %
Després de néixer/de gran	43.6 %	20.8 %	47.6 %	48.3 %	42.3 %
Com et transportes a l'escola?					
Caminant o en cadira de rodes	17.4 %	20.8 %	47.6 %	16.9 %	21.3 %
En transport adaptat personal	12.1 %	11.3 %	14.3 %	10.2 %	11.6 %
En transport sense adaptacions	70.5 %	67.9 %	38.1 %	72.9 %	67.1 %
Quina condició presentes?					
Em falta una part del cos	0.7 %	0.0 %	4.8 %	11.9 %	4.7 %
No aconsegueixo comprendre indicacions	13.4 %	11.3 %	11.9 %	18.6 %	14.6 %
No puc sentir bé	8.1 %	0.0 %	16.7 %	11.0 %	8.8 %
No em puc moure gaire bé	10.1 %	3.8 %	7.1 %	17.8 %	11.3 %
No puc veure o em costa molt	18.1 %	60.4 %	4.8 %	10.2 %	20.2 %
No tinc gaire força per moure'm	4.0 %	0.0 %	4.8 %	7.6 %	4.7 %
Altres condicions	42.3 %	24.5 %	35.7 %	16.9 %	30.7 %
Tinc espasticitat	3.4 %	0 %	14.3 %	5.9 %	5.0 %

Nota: Dades expressades en percentatges

Disseny

Es va dur a terme un estudi de tipus exploratori de característiques correlacionals i d'abast transversal.

Instruments

Es va utilitzar el qüestionari “Barriers and facilitators of sports in children with physical disabilities” (BaFSCH) (Muñoz Hinrichsen et al., 2021), dissenyat per Jaarsma et al. (2015), que va ser adaptat d'un qüestionari autoconstruït per a atletes paralímpics publicat prèviament (Jaarsma et al., 2014). Els ítems sobre barreres i facilitadors es van dividir en factors personals i ambientals, segons la Classificació Internacional de Funcionament (Organització Mundial de la Salut, 2001). Els elements sobre la participació esportiva i les discapacitats es van agrupar d'acord amb els components de la Teoria del comportament planificat (Ajzen, 1991): les que corresponen a l'“Actitud”, que és la valoració personal que fa un individu d'una conducta; les “Normes subjectives”, que estan relacionades amb les expectatives normatives d'altres persones, i el “Control del comportament percebut”, que es relaciona amb la presència de factors que poden dificultar l'acompliment.

Procediment

Aquest estudi correspon a una metodologia quantitativa, transversal i exploratòria, en el qual es va fer un mostreig no probabilístic per conveniència per obtenir les dades dels equips investigadors de Xile, Colòmbia, Espanya i Perú. Aquest va ser aprovat pel Comitè d'Ètica de la Universitat Diego Portales de Xile (codi 12-2022) i de la Universitat Politècnica de Madrid d'Espanya (emès el 12 de gener de 2022). Per començar, els equips d'investigadors van establir contacte amb centres educacionals als seus països d'origen. La selecció de la mostra, atès que tenia un grau de complexitat gran i no podia generar homogeneïtat, va ser seleccionada per la possibilitat que tenien els equips d'investigadors d'accedir als establiments, amb el suport del Ministeri d'Educació de cadascun dels països, que va facilitar el procés de contacte amb els administradors o sostenidors dels establiments. Pel mateix motiu, i amb l'objectiu d'obtenir la quantitat de participants més gran, es van incloure tots els qui poguessin participar considerant que els establiments fossin en modalitat integrada o inclusiva, i es van deixar fora només els qui fossin d'escoles especials per poder garantir un context en el qual hi hagués diversitat en les activitats d'educació física i/o esport.

Posteriorment es va sol·licitar a cada un dels establiments la possibilitat d'accedir a aplicar els qüestionaris amb els estudiants amb discapacitat, i finalment, sota el consentiment

dels pares, mares i/o tutors dels participants, i l'assentiment dels participants, es va fer el procés de la presa de dades entre els mesos d'octubre de 2022 i març de 2023.

Anàlisi estadística

En una primera part es va fer una anàlisi comparativa dels participants dividida pel país de residència (Xile, Colòmbia, Espanya, Perú), partint de les respostes que es van obtenir en aplicar l'instrument. Les dades es presenten amb estadística descriptiva per a les variables de l'estudi, on la quantitat de participants es presenta com a freqüència (n) i percentatge (%), l'edat a través de mitjanes (m) i desviació estàndard (\pm). Totes les respostes vinculades a les preguntes del qüestionari es presenten en percentatge (%). Es va utilitzar la prova d'hipòtesi de khi quadrat (χ^2) per establir la diferència entre la freqüència esperada i l'observada.

Posteriorment, en observar un comportament homogeni de la mostra, es van agrupar els participants per sexe biològic, inici de la seva condició, ús de dispositiu de suport, tipus de discapacitat, mitjà de transport a l'escola. Es va utilitzar la prova Odds Ratio per analitzar l'associació de dues variables relatives a la pràctica de l'activitat física a l'escola.

Per a l'anàlisi estadística es va utilitzar GraphPad versió 8 (San Diego, CA, EUA) i Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., versió 25.0, Chicago, IL, EUA). El nivell de significança adoptat va ser de $p < .05$, amb un interval de confiança del 95 %.

Resultats

Per a la primera part en les agrupacions per país d'origen, quant a la pregunta “Practiques activitat física a l'escola?”, el 72.7 % del total sí que en practicava, mentre que el 27.3 % no ($\chi^2 = 11.17$, $p = .02$); la participació més baixa es va observar a Perú, amb un 66.9 %, i la més alta a Colòmbia, amb un 88.7 % (Figura 1A). Quant a l'activitat de més participació, va correspondre a la classe d'Educació Física, amb un 72 %, seguida dels tallers esportius (activitat de dues o més vegades per setmana on practiquen algun esport), amb un 16 %, i els tallers d'activitat física (activitat de dues o més vegades per setmana on practiquen activitat física basada en el joc o en l'exercici físic controlat), amb un 12 % (Figura 1).

S'observa que la participació en clubs o tallers fora de l'entorn escolar és més baixa, amb un 67.7 %, mentre que els que sí que hi participen corresponen a un 32.3 % del total. Com a dada també destaca que el 47.5 % dels participants va començar a participar en activitat física i/o esport fa menys d'un any (a Colòmbia amb un 83 %), a excepció d'Espanya, on el 50 % porta més de 3 anys (Taula 2).

Figura 1
Dades expressades en percentatges per país de residència.

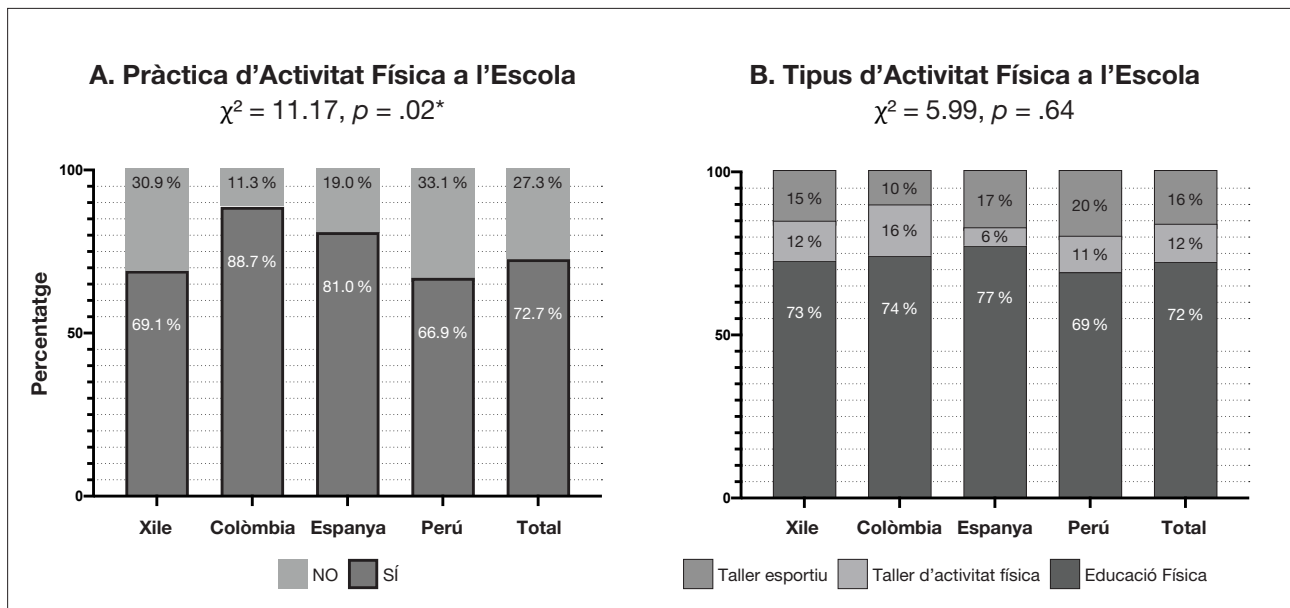
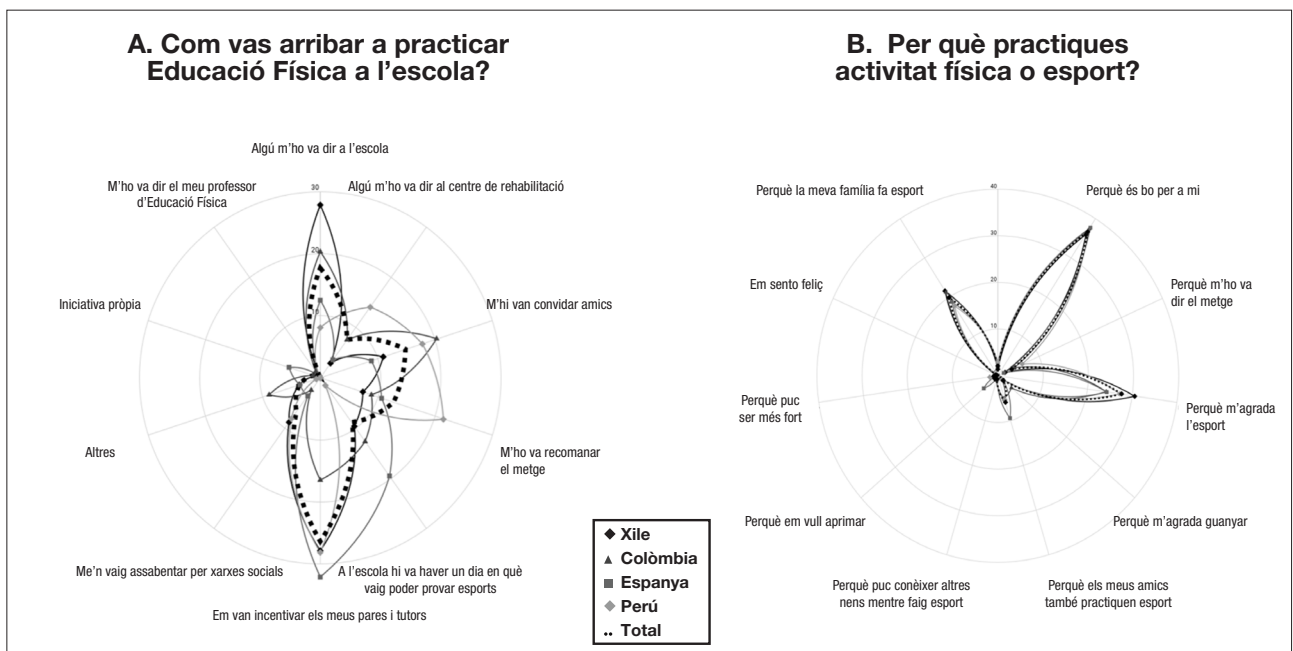


Figura 2
Dades expressades en percentatges per país de residència.



Com a facilitadors principals en el procés de la inclusió i participació per als qui practiquen activitat física i/o esport a l'escola, es va poder indagar que els pares i tutors, juntament amb les amistats de NNAaD i les accions de desenvolupament en els espais educatius, són les principals instàncies per afavorir-ne la participació. Destaca també que el professorat d'Educació Física i les iniciatives pròpies no són factors rellevants com a facilitadors del procés (Figura 2A).

En el moment d'indagar respecte a quines són les motivacions principals per practicar activitat física o esport, principalment destaca la consciència que és bo a nivell personal

per a NNAaD, perquè al costat d'això hi ha un gust per la pràctica de l'esport, i finalment per la motivació que genera la família en aquest procés (Figura 2B).

Quan es va preguntar respecte a "Quines coses no t'agraden dels esports?", el 44.1 % dels participants de l'estudi va respondre "M'agrada tot sobre els esports", destacant Xile amb un 51.5 %. La principal dificultat està en la resposta "Tinc problemes a causa de la meua discapacitat", amb un 19.8 %, on ressalta Espanya amb un 23.5 %, i també destaca la resposta "Tinc por de caure", amb un 14.8 % (Taula 2)".

