

apunts

EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTS

161



3r trimestre (juliol-setembre) 2025
ISSN: 2014-0983

inefc



Generalitat
de Catalunya

WoS
JCI-JCR
Q2 JIF 1.6
Scopus
Q1 CS 2.8



Adaptabilitat de carrera en entrenadors: efectes sobre la seva salut mental i el suport als seus esportistes

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

¹ Programa d'Atenció a l'Esportista d'Alt Nivell PROAD, Consell Superior d'Esports. Madrid (Espanya).

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

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

⁴ Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació, Universitat Autònoma de Barcelona (Espanya).

Citació

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



Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Maria Cosin Miguel
maria.cosin@autonoma.cat

Secció:

Ciències humanes i socials

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

10 de novembre de 2024

Acceptat:

25 de març de 2025

Publicat:

1 de juliol de 2025

Coberta:

Una embarcació amb vuit
vogadors i timoner avança amb
precisió i sincronització durant una
sessió d'entrenament en aigües
tranquil·les. Adobestock @Smuki

Resum

L'objectiu d'aquest treball va ser avaluar els efectes de les competències d'adaptabilitat de carrera d'entrenadors relacionades amb la seva salut mental i la seva percepció de brindar suport als seus esportistes. Dos-cents setanta-cinc entrenadors de formació van respondre els qüestionaris sobre les variables objectiu: Competències d'adaptabilitat de carrera, Salut Mental i Suport a la carrera de l'esportista. Els nostres resultats van donar suport parcialment al model d'equacions estructurals hipotetitzat en el qual s'esperava que les competències d'adaptabilitat prediguessin tant la salut mental dels entrenadors com la percepció de suport ofert als seus esportistes. En concret, la competència de control va ser un predictor de la salut mental, i les competències de cura i de confiança van predir el suport als esportistes. Les descobertes indiquen que el desenvolupament de la competència de control és la que prediu significativament la salut mental dels entrenadors, alhora que el desenvolupament de les competències de confiança i de cura es relacionen positivament amb la percepció que proporcionen un suport més gran als seus esportistes. Per tant, potenciar aquestes competències dels entrenadors, amb especial atenció a les de control i confiança, sembla beneficiós tant per als entrenadors com per als esportistes.

Paraules clau: carrera dels entrenadors, competències, esport, salut mental, suport a l'esportista.

Introducció

Molts entrenadors dediquen afany, recursos i esforços al llarg de les seves carreres per aconseguir una dedicació professional i exclusiva (Rynne, 2014). En el context espanyol, el perfil més habitual d'entrenadors i entrenadores¹ es caracteritza per tenir formació esportiva especialitzada, formació universitària i alta vocació per a l'entrenament (Ibáñez et al., 2019; Feu et al., 2018). Tanmateix, en les primeres etapes de la carrera, ser entrenador implica treballar voluntàriament o amb contractes temporals, en condicions laborals precàries i en general amb una baixa o nul·la remuneració econòmica (Ronkainen et al., 2020). Això implica buscar feines alternatives com a principal font d'ingressos econòmics