Per al grup de participants que no practiquen activitat física, respecte a la pregunta “Per què no practiques activitat física a l'escola?”, les respostes amb més percentatge corresponen a “Tinc por de caure i prendre mal”, amb un 27.3 %, destacant els participants de Perú amb un 41 %; “Tinc problemes per la meua discapacitat”, amb un 21.2 %, destacant Xile amb un 28.3 %, i finalment “No m'agraden els esports”, amb un 21.2 %, on ressalta Colòmbia amb un 33.3 % (Taula 2). La majoria dels participants que no practiquen cap activitat física/esport a l'escola mantenen la seva no participació fora

del context de l'escola amb un 81.8 %, i Xile amb un 87 % i Perú amb un 87.2 % són els de menys participació (Taula 2).

En el moment d'agrupar els participants en la segona anàlisi de l'estudi, es pot observar que les variables en les quals es pregunta si presenten una discapacitat intel·lectual (OR = .437, IC = .20-0.94, $p = .03$) o una discapacitat física (OR = .298, IC = .15-.58, $p = .0002$) s'associen a una disminució significativa de la probabilitat de practicar activitat física i/o esport en el context escolar, per la qual cosa es considera una barrera (Figura 3).

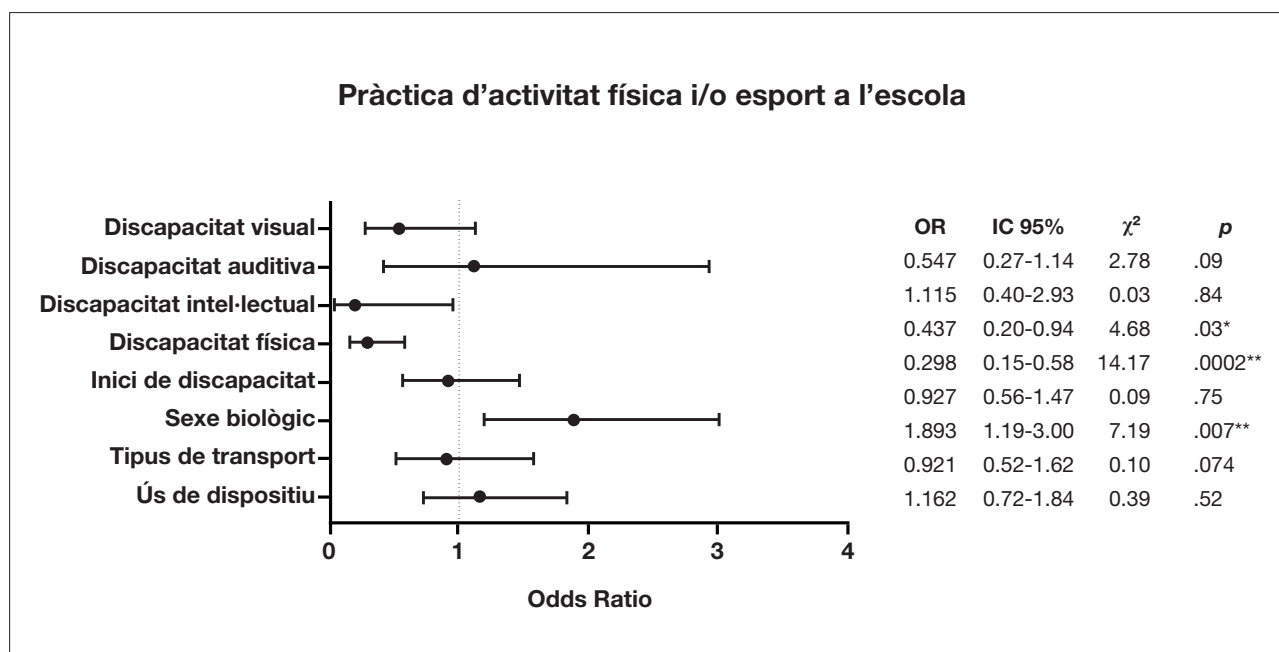
Taula 2

Anàlisi de facilitadors i barreres per a l'activitat física i l'educació física a l'escola segons el país de residència.

Preguntes als qui practiquen activitat física/esport a l'escola					
Pregunta	Xile <i>n</i> = 103	Colòmbia <i>n</i> = 47	Espanya <i>n</i> = 34	Perú <i>n</i> = 79	Total <i>n</i> = 263
Ets membre d'algun club esportiu o taller fora de l'escola?					
No	77.7 %	68.1 %	50.0 %	62.0 %	67.7 %
Sí	22.3 %	31.9 %	50.0 %	38.0 %	32.3 %
Quant de temps fa que practiques activitat física/esport?					
Entre 1 i 3 anys	31.1 %	6.4 %	26.5 %	38.0 %	28.1 %
Més de 3 anys	25.2 %	10.6 %	50.0 %	20.3 %	24.3 %
Menys d'un any	43.7 %	83.0 %	23.5 %	41.8 %	47.5 %
Quines coses no t'agraden dels esports?					
Als meus pares els costa portar-m'hi	0.0 %	2.1 %	0.0 %	1.3 %	0.8 %
Estic massa ocupat amb altres activitats	6.8 %	0.0 %	5.9 %	2.5 %	4.2 %
M'agrada tot sobre els esports	51.5 %	40.4 %	38.2 %	39.2 %	44.1 %
No hi ha nens de la meua edat amb qui fer esport	3.9 %	0.0 %	2.9 %	3.8 %	3.0 %
No m'agrada quan m'han d'ajudar els altres	1.9 %	4.3 %	2.9 %	6.3 %	3.8 %
La resta de persones pensen que soc estrany	3.9 %	6.4 %	0.0 %	2.5 %	3.4 %
Em canso	0.0 %	2.1 %	0.0 %	3.8 %	1.5 %
Practicar esports és car	4.9 %	0.0 %	2.9 %	2.5 %	3.0 %
Tinc por de caure i prendre mal	9.7 %	19.1 %	23.5 %	15.2 %	14.8 %
Tinc problemes a causa de la meua discapacitat	16.5 %	21.3 %	23.5 %	21.5 %	19.8 %
He de viatjar lluny per arribar a un club esportiu	1.0 %	4.3 %	0.0 %	1.3 %	1.5 %
Preguntes als qui no practiquen activitat física/esport a l'escola					
Pregunta	Xile <i>n</i> = 46	Colòmbia <i>n</i> = 6	Espanya <i>n</i> = 8	Perú <i>n</i> = 39	Total <i>n</i> = 99
Per què no practiques activitat física a l'escola?					
La meua escola m'exclou	0.0 %	16.7 %	50.0 %	23.1 %	14.1 %
No hi ha nens de la meua edat	6.5 %	0.0 %	12.5 %	0.0 %	4.0 %
No m'agrada que m'ajudin	4.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	2.0 %
No m'agraden els esports	32.6 %	33.3 %	12.5 %	7.7 %	21.2 %
No trobo un esport adequat	10.9 %	16.7 %	0.0 %	10.3 %	10.1 %
Tinc por de caure i prendre mal	17.4 %	33.3 %	12.5 %	41.0 %	27.3 %
Tinc problemes per la meua discapacitat	28.3 %	0.0 %	12.5 %	17.9 %	21.2 %
Practiques activitat física o esport fora de l'escola?					
No	87.0 %	66.7 %	37.5 %	87.2 %	81.8 %
Sí	13.0 %	33.3 %	62.5 %	12.8 %	18.2 %

Nota: Dades expressades en percentatges

Figura 3
Pràctica d'activitat física i/o esport en el context escolar.



Nota: OR = Odds Ratio, IC = Interval de Confiança, χ^2 = Khi Quadrat $p < .05^*$, $p < .01^{**}$

En canvi, el sexe biològic (OR = 1.893, IC = 1.19-3.00, $p = .007$) s'associa a un augment en les probabilitats de practicar activitat física i/o esport en el context escolar (Figura 3); això pel que fa als "Nens", que tenen una proporció més gran de pràctica, amb un 77.48 %, versus les "Nenes", amb un 64.49 %, per la qual cosa es relaciona amb un facilitador.

Discussió

L'objectiu d'aquesta recerca és analitzar les barreres i els facilitadors d'estudiants amb discapacitat a Educació Física. Els resultats de l'estudi són significatius, ja que el 72.7 % dels estudiants enquestats en aquest estudi van reportar participar activament en les sessions d'EF. A més, les experiències d'aquests estudiants semblen ser positives (vegeu Taula 2), i les barreres més grans a la pràctica són intrínseques als participants (el 19.8 % manifesta que no li agrada practicar AF perquè té problemes associats a la seva discapacitat i el 14.8 % té por de prendre mal). En comparar-ho amb l'estudi de Jaarsma (2014), concorda amb el fet que la discapacitat s'esmenta freqüentment com una de les principals barreres, sobretot per als qui tenen una severitat més gran. Al seu torn, els resultats contrasten amb recents revisions que van explorar les experiències d'estudiants amb discapacitat a EF (Haeghele i Sutherland, 2015; Holland i Haeghele, 2021), les quals conclouen que continuen experimentant discriminació i exclusió, principalment per part dels seus docents i dels seus companys sense discapacitat. D'altra banda, únicament el

32.3 % practica alguna activitat física o esport extraescolar, la qual cosa evidencia la necessitat de continuar promovent l'EF inclusiva, a través de programes que fomentin l'esport amb persones amb discapacitat, com per exemple el programa "Esport Inclusiu a l'Escola" (Ocete et al., 2016) i, sobretot, mitjançant la formació contínua del professorat, que continua sent una de les principals barreres a l'hora de promoure la inclusió en EF (Wilhelmsen i Sørensen, 2017), i que es pot observar en els resultats de la nostra recerca, en els quals no s'esmenta el professor com un element facilitador.

És important destacar, amb relació a la pràctica d'activitats esportives extraescolars d'infants amb discapacitat, que la majoria de la població als països d'estudi (50 %-77.7 %) no pertany a un club esportiu o assisteix a tallers fora de l'escola, la qual cosa pot estar relacionada amb la presència de barreres d'accés a serveis i programes que s'ofereixen a escala governamental o no governamental. Aquestes barreres han estat estudiades per diferents autors com Lagos et al. (2022), que van fer una revisió documental i van concloure que s'evidencien barreres ambientals i del context relacionades amb la falta d'activitats adaptades i inclusives, així com oportunitats per accedir-hi, a causa de barreres arquitectòniques i actitudinals, i també la presència de poca preparació dels i les professionals, la qual cosa influeix en el disseny i la implementació de programes i projectes oferts en diferents països. Al seu torn, concorda amb l'estudi de Jaarsma (2014), que planteja que el transport, la dependència d'un assistent i la falta d'acceptació social passen a ser una barrera de l'entorn que limita la participació.

Les barreres identificades per Lagos et al. (2022) també les van trobar Rincón et al. (2022), que van concloure a partir del seu estudi (el qual va tenir un disseny mixt) que les principals barreres per practicar l'activitat física estaven relacionades amb condicions personals interconnectades amb la situació de discapacitat, com es va identificar en el present estudi (“Tinc problemes a causa de la meua discapacitat” 16.5 % a 23.5 %), així com amb condicions socials i contextuals connexes amb el desconeixement dels conceptes de paràlisi cerebral, discapacitat i activitat física, la falta de capacitació dels i les professionals, la falta de comunicació amb les entitats governamentals que ofereixen els programes, així com l'existència d'ambients poc accessibles i adaptats.

Així mateix, Camargo et al. (2023) van fer una revisió narrativa d'investigacions dutes a terme en països sud-americans relacionades amb discapacitat i activitat física, i van identificar en estudis realitzats a Perú, Xile i Brasil que les principals barreres per practicar activitat física dels nens, nenes i adolescents a les escoles i fora d'aquestes estan relacionades amb l'accessibilitat física, les barreres actitudinals i la falta de formació dels i les professionals en activitat física i esport adaptats.

D'altra banda, es reconeix davant la pràctica de l'esport en NNAaD que les escoles, com ho esmenten Simões et al. (2018) i Camargo et al. (2023), es consideren escenaris promotors d'inclusió, que motiven la pràctica de l'esport generant “processos d'adaptació, participació social i desenvolupament d'habilitats, sense generar restricció a la participació dels i les estudiants amb discapacitat, revelant la concreció del treball inclusiu” (p. 965). Això concorda amb el que s'ha trobat en el treball de recerca present, en el qual la majoria dels NNAaD enquestats, principalment en països com Xile i Colòmbia, esmenten que “els agrada tot sobre els esports” (38.2 %-51.5 %), la qual cosa pot estar relacionada amb les accions desenvolupades a l'interior de les escoles, que possibiliten conèixer i acostar-se a l'esport i generen motivació per practicar-ne.

Sobre la pregunta “Com vas arribar a practicar activitat física?”, les principals respostes corresponen a “Algú m'ho va dir al centre de rehabilitació”, sumat a “algú m'ho va recomanar a l'escola, o va ser el metge”. Això concorda amb el que proposen Muñoz-Hinrichsen i Martínez Aros (2022), que afirmen que: “s'ha d'entendre l'activitat física com un determinant social per a la rehabilitació de persones amb discapacitat i, així, donar peu per desenvolupar plans i programes enfocats en les directrius internacionals de la rehabilitació basada en la comunitat amb un model ecològic. En aquest sentit, ens qüestionem si als països d'aplicació els plans d'estudis de les carreres universitàries lligades a rehabilitació preveuen cursos relacionats amb l'esport de NNAaD o d'activitat física adaptada, atès l'indicador de molt baixa recomanació”. En l'altre extrem dels resultats,

destaca a l'ítem “Els meus pares i tutors em van incentivar” amb un 26.4 %; si bé múltiples investigacions suggereixen abordar els temes d'inclusió i sensibilització en l'esport i l'activitat física dels NNAaD des de l'escola, és molt important preveure plans a nivell social per als pares de família, ja que en determinats casos són ells els qui decideixen i influeixen en les seves decisions sobre els NNAaD. Paz-Maldonado (2021) testifica: “La sensibilització i la comprensió entre la comunitat va permetre, sovint per primera vegada, que les persones amb discapacitat participessin en activitats esportives realitzades com a part d'aquestes visites de divulgació” (p. 7), la qual cosa ens convida a comprendre que queda molt per fer en referència a la discapacitat i la inclusió, i com algunes activitats de sensibilització poden generar i permetre viure les millors experiències en benefici de la inclusió.

Sobre la pregunta “Per què practiques activitat física o esport?”, l'ítem “Perquè és bo per a mi” és el que més destaca amb un 36.7 %, la qual cosa evidencia la percepció acceptable i significativa que tenen l'activitat física i l'esport; és esperançador perquè se segueixi massificant l'esport i l'activitat física entre els NNAaD. Aquest aspecte es relaciona fortament amb la motivació com a característica pròpia dels participants, la qual es transforma en una influència important com un agent facilitador en el moment de la pràctica de l'activitat física, la qual cosa li dona rellevància a aquesta variable, i és on es pot donar suport al procés dels i les estudiants en aquesta àrea (Jaarsma et al., 2014).

L'ítem “Perquè la meua família fa esport”, que obté un 20 % de respostes, resulta també un bon indicador per continuar promovent des de les famílies la importància de l'activitat física en NNAaD. Com ressalten Lagos et al. (2022), un dels principals actors són la família com a focus principal, acompanyada del seu entorn i l'estimulació primerenca que desenvolupin des que són petits. L'ítem “Perquè m'agrada guanyar”, s'aprecia que és el que menys percentatge assoleix, probablement perquè consideren que l'esport és bo mitjançant la pràctica regular i amb una altra mirada relacionada amb la salut o recreativa i no necessàriament la competitiva. Es transforma en aquest sentit en un agent de socialització i inclusió en la comunitat, atès que és un espai de seguretat que facilita la participació d'una manera efectiva que augmenta la possibilitat i dona una oportunitat per a l'activitat física i l'esport en l'espai educatiu (Carbone et al., 2021).

En relació amb les característiques dels NNAaD que no practicaven activitat física i esport a l'escola, es poden analitzar de diferents maneres. D'una banda, si considerem que, en aquest context escolar, la classe d'Educació Física es considera un dels principals llocs de participació i aprenentatge de moviment i esports durant la infantesa, és poc coherent que es produeixin instàncies d'exclusió en aquestes activitats, i sens dubte aquestes poden ser ocasionades per la falta de formació del o la docent (Tanure Alves et al., 2017).

Goodway i Robinson (2015) assenyalen que la falta de recursos, adaptacions, materials i espais adaptats adequats a les escoles dificulten la participació dels infants amb discapacitat en activitats motrius, la qual cosa podria comportar fins i tot no trobar un esport a practicar. Block et al. (2013) assenyalen que els infants amb discapacitat requereixen adaptacions específiques i suport individualitzat per participar en activitats físiques. La falta de recursos i personal adequat pot dificultar la provisió d'aquests suports, la qual cosa porta a la seva exclusió de les activitats físiques escolars.

La implementació de protocols de seguretat i espais adequats poden ajudar a abordar aquestes preocupacions i permetre una participació segura (Rimmer et al., 2007). La falta d'interès d'un infant amb discapacitat cap als esports pot estar influïda per una varietat de factors, com ara limitacions físiques, barreres socials, mancada d'accés a programes inclusius, por del fracàs o experiències negatives prèvies. Sens dubte, no es pot generalitzar dient que a cap infant amb discapacitat li agraden els esports sense abans haver-ho experimentat (Ross et al., 2016).

Les principals limitacions d'aquesta investigació corresponen al fet que la quantitat de participants podria ser més gran per tal d'obtenir representativitat poblacional, obrint el camí per generar noves línies de treball associades a les institucions governamentals, a fi d'indagar amb més profunditat en els diversos territoris. Seria interessant conèixer l'opinió dels pares, ja que ens permetria contrastar la informació i conèixer altres variables que poden quedar fora de l'anàlisi. És necessari recollir dades en altres països de la regió a fi d'ampliar les anàlisis.

Es pot considerar que, malgrat que les diverses organitzacions proposen l'activitat física, l'esport i l'educació física com un tot, hi ha diferències importants, per la qual cosa seria important que s'abordin de manera adequada i sota la nomenclatura que es proposa a escala internacional amb l'objectiu de donar cabuda de manera contextualitzada a cada una d'aquestes.

Conclusions

Els resultats obtinguts en aquesta investigació posen de manifest l'efecte positiu que estan tenint les polítiques educatives dels països sobre els processos d'inclusió en contextos d'activitat física per a NNAaD. En concret, l'Educació Física escolar sembla que és l'entorn ideal perquè estudiants amb discapacitat comparteixin espai, materials i activitats amb els seus parells sense discapacitat de manera inclusiva, i així incrementin els seus nivells d'AF. Es pot concloure que el fet de ser nen versus nena s'associa a un facilitador per a la pràctica d'activitat física i esport a l'escola, mentre que el fet de tenir discapacitat física i intel·lectual seria una barrera per sortir-se'n de manera òptima.

Referències

- 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., Garcia Cabrera, V., Garcia 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/articulos-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-%202015.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/articulos-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>
- Haegele, 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., & Haegele, 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/10.3109/09638288.2014.972587>
- 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>

Conflicte d'interessos: les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a l'URL <https://www.revista-apunts.com/ca/>. Aquest treball està publicat sota una llicència Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Les imatges o qualsevol altre material de tercers d'aquest article estan inclosos a la llicència Creative Commons de l'article, tret que s'indiqui el contrari a la línia de crèdit; si el material no s'inclou sota la llicència Creative Commons, els usuaris hauran d'obtenir el permís del titular de la llicència per reproduir el material. Per veure una còpia d'aquesta llicència, visiteu <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>



Enfocament europeu sobre la importància de les competències de gestió esportiva als equips semiprofessionals femenins

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

¹ Facultat d'Esports. Universitat Catòlica de Múrcia (UCAM), Múrcia (Espanya).

² Acadèmia Nacional de l'Esport Vassil Levski, Sofia (Bulgària).

³ Universitat de Yaşar, Esmirna (Turquia).



Citació

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)

Resum

Les competències i habilitats d'un bon gestor esportiu sempre han estat un tema polèmic que difereix segons el país i el context en el qual s'analitzi. Per això, el present estudi té per objectiu mostrar quines són les competències més valorades pels gestors esportius de diversos països europeus, tenint en compte les diferències entre sexes. Van participar en l'estudi 209 directius esportius d'equips femenins semiprofessionals, els quals van respondre a un qüestionari en el qual s'abordaven diversos aspectes per avaluar la importància de les diferents competències d'un gestor esportiu. Els resultats van mostrar que es donava més importància a les competències relacionades amb la gestió de les instal·lacions esportives i menys a la gestió dels recursos humans. Les diferències per raó de sexe van ser escasses: tan sols es van trobar diferències significatives en la competència Gestió de la planificació estratègica. En conclusió, és difícil posar-se d'acord sobre la importància de les competències d'un bon gestor esportiu, mentre es coincideix en la necessitat de dur a terme anàlisis en les àrees de finances, gestió d'esdeveniments, planificació i gestió d'instal·lacions esportives.

Paraules clau: dones, esportistes, Europa, gestor esportiu, habilitats.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Carmen Daniela Quero Calero
cdquero@ucam.edu

Secció:

Gestió esportiva, lleure actiu i
turisme

Idioma de l'original:

Àngles

Rebut:

17 de gener de 2024

Acceptat:

26 d'abril de 2024

Publicat:

1 d'octubre de 2024

Coberta:

Rafa Nadal i Carlos Alcaraz
d'Espanya en acció contra Tallon
Griekspoor i Wesley Koolhof dels
Països Baixos durant el segon
partit de dobles dels Jocs Olímpics
de París el 30 de juliol de 2024.
(Fotografia d'EFE/EPA/
Ritchie B. Tongo)

Introducció

A Europa, es van introduir una sèrie de polítiques esportives públiques sota el lema “Esport per a tothom”, amb l’objectiu de promoure la pràctica esportiva de totes les persones sense discriminació. Aquestes polítiques es van dissenyar per fomentar els hàbits saludables i el benestar general (Dichter et al., 2019; Dyreson, 2011). Arran d’aquest nou paradigma de desenvolupament esportiu global, van sorgir immediatament el tema i la necessitat de professionalitzar les entitats esportives (Girginov, 2010; López-Carril et al., 2019). El Consell de la Unió Europea (UE) ha aprovat declaracions sobre la importància de l’esport en el foment de la inclusió social activa. Aquestes declaracions destaquen tres aspectes per augmentar la inclusió social a través de l’esport: garantir l’accés a l’esport a totes les persones; maximitzar el potencial de l’esport per enfortir la societat, així com la seva unitat i desenvolupament, i facilitar l’intercanvi internacional d’estratègies i enfocaments (Hylton i Totten, 2013), entre els quals podem incloure la igualtat de gènere en l’esport. Concretament, en matèria d’igualtat, hi ha nombrosos instruments normatius i documents de polítiques públiques a escala de la UE, com les Recomanacions del Grup d’Experts en Bona Governança sobre la Igualtat de Gènere en l’Esport (2016), on s’afirma que “els responsables polítics i les parts interessades en l’esport han de prendre una consciència més gran del valor de la igualtat de gènere per millorar la governança i el rendiment de les entitats esportives des dels punts de vista social i econòmic”. Així mateix, el Full de ruta de la UE per a l’esport 2017-2020, en la seva segona prioritat relacionada amb la dimensió econòmica de l’esport, promou la igualtat de gènere en l’esport, així com els beneficis i reptes del mercat únic digital per a un millor finançament i comercialització de l’esport. Des d’aquest punt de vista, sorgeix la necessitat d’analitzar quines són les principals competències i habilitats que ha de tenir o millorar un futur professional per gestionar entitats esportives i treballar-hi (Sesinando et al., 2022).

Malgrat aquestes polítiques, hi ha estudis que destaquen que les qualitats relacionades amb un gestor d’èxit continuen estant vinculades a la masculinitat, la qual cosa dificulta l’accés de les dones a càrrecs directius (Campuzano, 2019). Això indica una resistència a l’equilibri de gènere en la governança esportiva, que també es deu al capital esportiu i als hàbits dels membres dels consells, així com a la capacitat dels esmentats membres d’utilitzar això per normalitzar prejudicis que podrien excloure les dones (Knoppers et al., 2021; Pérez-Chuecos i Rodríguez-Ferrán, 2021). També s’enfronten a altres barreres com ara: la dificultat per conciliar la vida laboral i familiar; els rols socials i tradicionals; els prejudicis sobre les dones en càrrecs directius; la discriminació per raó de sexe; l’existència d’un predomini masculí en l’àmbit esportiu i cultural, i

la infravaloració de les capacitats de les dones (Albu i Grigore, 2020).

Segons estudis recents, la gestió esportiva com a camp multidisciplinari inclou diverses àrees, com ara l’economia de l’esport, el dret esportiu, la gestió, la comptabilitat, el màrqueting esportiu, la planificació d’esdeveniments, l’auditoria i les polítiques públiques, entre moltes altres (Teixeira et al., 2019; Zanatta et al., 2018). Tot i així, a causa de les diferents cultures i contextos en els quals es desenvolupa la gestió esportiva, s’observa una gran varietat quant a les competències del gestor. En estudis anteriors, es concedia més importància a determinades habilitats, com ara la teoria i els fonaments de l’esport; la llengua estrangera, i la capacitat d’aprenentatge i les tècniques de gestió (Ko et al., 2011). Entre les competències que es consideren més importants als Estats Units, es pot esmentar l’elaboració de pressupostos, l’establiment de prioritats, la capacitat de delegar, la planificació i l’avaluació del personal (Case i Branch, 2003), mentre que a Portugal prevalen competències com la planificació, la gestió de recursos, el lideratge, els coneixements especialitzats i el comportament ètic (Joaquim et al., 2011). Dos investigadors brasilers van suggerir també les habilitats de planificació estratègica i màrqueting relacional (Sordi i Theobald, 2017). En el present estudi, utilitzem un qüestionari validat (Isai, 2015) per identificar les competències que consideren essencials els gestors esportius de diversos països europeus, entre les quals destaquen les següents, algunes de les quals coincideixen amb estudis anteriors (Quero-Calero et al., 2022): Instal·lacions esportives, Màrqueting i finances, Planificació estratègica, Recerca, Recursos humans i Gestió d’esdeveniments.

En aquest sentit, no hi ha un clar consens sobre les habilitats i competències que ha de tenir un gestor esportiu per garantir una millor administració dels recursos, i menys encara en el cas dels gestors d’equips femenins. Per aquesta raó, el present estudi tenia per objectiu general analitzar la importància de les competències de gestió esportiva segons els gestors/directius d’equips esportius femenins semiprofessionals. Aquests eren els objectius concrets: a) esbrinar les diferències entre sexes respecte a la importància percebuda de les competències de gestió esportiva, i b) determinar les diferències entre directius de diferents països europeus respecte a la importància percebuda de les competències de gestió esportiva.

Metodologia

Aquest estudi és transversal, descriptiu i quantitatiu. També es va demanar a tots els participants que atorguessin el seu consentiment informat per escrit abans de participar en l’estudi, que havia estat aprovat prèviament pel comitè ètic de la Universitat Catòlica de Múrcia (Espanya) en aplicació

de la legislació vigent (CE112002) i d'acord amb el codi de l'Associació Mèdica Mundial i la Declaració de Hèlsinki.

Participants

Van participar en l'enquesta 209 gestors/directius d'equips esportius femenins semiprofessionals ($Z = 95\%$; $e = 6.8\%$), dels quals el 57.9% eren dones ($n = 121$) i el 42.1% , homes ($n = 88$). L'edat mitjana era de 38.89 ± 9.00 anys. La majoria (84.2%) dels enquestats tenia un títol universitari (el 50.2% tenia una llicenciatura; el 26.8% , un màster, i el 7.2% , un doctorat). Quant a l'origen, es van enquestar 44 persones d'Espanya ($n = 21.1\%$), 44 de Bulgària ($n = 21.1\%$), 41 d'Alemanya ($n = 19.6\%$), 40 d'Itàlia ($n = 19.1\%$) i 40 de Croàcia ($n = 19.1\%$).

Tenint en compte l'accessibilitat de la mostra i la seva disposició a participar en l'estudi, es va utilitzar un mostreig no probabilístic per conveniència. Aquests van ser els requisits d'inclusió: ser més gran de 18 anys, gestionar o dirigir un equip europeu esportiu femení semiprofessional i tenir més d'un any d'experiència en aquest lloc de treball.

Instruments i material

Es va utilitzar el qüestionari creat per Isai (2015) per examinar la importància que els gestors esportius atorgaven a diverses competències. L'eina contenia 24 ítems en total, que es desglossaven en sis factors: F1 *Gestió d'instal·lacions esportives* (7 ítems), F2 *Màrqueting i gestió financera* (6 ítems), F3 *Gestió de la planificació estratègica* (4 ítems), F4 *Gestió d'esdeveniments* (3 ítems), F5 *Gestió de recursos humans* (2 ítems), i F6 *Recerca* (2 ítems). Les possibles respostes anaven d'1 (gens important, innecessari) a 7 punts (molt important, crucial) en una escala de Likert. Es va utilitzar l' α de Cronbach per analitzar la coherència interna de l'instrument (F1 $\alpha = .90$; F2 $\alpha = .87$; F3 $\alpha = .92$; F4 $\alpha = .92$; F5 $\alpha = .90$, i F6 $\alpha = .88$), considerada alta (Corbetta, 2007).

Procediment

L'obtenció de dades es va dur a terme durant un període de sis setmanes (de l'1 de juny al 12 de juliol de 2020). Els participants van rebre l'enquesta per via electrònica a través de la plataforma d'enquestes Google Forms®. Sempre que els participants complissin els requisits d'inclusió i no hi hagués cap incentiu econòmic o acadèmic perquè participessin, no hi va haver restriccions a la participació. També es va garantir l'anonimat durant el tractament i l'anàlisi de les dades.

Anàlisi de dades

Mitjançant la correcció de significació de Lilliefors de la prova de Kolmogorov-Smirnov, es va analitzar la distribució de les dades i es va obtenir un valor inferior a $.05$. En conseqüència, es van utilitzar proves estadístiques no paramètriques per a la corresponent anàlisi de les dades, ja que aquestes no complien els supòsits de normalitat. Es va fer dos tipus d'anàlisi per abordar l'objectiu de l'estudi. En primer lloc, l'anàlisi descriptiva de les variables quantitatives (mitjana i desviació típica). En segon lloc, es van utilitzar la U de Mann-Whitney i l'H de Kruskal-Wallis per analitzar les variables en relació amb el sexe i el país d'origen de l'enquestat, respectivament. Per dur a terme l'anàlisi estadística, es va emprar el paquet de programes informàtics SPSS® Statistics v.27.0.

Resultats

A continuació es mostren les conclusions de l'estudi segons la importància percebuda de les competències que componen els elements del qüestionari: F1 *Gestió d'instal·lacions esportives* té set ítems, seguit de F2 *Màrqueting i gestió financera* amb sis, F3 *Gestió de la planificació estratègica* amb quatre i F4 *Gestió d'esdeveniments* amb tres, mentre que F5 *Gestió de recursos humans* i F6 *Recerca* tenen dos ítems cadascun. També es va examinar el vincle entre les variables en relació amb el sexe i el país d'origen de l'enquestat.

Quant als resultats descriptius generals, les competències a què els gestors van concedir més importància van ser les relacionades amb *Gestió d'instal·lacions esportives* (F1; 6.21 ± 0.67). En canvi, les relacionades amb *Gestió de recursos humans* (F5; 5.73 ± 1.08) van ser les pitjor valorades pels enquestats (Taula 1).

Quant a la importància percebuda de cada un dels ítems que componen els factors, els gestors esportius van assignar el valor més alt a les competències relacionades amb *Introduir mesures per prevenir incidents i accidents* (F1; 6.48 ± 0.78), seguides de *Dissenyar estratègies per minimitzar la repercussió dels riscos* (F1; 6.46 ± 0.72). En canvi, les menys valorades van ser les relatives a *Definir i establir normes de qualitat per als empleats* (5.71 ± 1.12) i *Fomentar l'anàlisi de dades amb finalitats de recerca* (5.71 ± 1.16), seguides de *Avaluar el rendiment dels empleats en funció dels resultats* (5.76 ± 1.15).

Els resultats segons el sexe dels enquestats (Taula 2) van mostrar que els gestors esportius masculins van donar una puntuació mitjana més alta en la valoració de la importància percebuda en tots els factors analitzats. Tot i així, només es van trobar diferències amb significació estadística ($U = 4,394.00$; $p = .028$; $r = .152$) respecte al sexe femení a F3 (*Gestió de la planificació estratègica*).

Taula 1*Resultats descriptius de la importància percebuda de les competències de gestió esportiva.*

Factors	$\bar{X} \pm DT$	Mín.	Màx.
1. Gestió d'instal·lacions esportives	6.21 \pm 0.67	3.57	7.00
Implementar un pla adequat per conservar el material	6.07 \pm 0.91	3	7
Implementar mitjans adequats per emmagatzemar el material i els subministraments	6.07 \pm 0.82	4	7
Engagar accions per prevenir incidents i accidents	6.48 \pm 0.78	3	7
Dissenyar mesures per prevenir l'ús inadequat de les instal·lacions	6.06 \pm 0.90	2	7
Dissenyar estratègies per minimitzar la repercussió dels riscos	6.46 \pm 0.72	2	7
Fer el manteniment i la reparació de les instal·lacions	6.04 \pm 0.99	3	7
Fer inspeccions rutinàries de les instal·lacions i del material	6.31 \pm 0.80	3	7
2. Màrqueting i gestió financera	6.11 \pm 0.75	1.83	7.00
Aplicar els principis comptables a l'entitat i elaborar un pla financer	6.23 \pm 0.94	1	7
Analitzar els informes financers per a la presa de decisions	6.00 \pm 0.93	2	7
Elaborar i defensar una proposta pressupostària	6.00 \pm 0.92	2	7
Elaborar informes financers	5.83 \pm 1.09	1	7
Aconseguir patrocinis per donar suport a les activitats esportives	6.34 \pm 0.88	1	7
Elaborar i defensar propostes de patrocini	6.27 \pm 1.00	1	7
3. Gestió de la planificació estratègica	6.09 \pm 0.75	4.25	7.00
Traduir les estratègies en objectius, tàctiques i plans d'acció clars	6.11 \pm 0.82	4	7
Utilitzar indicadors per mesurar l'avenç de les estratègies i ajudar a la presa de decisions	6.07 \pm 0.82	3	7
Gestionar la posada en marxa i organització de les activitats dels projectes	6.08 \pm 0.87	3	7
Dirigir equips de treball per assolir els objectius del projecte	6.13 \pm 0.80	4	7
4. Gestió d'esdeveniments	6.11 \pm 0.87	3.67	7.00
Programar activitats esportives (competicions i tallers esportius, congressos, seminaris, etc.)	6.24 \pm 0.86	4	7
Organitzar esdeveniments i avaluar-ne les necessitats	5.87 \pm 1.10	4	7
Coordinar les unitats de l'esdeveniment, com ara planificació, comunicació, reserves, etc.	6.22 \pm 0.84	3	7
5. Gestió de recursos humans	5.73 \pm 1.08	2.50	7.00
Avaluar el rendiment dels empleats en funció dels resultats	5.76 \pm 1.15	1	7
Definir i establir normes de qualitat per als empleats	5.71 \pm 1.12	2	7
6. Recerca	5.88 \pm 1.02	1.00	7.00
Crear aliances estratègiques amb universitats	6.06 \pm 0.98	1	7
Fomentar l'anàlisi de dades amb finalitats de recerca	5.71 \pm 1.16	1	7

Taula 2

Resultats descriptius de la importància percebuda de les competències de gestió esportiva en funció del sexe.

Factors	$\bar{X} \pm DT$	Sexe		U	r	p
		Femení	Masculí			
1. Gestió d'instal·lacions esportives	6.21 ± 0.67	6.17 ± 0.63	6.27 ± 0.72	4,685.00	.103	.135
2. Màrqueting i gestió financera	6.11 ± 0.75	6.11 ± 0.66	6.12 ± 0.87	4,943.50	.061	.374
3. Gestió de la planificació estratègica	6.09 ± 0.75	6.00 ± 0.75	6.22 ± 0.73	4,394.00	.152	.028*
4. Gestió d'esdeveniments	6.11 ± 0.87	6.03 ± 0.88	6.21 ± 0.85	4,620.50	.115	.095
5. Gestió de recursos humans	5.73 ± 1.08	5.68 ± 1.05	5.81 ± 1.13	4,883.00	.072	.297
6. Recerca	5.88 ± 1.02	5.86 ± 0.92	5.91 ± 1.14	4,984.50	.056	.421

Nota. Nivell de significació * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$.**Taula 3**

Resultats descriptius de la importància percebuda de les competències de gestió esportiva segons el país.

Factors	País					H	E_R^2	p
	Espanya	Itàlia	Croàcia	Bulgària	Alemanya			
1. Gestió d'instal·lacions esportives	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. Màrqueting i gestió financera	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. Gestió de la planificació estratègica	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. Gestió d'esdeveniments	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. Gestió de recursos humans	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. Recerca	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. Nivell de significació * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$.

Finalment, quant als resultats segons el país d'origen dels gestors esportius enquestats, es van detectar diferències amb significació estadística en tots els factors analitzats (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 $H = 102.259$, $E_R^2 = .492$, $p < .001$) (Taula 3).

Pel que fa a les competències més ben valorades, els directius espanyols van concedir més importància a la competència relacionada amb la *Gestió d'esdeveniments* (6.27 ± 0.81), igual que els enquestats de Bulgària (6.45 ± 0.65). Els italians van valorar més positivament les competències relacionades amb *Màrqueting i gestió financera* (6.13 ± 0.42), de la mateixa manera que els

enquestats d'Alemanya (5.74 ± 0.50). Finalment, i coincidint amb el màxim valor assignat a una de les competències, els directius croats van considerar que la més important era la de *Gestió d'instal·lacions esportives* (6.90 ± 0.22). En relació amb les competències pitjor valorades, els gestors esportius búlgars (6.00 ± 1.00) i croats (6.72 ± 0.41) van considerar que eren les relacionades amb *Màrqueting i gestió financera*. Per la seva part, Itàlia (4.85 ± 0.84) i Alemanya (4.84 ± 0.91) van coincidir en l'atribució del mínim valor d'importància percebuda a *Gestió de recursos humans*. Finalment, els directius espanyols (5.89 ± 1.15) van considerar menys importants les competències relacionades amb *Recerca*.

Discussió

Les àrees d'interès dels gestors esportius són diverses i exigeixen una sèrie de competències difícils de definir, ja que difereixen en funció de l'estructura de l'entitat, la cultura i les polítiques nacionals (Lis i Tomanek, 2020). L'objectiu principal d'aquest estudi era examinar com perceben la importància de les competències de gestió esportiva els directius i gestors dels equips esportius femenins semiprofessionals d'Europa.

Es van incloure sis elements competencials (Gestió d'instal·lacions esportives, Màrqueting i gestió financera, Gestió de planificació estratègica, Gestió d'esdeveniments, Gestió de recursos humans i Recerca) per als gestors esportius de les entitats esportives guatemalenques, en aplicació de l'estudi d'Isai (2015). En aquest sentit, els gestors esportius enquestats van concedir més importància a les competències relacionades amb *Gestió d'instal·lacions esportives* mentre que les relacionades amb *Gestió de recursos humans* van rebre una puntuació més baixa. En la mateixa línia, els estudis anteriors destacaven la gestió del manteniment de les instal·lacions com una de les competències més valorades pels gestors de clubs esportius per fer una feina competent, així com la gestió del material i la gestió de riscos (Batista et al., 2016; Eksteen et al., 2013). En relació amb això últim, els ítems més valorats pels enquestats dins del factor Gestió d'instal·lacions esportives van ser *Introduir mesures per prevenir incidents i accidents* seguit de *Dissenyar estratègies per minimitzar la repercussió dels riscos*. En aquest sentit, en l'estudi dut a terme per Case i Branch (2003), els gestors d'instal·lacions esportives van atorgar més importància per al desenvolupament de les seves funcions a les competències relacionades amb l'avaluació dels requisits de seguretat i la gestió de riscos. Quant a la importància de la competència relacionada amb *Gestió de recursos humans*, els estudis anteriors mostren resultats contradictoris: per exemple, mentre que l'estudi de Koustelios (2005) sobre les competències directives dels directius de clubs esportius a Grècia coincideix a assenyalar aquesta competència com la menys valorada, l'estudi d'Eksteen et al. (2013) de directius de clubs esportius a Sud-àfrica situa la generació de descripcions de llocs de treball, la gestió de la formació dels empleats i la gestió de la incorporació dels empleats com algunes de les competències a les quals es dona més importància. Malgrat els resultats que es van obtenir, convé que els gestors esportius millorin les seves competències en recursos humans o n'adquireixin (Sordi i Theobald, 2017), ja que és una de les activitats específiques de gestió a què més temps dediquen (Whisenant i Pedersen, 2004).

En relació amb el sexe dels gestors esportius, cada vegada hi ha més dones en càrrecs directius, amb un alt nivell de responsabilitat i experiència, per la qual cosa la qüestió de la igualtat quant a representació de sexes és un tema candent (Piggott i Pike, 2020; Swanson et al., 2020). No obstant això,

els estudis anteriors mostren que el sexe masculí continua sent predominant entre els professionals actius en la gestió esportiva, malgrat el recent augment de dones en la gerència esportiva (Azevêdo i Spessoto, 2009; Batista et al., 2016; Da Cunha Bastos et al., 2006; De Miranda et al., 2017; Dragos i Cristea, 2016; Eksteen et al., 2013; Filho et al., 2013; Ko et al., 2011; Retar et al., 2013; Ross i Schurger, 2007; Santos et al., 2022; Sarmiento et al., 2006; Sesinando et al., 2022; Tripolitsioti, 2005), la qual cosa coincideix amb els estereotips de sexe vinculats al context esportiu (Granda Vera et al., 2018; Martínez-Abajo et al., 2020). En aquest estudi hi ha més dones que homes, circumstància que coincideix amb altres estudis com els realitzats per Mohammadi et al. (2016) i Mohammadi i Dehkordi (2013). Això es podria deure al fet que les empleades de les entitats esportives tenen una actitud més positiva cap a les gestores, la qual cosa pot ajudar a superar les barreres a què s'enfronten les dones per ascendir a càrrecs directius (Chullen et al., 2017; Koca i Öztürk, 2015; Sertkaya et al., 2013).

En relació amb la importància atorgada a les competències segons el sexe, els homes donen de mitjana puntuacions més altes a tots els factors que les dones, i els dos sexes coincideixen en les puntuacions màximes i mínimes baixes, sense diferències respecte als resultats globals. En aquest cas, des del punt de vista estadístic, només es detecten diferències respecte a *Gestió de la planificació estratègica*, competència a la qual els homes assignen una puntuació significativament més alta. Les diferències per raó de sexe tampoc no són significatives pel que fa al temps que dediquen els gestors esportius a activitats específiques de gestió (Whisenant i Pedersen, 2004). Si bé hi ha estudis anteriors que han identificat obstacles específics per raó de sexe amb què topen les dones en la seva trajectòria professional, especialment prejudicis de gènere i un suport institucional inadequat, així com falta de respecte i reconeixement, algunes participants han expressat que guanyar credibilitat en un context laboral dominat pels homes ha estat tot un repte (Ross i Schurger, 2007).

L'últim objectiu era determinar les diferències entre directius de diferents països europeus en relació amb la importància percebuda de les competències de gestió esportiva. En aquest sentit, hi ha diferències estadístiques entre països quant a les puntuacions que es van atorgar a cadascuna de les competències analitzades. En concret, les competències més valorades són *Gestió d'esdeveniments* per a Espanya i Bulgària, *Màrqueting i gestió financera* per a Itàlia i Alemanya i *Gestió d'instal·lacions esportives* per a Croàcia. En canvi, les menys valorades són *Màrqueting i gestió financera* per a Bulgària i Croàcia, *Gestió de recursos humans* per a Itàlia i Alemanya i *Recerca* per a Espanya. Segons estudis anteriors, les variacions en les competències requerides i les considerades significatives

per professionals i acadèmics es poden atribuir a diferències culturals i contextuals (Ko et al., 2011). Per tant, és important tenir en compte el context específic dels estudis sobre competències en la gestió esportiva, ja que s'observen diferències significatives entre les cultures nacionals, la qual cosa impedeix generalitzar els resultats a altres països. Els estudis revelen una disparitat en les competències avaluades entre directius de diferents nacionalitats, que es pot atribuir a diferències culturals (Boutet et al., 2000; Chong, 2008).

Conclusions

A partir dels resultats de la cerca, és evident que la importància de les competències de gestió esportiva per als directius i gestors d'equips esportius femenins semiprofessionals a Europa posa més èmfasi en les competències relacionades amb la gestió d'instal·lacions esportives i menys en les relacionades amb la gestió dels recursos humans. Les diferències entre sexes només són significatives respecte a les competències relacionades amb gestió de la planificació estratègica, ja que els homes donen més importància a aquestes competències que les dones. També es detecten diferències significatives en les puntuacions atorgades entre els països en els quals treballen els gestors esportius, encara que Itàlia i Alemanya coincideixen en les competències de gestió més i menys importants.

Els resultats d'aquest estudi permetran elaborar i aplicar polítiques esportives i educatives adaptades al context sociocultural del país, així com a les necessitats específiques de les dones directives d'equips esportius semiprofessionals. Així mateix, els resultats obtinguts serveixen de punt de partida per a futurs estudis en aquest àmbit.

No obstant això, l'estudi presenta algunes limitacions, com el reduït nombre de països participants, que es deu en essència al consorci de països que van participar en el projecte europeu. De cara als pròxims estudis, seria recomanable augmentar el nombre de països participants. Una altra limitació del present estudi és el fet que no s'hagin fet comparacions entre directius d'equips femenins i masculins. A més, convindria impartir cursos de formació i dur a terme altres estudis centrats en les competències dels gestors esportius, no només entre els gerents i directius, sinó també entre els esportistes i totes les parts implicades en l'esport, per poder detectar els punts forts i febles que han de tenir en compte els gestors esportius dels equips femenins.

Finançament

Aquest treball ha estat finançat per la Comissió Europea en el marc del Programa Erasmus+ [número 612986-EPP-1-2019-1-DE-SPO-SCP].

Referències

- Albu, S., & Grigore, V. (2020). The difficulties encountered by woman in pursuing a managerial career in sports. *Physical Education, Sport and Kinetotherapy 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 Pedrosa, 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/jsporthistory.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., Pedrosa, 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., & Macià-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., & Schurmer, 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>

Conflicte d'interessos: les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a l'URL <https://www.revista-apunts.com/ca/>. Aquest treball està publicat sota una llicència Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Les imatges o qualsevol altre material de tercers d'aquest article estan inclosos a la llicència Creative Commons de l'article, tret que s'indiqui el contrari a la línia de crèdit; si el material no s'inclou sota la llicència Creative Commons, els usuaris hauran d'obtenir el permís del titular de la llicència per reproduir el material. Per veure una còpia d'aquesta llicència, visiteu <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>



Anàlisi dels períodes d'intensitat submàxima durant el microcicle competitiu en futbolistes professionals

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

¹ Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, Universitat de Barcelona (Espanya).

² FC Barcelona, Barcelona (Espanya).

³ Institut de Recerca de l'Esport, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Bellaterra (Espanya).

⁴ Universitat Pablo de Olavide, Sevilla (Espanya).



Citació

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)

Resum

L'estudi tenia per objectius (a) determinar l'exigència condicional de càrrega externa en funció dels períodes d'intensitat submàxima (PISubM) durant el microcicle competitiu, (b) comparar el nombre i la durada dels esdeveniments PISubM exigits en les diferents sessions realitzades en el microcicle competitiu i, a més, (c) comparar aquesta exigència en funció del PISubM en funció de la posició específica ocupada pels futbolistes durant el microcicle competitiu. Es van analitzar un total de 77 sessions d'entrenament durant 15 microcicles competitius i 15 partits oficials de lliga durant la temporada 2019-20 (Lliga Premier de l'Azerbaidjan) en les quals es van obtenir un total de 1,037 registres individuals de 22 jugadors. Les dades es van recollir mitjançant dispositius GPS. Per determinar el percentatge del nombre d'esdeveniments PISubM diaris respecte als trobats en la competició, aquests esdeveniments també es van relativitzar en funció del perfil individual mostrat per jugador en competició. Els principals resultats de l'estudi van ser l'existència de diferències significatives ($p \leq .05$) en cada una de les variables entre els dies d'entrenament/competició i les posicions en funció del PISubM. Alguns indicadors, com la distància a velocitat superior a 19.8 km/h (CAV), la distància a velocitat superior a 25.2 km/h (Esprint), la densitat d'acceleració (DensAc) i la distància a alta intensitat metabòlica superior a 25.5 W/KG (DCMA), van acumular valors de més del 50 % del nombre d'esdeveniments de PISubM en certs dies del microcicle. Tot i així, altres indicadors van mostrar intervals molt més baixos (menys del 15 %) respecte a la competició quant al nombre de proves i el temps per sobre del llindar establert en les variables "metres per minut" (Mmin) i "potència metabòlica mitjana" (PotMet). Aquests nous resultats suggereixen la conveniència de plantejar noves alternatives per controlar la càrrega en els esports d'equip.

Paraules clau: càrrega d'entrenament, esports d'equip, exigència física, futbol, GPS.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Edu Caro
educarobalada@gmail.com

Secció:

Preparació física

Idioma de l'original:

Àngles

Rebut:

3 d'octubre de 2023

Acceptat:

25 de març de 2024

Publicat:

30 d'abril de 2024

Coberta:

Rafa Nadal i Carlos Alcaraz
d'Espanya en acció contra Tallon
Griekspoor i Wesley Koolhof dels
Països Baixos durant el segon
partit de dobles dels Jocs Olímpics
de París el 30 de juliol de 2024.
(Fotografia d'EFE/EPA/
Ritchie B. Tongo)

Introducció

Les eines per controlar la càrrega interna i externa dels esportistes formen part de l'avaluació en la metodologia d'entrenament contemporània (Jaspers et al., 2017). En els esports d'equip a l'aire lliure, el sistema de posicionament global (GPS) proporciona dades valuoses a entrenadors i investigadors que permeten obtenir una informació més precisa de les sessions d'entrenament i competició (Oliva-Lozano et al., 2022).

Durant les últimes temporades, s'ha produït un augment de l'exigència física en els partits de futbol (Barnes et al., 2014). És necessari tenir en compte aquest aspecte en els programes d'entrenament diaris i setmanals per assolir un alt nivell de rendiment individual i col·lectiu (García et al., 2022; Jaspers et al., 2017; Reilly, 2005). En aquest context, és fonamental gestionar la càrrega òptima d'entrenament quant a freqüència, intensitat i volum (Akenhead et al., 2016; Gabbett et al., 2016) atenent l'exigència de cada competició (Illa et al., 2020b).

El present estudi proporciona informació rellevant sobre l'exigència condicional mitjançant una sèrie de variables en els esports d'equip durant el microcicle competitiu, de manera similar a estudis anteriors (Díaz-Seradilla et al., 2022; García et al., 2022; Martín-García et al., 2018). En estudis recents, s'han descrit microcicles en funció de diferents variables (amb valors absoluts o relatius a l'exigència de la competició) (Akenhead et al., 2016; Díaz-Seradilla et al., 2022; Martín-García et al., 2018), així com mitjançant l'estudi de l'efecte de la durada del microcicle sobre la càrrega d'entrenament acumulada (Clemente et al., 2019; Oliva-Lozano et al., 2022) o la comparació de diferents estructures de microcicles d'entrenament i partits (per exemple, quatre sessions d'entrenament i un partit de competició oficial) (Díaz-Seradilla et al., 2022), i la manera en què la distribució de la càrrega pot afectar el resultat del partit (Chena et al., 2021).

Ha augmentat la recerca sobre els períodes d'intensitat màxima (PIM) en el futbol, amb estudis en el context de la competició (Oliva-Lozano et al., 2020) i de l'entrenament (Dios-Álvarez et al., 2024) que han trobat una relació entre la durada del període analitzat i la intensitat mostrada pels jugadors (Rico-González et al., 2022). Tot i així, tenint en compte el perfil d'intermitència que presenten els esports d'equip (Johnston et al., 2014), és possible que l'anàlisi en funció de valors absoluts o PIM no plasmi íntegrament l'activitat d'un jugador (Carling et al., 2019; Gabbett et al., 2016), sobretot durant els períodes d'intensitat submàxima. L'ús exclusiu de la informació proporcionada pels PIM a fi de prescriure l'entrenament (Novak et al., 2021) ha plantejat la necessitat de dissenyar nous mètodes

per mesurar la càrrega dels esportistes durant l'entrenament i la competició. Concretament, el PIM informa d'un únic esdeveniment que no avalua l'exigència a què es veuen sotmesos els jugadors en períodes d'intensitat submàxima. En aquest sentit, les altes exigències (submàximes) que es presenten repetidament (Carling et al., 2019) qüestionen l'ús exclusiu de la informació proporcionada pels PIM a fi de prescriure l'entrenament (Novak et al., 2021).

Per tot això, sembla oportú investigar noves alternatives per quantificar la càrrega dels esportistes durant l'entrenament i la competició (Caro et al., 2022). S'han dut a terme estudis similars en altres esports, com el futbol sala (Illa et al., 2020a; Johnston et al., 2020) i en sessions d'entrenament (Illa et al., 2020b), en què es van mostrar variacions considerables per a cada indicador durant els partits. Les accions de distància total i acceleració són les més exigents a intensitats submàximes (80-90 % i > 90 % del PIM) d'entre les variables analitzades (Illa et al., 2020b). Quant a la distribució de la intensitat respecte al PIM durant els partits de competició en el rugbi i el futbol australians, Johnston et al. (2020) van arribar a la conclusió que la distribució de l'activitat disminuïa a mesura que s'anava apropant als valors màxims.

En relació amb l'anàlisi del microcicle competitiu, Illa et al. (2020a) van trobar diferències entre els dies d'entrenament i els de competició, concretament en l'indicador de càrrega del jugador, la distància, les desacceleracions d'alta intensitat i les acceleracions (Illa et al., 2020b).

En el futbol, la competició s'ha estudiat des d'aquest enfocament (Caro et al., 2022), amb el qual s'han mostrat diferències principalment en el rendiment individual, sobretot en les variables de distància recorreguda a una velocitat superior a 19.8 km/h (CAV), densitat d'acceleració (DensAc), potència metabòlica mitjana (PotMet), metres per minut (Mmin) i en la distància recorreguda a una alta intensitat metabòlica superior a 25.5 W/kg (DCMA). També hi ha diferències entre mitjans en les variables DensAc, PotMet i Mmin i entre posicions a PotMet i Mmin, en el nombre d'esdeveniments d'intensitat submàxima (PISubM) i en el temps per sobre del llindar submàxim (Caro et al., 2022).

L'estudi tenia per objectius (a) determinar l'exigència condicional de càrrega externa en funció dels períodes PISubM durant el microcicle competitiu, (b) comparar el nombre i la durada dels esdeveniments PISubM existents en les diferents sessions realitzades en el microcicle competitiu i, a més, (c) comparar aquesta exigència en funció del PISubM segons la posició específica ocupada pels futbolistes durant el microcicle competitiu.

Metodologia

Participants

Van participar en aquest estudi catorze futbolistes professionals masculins del mateix equip de la Premier League de l'Azerbaidjan (73.74 ± 5.92 kg, 1.79 ± 0.05 metres, 23.86 ± 3.58 anys). Per poder participar en les anàlisis, els jugadors havien d'haver completat almenys tres partits i totes les sessions del microcicle analitzat. Així, es van excloure els jugadors en procés de recuperació, els que feien un treball específic postentrenament (compensatori) o els que s'enfrontaven a circumstàncies inusuals (per exemple, suspensió del següent partit de competició). Es van registrar les dades diàries després de cada sessió o partit. Tots els participants havien format part d'un altre estudi retrospectiu publicat (Caro et al., 2022).

Es va informar tots els participants dels riscos i beneficis de l'estudi i aquests van donar el seu consentiment segons la Declaració de Hèlsinki (Fortaleza, 2013), aprovada pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'Administració esportiva de Catalunya, número 035/CEICGC/2021.

Enfocament experimental

Vam analitzar 77 sessions d'entrenament al llarg de 15 microcicles competitiu i 15 partits oficials de lliga durant la temporada 2019-20, amb un total de 1,037 registres individuals. Les dades es van recollir mitjançant dispositius GPS.

Durant els partits, l'equip utilitzava sistemàticament una formació 1-5-3-2, en la qual les posicions eren: tres centrals (C), dos laterals (L), dos migcampistes (MC), un mitjapunta (MP) i dos davanters (D).

Estructura del microcicle

Es va ajustar el microcicle perquè encaixés amb el calendari competitiu. L'endemà d'un partit era un dia de recuperació (DP[Dia de Partit] + 1R) o de compensació (DP + 1C), seguit d'un dia de descans. Els dies de càrrega de treball (DP-4 i DP-3) es produïen quatre i tres dies abans del partit, i els

dies de reducció de càrrega (DP-2 i DP-1), dos dies abans del partit. Per mantenir la coherència, només es van tenir en compte els microcicles que seguïen aquesta estructura, validada en estudis anteriors (Martín-García et al., 2018; Oliva-Lozano et al., 2022). En les sessions d'entrenament, es van utilitzar principalment exercicis basats en el joc, en els quals es van modificar les dimensions de l'espai de joc, el nombre de jugadors participants, la durada de la sèrie i altres regles per aconseguir els objectius desitjats.

Durant el DP+1R, es va prioritzar la recuperació dels jugadors que van jugar més de 60 minuts en el partit, amb treball aeròbic de baixa intensitat, carreres progressives fins al 70 % de la velocitat individual subjectiva, exercicis de mobilitat i massatge miofascial amb corrons d'escuma. Els que van jugar menys de 60 minuts van fer un treball compensatori per assolir la càrrega condicional de la competició, al qual es va incorporar treball de força en gimnàs, jocs de posició reduïts (menys de 50 m² per jugador) (Martín-García et al., 2020) i esprints a màxima intensitat, tal com van suggerir estudis anteriors (Martín-García et al., 2018).

El DP-4 incloïa treball específic de força en el camp (exercicis amb correspondència dinàmica amb el futbol, canvis de direcció, acceleracions i desacceleracions, etc.), jocs posicionals reduïts (menys de 50 m² per jugador) i jocs en espais reduïts (JER) (menys de 50 m² per jugador), amb l'objectiu d'estimular neuromuscularment els jugadors mitjançant acceleracions, frenades i canvis de direcció (Martín-García et al., 2018, 2020). El DP-3 se centrava en el treball tàctic mitjançant tasques que implicaven un gran nombre de jugadors en un espai ampli (més de 150 m² per jugador), amb l'objectiu de recrear el context de competició i facilitar accions a velocitat alta i molt alta (Martín-García et al., 2018).

El DP-2 se centrava en aspectes tàctics col·lectius utilitzant tasques en espais reduïts i situacions de tàctica analítica (11 x 0). En el DP-1, s'incidia en el rendiment tàctic individual mitjançant rondos, tàctica analítica, treball tàctic posicional i jugades a pilota aturada. El volum i la intensitat van variar al llarg del microcicle competitiu, tal com es mostra a la Taula 1.

Taula 1

Dades mitjanes de les sessions d'entrenament i els partits.

Tipus de dia	n	Distància	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: registres individuals, distància: distància en metres, CAV: distància recorreguda a més de 19.8 km/h, VCAV: distància recorreguda a més de 25.3 km/h, Ac: nombre d'acceleracions superiors a 3 m/s², Dc: nombre de desceleracions inferiors a -3 m/s², m/min: metres per minut

Instruments

La càrrega externa es va supervisar durant els entrenaments i els partits mitjançant dispositius GPS (STATSPORTS® APEX ProSeries, Irlanda del Nord). Aquests dispositius tenien una freqüència de mostratge configurable d'entre 10 Hz i 18 Hz. Inclouen un acceleròmetre de 600 Hz, un giroscopi de 400 Hz i un magnetòmetre de 10 Hz, amb un pes de 45 g i unes dimensions de 33 x 80 x 15 mm. Quant a la validesa i fiabilitat del dispositiu, es va registrar un marge d'error de l'1-2 % en la distància durant diferents proves de validació (circuit de 400 m i 128.5 m) i la prova de velocitat màxima en 20 m (Beato et al., 2018). Els jugadors portaven una armilla especial dissenyada per col·locar el dispositiu en la part superior de l'esquena, entre els omòplats (Beato et al., 2018; Giménez et al., 2020). A fi de garantir la fiabilitat entre dispositius, els jugadors van portar el mateix GPS en totes les sessions de registre (Jennings et al., 2010) i les dades van ser gestionades per la mateixa persona experimentada.

Procediments

Durant cada sessió d'entrenament i partit, es van analitzar les variables següents: distància recorreguda a velocitats superiors a 19.8 km/h (CAV [Carrera a Alta Velocitat]), superiors a 25.2 km/h (Esprint), densitat d'acceleració (DensAc), potència metabòlica (PotMet) mitjana, metres per minut (Mmin) i distància recorreguda a intensitat metabòlica alta (DCMA [Distància amb Càrrega Metabòlica Alta]), superior a 25.5 W/kg, en línia amb estudis anteriors (Caro et al., 2022).

Obtenció i tractament de dades

Es van engegar els dispositius 15 minuts abans de les sessions i els partits. Es va verificar el funcionament correcte dels dispositius mitjançant l'aplicació en directe que aquests ofereixen (STATSPORTS® Apex Live). Les dades brutes es van exportar amb el programa informàtic de la marca (STATSPORTS® 3.0.03112) i es van tractar en Excel (MICROSOFT®, Redmond, WA, EUA), filtrant els registres a 10 Hz mitjançant un filtre Butterworth de doble pas i quart ordre per minimitzar les anomalies. Per a cada variable, es va calcular la mitjana dels tres PIM més alts en competició a fi d'obtenir un valor relatiu al 100 % individual (Caro et al., 2022; Illa et al., 2020a).

Les dades es van tractar mitjançant un script en llenguatge R amb el programa informàtic R Studio (RSTUDIO®, Boston, Massachusetts, EUA), aplicant un llindar del 85 % de la mitjana individual màxima per a cada variable (Caro et al., 2022). El nombre i la durada dels esdeveniments

PISubM es van extreure per a cada dia d'entrenament individualment. La informació es va emmagatzemar en una base de dades per analitzar-la estadísticament. Per determinar el percentatge d'esdeveniments PISubM diaris respecte a la competició, aquests esdeveniments també es van relativitzar en funció del perfil individual mostrat pel jugador en competició.

Anàlisi estadística

Les dades es van presentar com a mitjana \pm desviació típica. Prèviament a l'anàlisi estadística, la prova de Shapiro-Wilk va confirmar que les dades no seguien una distribució normal. Davant d'aquest resultat, es va ocupar un model lineal mixt (MLM) per a cada variable, tenint en compte els tipus de jornada i les posicions dels jugadors. En els casos en què es van trobar diferències significatives ($p < .05$), es van fer proves *post hoc* utilitzant mitjanes marginals estimades (MME) per determinar on residien les diferències esmentades. La fiabilitat intrasessió es va determinar mitjançant la prova Lambda 6 de Guttman amb intervals de confiança del 95 % (Oosterwijk et al., 2016). Per interpretar la magnitud de les diferències trobades en l'anàlisi del model lineal mixt, es va calcular una mida de l'efecte (ME) estandarditzat com la proporció de l'efecte estimat dividit entre el seu error estàndard. Això proporciona una indicació de la importància pràctica dels efectes observats. Es van avaluar les mides de l'efecte en el context de l'estudi, destacant els contrastos que mostraven les diferències més rellevants. Totes les proves estadístiques es van fer amb el programa informàtic R versió 4.0.2 R Studio (RSTUDIO®, Boston, Massachusetts, EUA) amb els paquets "lme4", "lmerTest" i "emmeans" per ajustar models mixtos i fer comparacions *post hoc*.

Resultats

Es van analitzar 1,037 registres individuals (Taula 2), distribuïts en DP + 1R (48), DP + 1C (37), DP-4 (188), DP-3 (223), DP-2 (211), DP-1 (222) i DP (108). Per a això, se'n va determinar la fiabilitat calculant la lambda de Guttman (G6) i els valors intervàlics del coeficient de variació (CV) per als diferents dies: 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). Les mitjanes més baixes es troben a DP + 1R en totes les variables excepte en CAV, mentre que la mitjana CAV més baixa es troba el dia DP-1 (Taula 2).

Taula 2

Mitjana i desviació típica de cada tipus de dia per posició.

Posició	n	DensAc	Durada de DensAc	PotMet	Durada de PotMet	Mmin	Durada de Mmin	CAV	Durada de CAV	Esprint	Durada d'esprint	DCMA	Durada 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: registres individuals, mateixa posició, diferències significatives amb DP en la prova *post hoc*. *: $p < .05$, **: $p < .001$

Taula 2 (Continuació)

Mitjana i desviació típica de cada tipus de dia per posició.

Posició	n	DensAc	Durada de DensAc	PotMet	Durada de PotMet	Mmin	Durada de Mmin	CAV	Durada de CAV	Esprint	Durada d'esprint	DCMA	Durada 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: registres individuals, mateixa posició, diferències significatives amb DP en la prova *post hoc*. *: $p < .05$, **: $p < .001$

El nombre d'esdeveniments PISubM i la seva durada va ser superior en DP per a PotMet [nombre d'esdeveniments en comparació amb 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) i entre DP-1 i DP-3 ($p < .001$; TE = -1.922) també en la seva durada respecte a DP amb 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) i entre DP-1 i DP-2 ($p < .05$; TE = -1.383), DP-3 ($p < .05$; TE = -1.634) i DP-4 ($p < .05$; TE = -1.739)]. Mmin [nombre d'esdeveniments que comparen DP amb 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), i entre DP-1 i DP-3 ($p < .05$; TE = -1.036), DP-4 ($p < .05$; TE = -1.196) i entre DP-2 i DP-4 ($p < .05$; TE = -0.854) també en la seva durada comparant DP amb 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) i comparant DP-1 i DP-3 ($p < .05$; TE = -1.922)] per a la variable DCMA [(nombre d'esdeveniments comparant DP amb 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) comparant també DP-1 amb DP-4 ($p < .001$; TE = -4.262) i DP + 1C ($p < .001$; TE = -4.299), DP-2 comparat amb DP-4 ($p < .001$; TE = -4.16) i DP + 1C ($p < .001$; TE = -4.197) i la comparació de DP-3 amb DP-4 ($p < .001$; TE = -2.009) i DP + 1C ($p < .001$; TE = -2.046) també en la seva durada, 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) també es van trobar diferències en comparar DP-1 amb DP + 1C ($p < .001$; TE = -3.18) i DP-4 ($p < .001$; TE = -3.848), DP-2 comparat amb DP + 1C ($p < .001$; TE = -2.3) i DP-4 ($p < .001$; TE = -2.968), DP-3 davant de DP + 1C ($p < .001$; TE = -1.769) i DP-4 ($p < .001$; TE = -2.437) i DP-4 en comparació amb DP + 1R ($p < .05$; TE = 2.819)] (Figura 1).

Es van trobar diferències entre DP i respecte a pràcticament tots els dies d'entrenament en el nombre d'esdeveniments per a DensAc, en comparació amb [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) i DP-1 ($p < .001$; TE = 0.969)]. En durada d'aquests esdeveniments de DP respecte 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) i DP-1 ($p < .001$; TE = 0.558)]. No es van trobar diferències en AccDens respecte al nombre d'esdeveniments de DP respecte a DP-3 ni en la durada dels esdeveniments de DP respecte a DP-4. També hi va haver diferències en aquesta mateixa variable en el nombre d'esdeveniments entre DP-3 i la resta de dies d'entrenament [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) i entre DP-4 i DP-1 ($p < .001$; TE = 0.637), DP-2 ($p < .001$; TE = 0.404), DP + 1R ($p < .001$; TE = 1.572) i DP + 1C ($p < .001$; TE = 0.458)], també entre DP-1 [a DP-2 ($p < .001$; TE = -0.233) i DP + 1R ($p < .001$; TE = 0.934), DP-2 a DP + 1R ($p < .001$; TE = 0.116) i DP + 1C a DP+1 R ($p < .001$; TE = 1.113)]. Finalment, es van trobar diferències entre la durada dels esdeveniments de DensAc entre DP-3 i la resta dels dies [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) i DP-1 ($p < .001$; TE = 0.751), també entre DP-4 i DP + 1C ($p < .001$; TE = 0.348), DP + 1R ($p < .001$; TE = 1.254), DP-2 ($p < .001$; TE = 0.335) i DP-1 ($p < .001$; TE = 0.487), comparant DP-1 amb DP-2 ($p < .001$; TE = -0.152) i DP + 1R ($p < .001$; TE = 0.767), DP-2 amb DP + 1R ($p < .001$; TE = 0.919) i DP + 1C amb DP + 1R ($p < .001$; TE = 0.906)] (Figura 1).

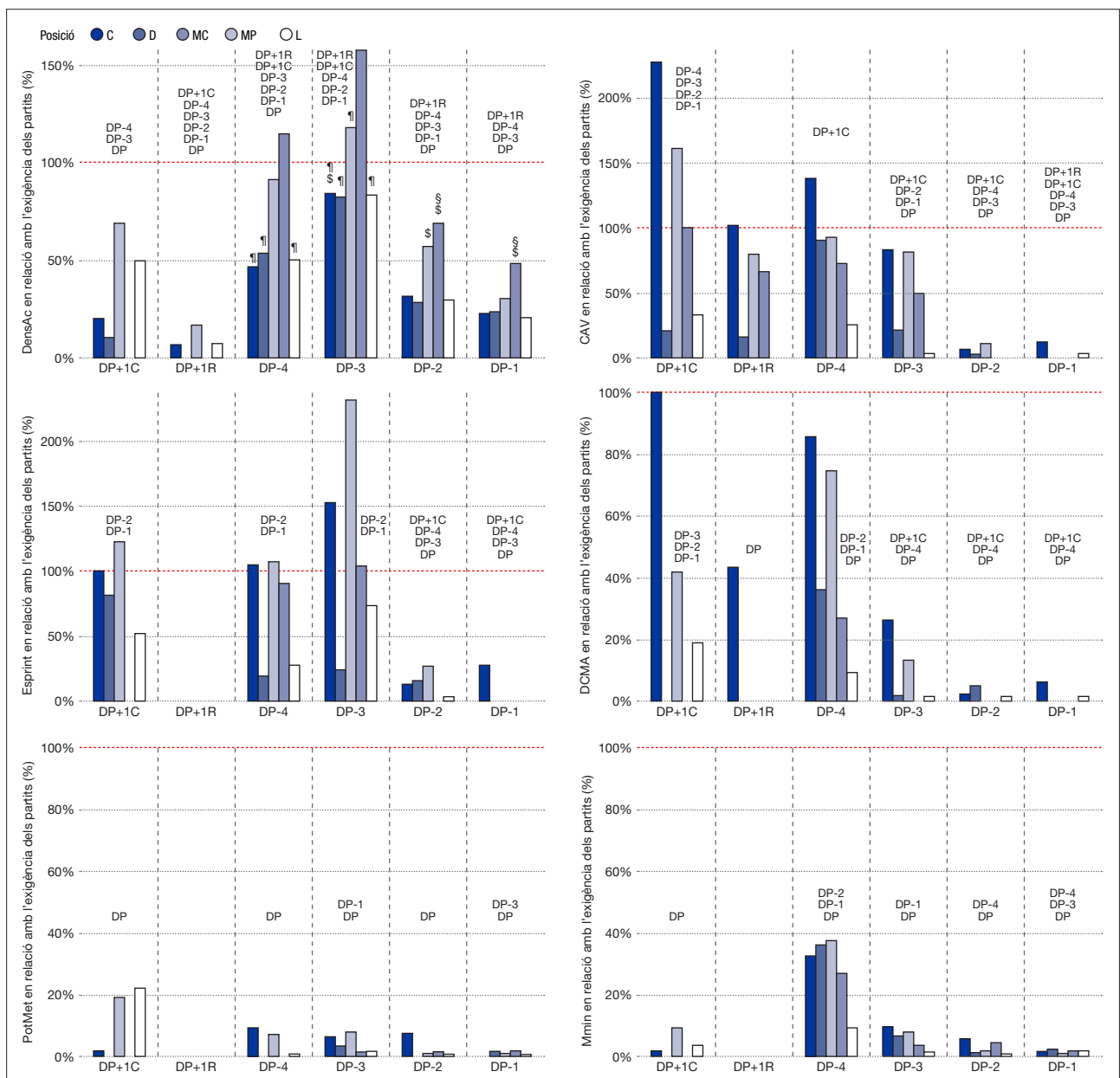
Quant al nombre d'esdeveniments i a la seva durada en la variable CAV, es van trobar diferències significatives en la comparació dels DP respecte a DP-3 ($p < .001$; TE = 1.271), DP-2 ($p < .001$; TE = 3.887) i DP-1 ($p < .001$; TE = 4.303) en nombre d'esdeveniments i a DP-3 ($p < .001$; TE = 0.992), DP-2 ($p < .001$; TE = 2.415), DP-1 ($p < .001$; TE = 3.15) i DP + 1R ($p < .05$; TE = 1.441) en la seva durada (Figura 1). També entre DP-1 respecte a DP-4 ($p < .001$; TE = -3.772), DP-3 ($p < .05$; TE = -3.032), DP + 1C ($p < .001$; TE = -4.513) i DP + 1R ($p < .001$; TE = -2.822), entre DP-2 en comparació amb DP-3 ($p < .05$; TE = -2.616), DP-4 ($p < .001$; TE = -3.356) i DP + 1C ($p < .001$; TE = -4.097) i comparant DP-3 amb DP + 1C ($p < .05$; TE = -1.480) en nombre d'esdeveniments. Quant a la durada dels esdeveniments, es van trobar diferències significatives en comparar la DM-1 respecte a la DM-4 ($p < .001$; TE = -3.291), DP-3 ($p < .05$; TE = -2.158) i DP + 1C ($p < .001$; TE = -3.358), entre DP-2 en comparació amb DP-3 ($p < .05$; TE = -1.423), DP-4 ($p < .001$; TE = -2.556) i DP + 1C ($p < .001$; TE = -2.624), entre DP-3 amb DP-4 ($p < .001$; TE = -1.133) i DP + 1C ($p < .001$; TE = -1.2). També es van trobar diferències significatives en comparar DP + 1R amb DP-4 ($p < .05$; TE = 1.582), i DP + 1C ($p < .05$; TE = -1.649) (Figura 1).

Per a Esprint, es van trobar diferències significatives en el nombre d'esdeveniments i la durada entre la DM respecte a la DM-1 ($p < .001$; TE = 4.528, $p < .001$; TE = 2.607) i DP-2 ($p < .001$; TE = 3.193 $p < .001$; TE = 1.577), entre DP-1 en comparació amb DP-3 ($p < .001$; TE = -4.499, $p < .001$; TE = -2.803), DP-4 ($p < .001$; TE = -3.831, $p < .001$; TE = -2.46) i DP + 1C ($p < .001$; TE = -4.098, $p < .001$; TE = -2.497) i comparant DP-2 amb DP-3 ($p < .001$; TE = -3.163, $p < .001$; TE = -1.773), DP-4 ($p < .001$; TE = -2.496, $p < .001$; TE = -1.43) i DP + 1C ($p < .05$; TE = -2.762, $p < .001$; TE = -1.467).

Segons l'anàlisi post hoc utilitzada per determinar les diferències entre DP i la mateixa posició per als esdeveniments de la variable DensAc, es van observar diferències significatives entre C en DP + 1C; per a DP + 1R, es van trobar diferències significatives en C, L i D; en DP-4, per a C i L; en DP-2, per a C, L i D; i en DP-1, per a totes les posicions (Taula 1). En el cas de la variable PotMet, es van trobar diferències significatives en tots els dies per a totes les posicions, excepte en els dies DP + 1 i en DP-1 per als C. Quant a la variable MMin, es van trobar diferències significatives per a tots els dies i per a totes les posicions, excepte per als dies DP + 1. No es van trobar diferències significatives per a cap posició en les variables d'alta velocitat (CAV i Esprint) ni per a DCMA respecte a DP i qualsevol dels dies d'entrenament.

En l'anàlisi de les posicions i els dies d'entrenament, només la variable DensAc va mostrar diferències significatives entre posicions per a un mateix dia d'entrenament. En particular, MP va mostrar diferències significatives en comparació amb L i D en DP-1 ($p < .05$; $TE = 0.712$, $p < .001$; $TE = 0.807$) i DP-2 ($p < .001$; $TE = 0.679$, $p < .001$; $TE = 0.93$). En DP-3, els MP diferien significativament de C ($p < .001$; $TE = 0.359$), L ($p < .001$; $TE = 0.553$), MC ($p < 0.05$; $TE = 0.344$) i D ($p < .001$; $TE = 0.678$), i en DP-4, de C ($p < .001$; $TE = 0.539$), L ($p < .001$; $TE = 0.686$), i D ($p < .001$; $TE = 0.63$). A més, en DP-3, C va mostrar diferències significatives en comparació amb D ($p < .05$; $TE = 0.318$).

Figura 1
 Percentatge d'esdeveniments de PISubM respecte a la competició.



Diferències significatives ($p < .05$ según Bonferroni post hoc) en els esdeveniments PISubM entre: Tipus de dia i posicions dins del mateix tipus de dia. * C, \$: D, #: MC, \$: MP, \$: L

Discussió

Els objectius d'aquest estudi eren (a) determinar l'exigència condicional de càrrega externa en funció dels períodes PISubM durant el microcicle competitiu, (b) comparar el nombre i la durada dels esdeveniments PISubM exigits en les diferents sessions realitzades en el microcicle competitiu, a més de (c) comparar aquesta exigència en funció del PISubM dependent de la posició específica ocupada pels futbolistes durant el microcicle competitiu. La principal conclusió de l'estudi va ser l'existència de diferències significatives en cada una de les variables entre dies d'entrenament/partits de competició i posicions segons l'anàlisi PISubM (nombre de proves i temps per sobre del llindar). Es van destacar els valors que superaven el 50 % dels mostrats en competició. Això es va fer especialment evident en CAV, Esprint, DensAc i DCMA, observades al llarg de diversos dies del microcicle, en nombre d'esdeveniments i en temps per sobre del llindar submàxim. També es van mostrar valors en intervals molt més baixos (menys del 15 %) que els de la competició en nombre d'esdeveniments i temps per sobre del llindar determinat en les variables Mmin i PotMet.

L'estudi dels períodes d'intensitat submàxima en els partits de competició és un tema nou (Caro et al., 2022). Tot i així, continua havent-hi un gran desconeixement sobre les possibles diferències en les característiques d'aquests períodes entre els partits de competició i les diferents sessions d'entrenament durant el microcicle competitiu.

En analitzar el PISubM de variables d'alta velocitat com CAV o Esprint, es van obtenir valors similars (sense diferències significatives) a la competició per a totes les posicions en diverses sessions d'entrenament. Per a la variable CAV en les sessions DP + 1C i DP-4, no es van trobar diferències significatives respecte a la competició. En el cas de la variable Esprint, no es van observar diferències significatives respecte a la competició durant les sessions DP + 1C, DP-4 i DP-3. A diferència d'estudis anteriors que van examinar els valors absoluts o relatius de càrrega en aquestes variables en el futbol masculí i femení (Martín-García et al., 2018; Oliva-Lozano et al., 2022), es van registrar valors d'entre el 45 % i el 65 % de metres d'alta velocitat en els dies d'entrenament amb més estimulació d'aquesta variable (DP-4 i DP-3), en comparació amb la competició. Aquests resultats suggereixen que els jugadors poden reproduir els esforços submàxims realitzats en competició en les variables CAV i Esprint durant les diverses sessions d'entrenament.

Així mateix, durant les sessions DP + 1R, es van acumular esdeveniments PISubM per a la variable CAV, malgrat que aquestes sessions estaven destinades a la recuperació dels esportistes. En aquesta acumulació influeix el disseny d'aquest tipus de sessió, que inclou carreres progressives fins al 70 % de la velocitat màxima subjectiva amb una recuperació curta (cinc carreres progressives de 40 metres amb un descans de

40 segons entre sèries). Aquesta acció repetitiva en un breu espai de temps repercuteix en aquesta variable, sobretot en els jugadors el PIM dels quals per a CAV no és elevat, i s'arriba fàcilment al 85 % (Caro et al., 2022). Aquesta observació podria explicar per què els C mostren valors superiors al 80 % de l'exigència de la competició i els MC s'apropen al 50 % en el nombre d'esdeveniments de CAV PISubM durant les sessions DP + 1R, mentre que els L no registren cap esdeveniment en el mateix exercici. Aquests resultats subratllen la importància de reconèixer diferents perfils, en funció de diverses relacions de PIM i PISubM. Aquestes relacions venen determinades pels valors individuals de PIM i l'exigència física específica de la posició.

També es van observar diferències en l'anàlisi de PISubM en relació amb l'exigència de la competició en variables com PotMet i Mmin. Durant el microcicle, aquestes variables van mostrar valors més baixos: es va assolir un màxim de només el 15 % dels nivells de competició en els dies amb més càrrega d'entrenament (DP-4 i DP-3), tant en la xifra d'esdeveniments com en la durada. Això contrasta amb l'anàlisi per valors relatius a la competició (més del 50 %) en els dies de més càrrega d'entrenament (DP-4 i DP-3) (Chena et al., 2021; Martín-García et al., 2018). Es pot ressenyar que les variables PotMet i Mmin, juntament amb DensAc, presenten valors PISubM més alts en competició, tal com van mostrar Caro et al. (2022).

Contextualitzant les anàlisis en relació amb la naturalesa de les variables, es poden destacar les diferències trobades entre variables contínues com ara DensAc, Mmin o PotMet, i variables d'alta velocitat o DCMA que només es mostren quan el jugador supera cada un dels seus llindars respectius. Com s'ha vist anteriorment, variables com DensAc, Mmin o PotMet són més prevalents durant la competició (Caro et al., 2022), però mostren percentatges més baixos durant les sessions d'entrenament. És possible que hi hagi una infraestimació dels jugadors en variables com ara Mmin i PotMet, les quals mostren diferències significatives en tots els entrenaments en comparació amb la competició. La naturalesa de la variable i la seva connexió amb la tasca d'entrenament poden dilucidar esdeveniments que es produeixen en DP + 1R, on s'asseeixen valors significatius de CAV amb només unes quantes carreres progressives d'intensitat submàxima; no obstant això, no es registra ni un sol esdeveniment de Mmin o PotMet.

Els dies previs a la competició (DM-1 i DM-2) van mostrar valors inferiors en relació amb el percentatge individual màxim del jugador (referit a la competició), la qual cosa s'ajusta a la tendència reflectida durant el microcicle competitiu, quan es fan anàlisis més "clàssiques" (Chena et al., 2021; Díaz-Seradilla et al., 2022; Oliva-Lozano et al., 2022). Aquesta tendència es podria veure influïda per la reducció intencionada de la càrrega d'entrenament que se sol fer abans de la competició (Oliva-Lozano et al., 2022),

la qual, com mostren els resultats del nostre estudi, sembla que també té relació amb els períodes PISubM. Un estudi en futbol sala va demostrar, a partir de situacions d'intensitat alta i molt alta, que el dia més exigent era el DP-2 en diverses variables (Illa et al., 2020b). Atès que el futbol sala és un esport diferent amb una exigència condicional diferent i una distribució de la càrrega potencialment diferent, és possible que les comparacions directes entre estudis no siguin del tot rellevants. No obstant això, que sapiguem, aquest és l'únic estudi que aborda el tema de la PISubM durant un microcicle competitiu en un esport d'equip.

Des de l'anàlisi posicional, els estudis previs que van examinar diverses variables de càrrega externa en xifres absolutes i relatives van mostrar diferències entre les posicions dels jugadors en les variables corresponents a microcicles competitius (Díaz-Seradilla et al., 2022; Martín-García et al., 2018). Això contrasta amb els resultats dels estudis centrats en els períodes PISubM. Els períodes PISubM sembla que estan influïts per la naturalesa de les dades, que s'individualitzen segons el perfil competitiu. Per tant, un estímul específic de l'esport durant l'entrenament farà que els esdeveniments es distribueixin de manera relativament uniforme en totes les posicions. L'única diferència observada entre posicions va ser en la variable DensAc.

Aquest estudi presenta algunes limitacions. Els resultats procedeixen d'un sol equip amb una metodologia de treball específica, que va examinar microcicles que incloïen un sol partit i tenien una estructura similar. Per afirmar que els resultats d'aquest estudi es poden generalitzar a altres contextos, s'haurien de fer més estudis en aquest sentit, ja que, que ens consti, no existeix bibliografia relacionada. Així mateix, es podria ampliar la mida de la mostra per corroborar les diferències identificades. Una limitació important d'aquest estudi és la interpretació de variables que presentaven mitjanes de zero i una desviació típica de zero en els dies DP + 1R. En aquests casos, no es van observar diferències significatives, la qual cosa es podria deure a la falta de variabilitat de les dades. Aquest fenomen planteja un repte metodològic, ja que l'absència total de variabilitat (quan tots els valors són zero) restringeix la capacitat de les anàlisis estadístiques d'identificar diferències significatives.

Conclusions

El present estudi va demostrar diferències significatives entre les sessions d'entrenament i els partits de competició durant un microcicle competitiu quan es van analitzar mitjançant PISubM. Es van trobar diferències significatives entre els dies d'entrenament en determinades variables, sobretot en DensAc i Esprint, així com diferències notables entre la competició i

els diferents dies d'entrenament en PotMet, Mmin i DCMA (en algunes de les posicions analitzades).

Finalment, es van observar diferències entre els dies d'entrenament, les posicions i la competició. En alguns casos, els resultats d'aquest estudi divergeixen dels obtinguts en estudis anteriors que utilitzaven valors relatius en comparació amb la competició. Això suggereix que l'enfocament actual de l'anàlisi del control de la càrrega d'entrenament podria ser incomplet.

Aplicacions pràctiques

Les diferències observades entre els resultats dels PISubM i altres mètodes de quantificació de la càrrega subratllen la necessitat de trobar noves alternatives per controlar la càrrega en els esports d'equip.

Aquest estudi introdueix una perspectiva nova per analitzar la càrrega d'entrenament i competició. L'anàlisi de PISubM pot ser un complement valuós dels mètodes d'anàlisi que es fan servir en l'actualitat, especialment pel seu enfocament sobre el caràcter intermitent dels esports d'equip.

Durant les sessions d'entrenament realitzades en el microcicle competitiu d'un partit, sembla que els jugadors estan infraestimulats en variables com PotMet, Mmin i DCMA des de la perspectiva d'un esdeveniment de PISubM. Això planteja dubtes sobre la necessitat d'acumular determinats valors d'esdeveniments de PISubM en variables específiques durant el microcicle competitiu perquè la competició sigui eficaç.

L'anàlisi dels períodes de màxima intensitat podria aportar informació sobre un esdeveniment singular de màxima exigència que es produeixi durant les sessions/partits (Caro et al., 2022; Gabbett et al., 2016). Si la intensitat s'associa únicament a aquests pics, es podrien passar per alt els efectes dels esforços intermitents d'intensitat variable (com els màxims, els submàxims, els moderats i les pauses) sobre la fatiga de l'esportista (Carling et al., 2019; Johnston et al., 2014). En aquest context, les fases de joc amb alta intensitat, encara que no assoleixin el pic de partit, han de ser un punt clau de l'entrenament, ja que podrien estar relacionats amb l'acumulació de fatiga en el partit i els processos adaptatius que es pretén generar en les sessions d'entrenament. Tot i així, es pot destacar que el llindar de PISubM està directament relacionat amb el PIM individual del jugador, que és decisiu en els resultats i en la seva interpretació.

Atesa la incertesa que hi ha a l'hora de determinar la càrrega de treball òptima al llarg de la setmana (juntament amb la importància de comprendre la naturalesa de les dades), s'obren noves línies de recerca dirigides a consolidar el PISubM com a eina vàlida i fiable per controlar la càrrega d'entrenament.

Referències

- 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>
- Diaz-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 Educació 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>

Conflicte d'interessos: les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a l'URL <https://www.revista-apunts.com/ca/>. Aquest treball està publicat sota una llicència Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Les imatges o qualsevol altre material de tercers d'aquest article estan inclosos a la llicència Creative Commons de l'article, tret que s'indiqui el contrari a la línia de crèdit; si el material no s'inclou sota la llicència Creative Commons, els usuaris hauran d'obtenir el permís del titular de la llicència per reproduir el material. Per veure una còpia d'aquesta llicència, visiteu <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>



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

Miguel Crespo Celda¹

¹ Responsable de Participació i Educació. Departament de Desenvolupament. Federació Internacional de Tennis.



Citació

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)

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

Secció:

Ressenya bibliogràfica

Idioma de l'original:

Castellà

Publicat:

1 d'octubre de 2024

Coberta:

Rafa Nadal i Carlos Alcaraz
d'Espanya en acció contra Tallon
Griekspoor i Wesley Koolhof dels
Països Baixos durant el segon
partit de dobles dels Jocs Olímpics
de París el 30 de juliol de 2024.
(Fotografia d'EFE/EPA/
Ritchie B. Tongo)

El llibre *Nuevas tendencias en el entrenamiento en tenis. Modelo basado en la acción de juego*, de la col·lecció Motriu Actual, publicat per l'INEFC i la UdL, és una contribució significativa al camp de les ciències de l'activitat física i de l'esport en general i del tennis en particular. Els autors, Ernest Baiget i Miquel Moreno, experts en la matèria, presenten una obra que no només és acadèmicament rigorosa i de contingut actual, sinó també de gran utilitat pràctica per a entrenadors, preparadors físics i estudiants.

La col·lecció Motriu Actual es caracteritza per publicar textos que combinen la divulgació amb la recerca, i aquest llibre no n'és l'excepció. Amb un enfocament clar i accessible, els autors aconsegueixen connectar amb una àmplia audiència interessada en la millora del rendiment en el tennis. El llibre explica les bases científiques i les aplicacions pràctiques d'una metodologia sòlida per a l'entrenament en tennis, destacant la importància d'entendre aquest procés com una interacció complexa entre fonaments científics i experiències pràctiques. Al llarg del text, es revisen i s'actualitzen les evidències més rellevants sobre sistemes i models d'ensenyament i entrenament, incloent-hi factors tècnics, tàctics i condicionals del tennis.

Una de les aportacions més destacades d'aquest treball és el canvi de paradigma que proposa cap a models més integratius i comprensius, enfocats a millorar l'acció de joc del tennis. Aquesta perspectiva holística és crucial per desenvolupar estratègies d'entrenament que siguin efectives i adaptades a les necessitats individuals dels jugadors. L'ús d'abundant material gràfic autoexplicatiu, com ara imatges i taules, facilita la comprensió dels conceptes i permet una aplicació pràctica immediata de les propostes metodològiques. Això converteix el llibre en una eina valuosa tant per a l'aprenentatge acadèmic com per a la implementació a la pista o el gimnàs. A més, el marc teòric presentat serveix com a referència per al desenvolupament professional, ja que proporciona als entrenadors i preparadors físics una base sòlida sobre la qual construir els seus programes d'entrenament. El llibre es posiciona com una obra de consulta imprescindible i una guia de referència en l'àmbit del tennis.

En conclusió, *Nuevas tendencias en el entrenamiento en tenis. Modelo basado en la acción de juego* és una obra que destaca per la seva qualitat científica i la seva aplicabilitat pràctica i contribueix de manera significativa a l'avenç del coneixement en l'entrenament esportiu.

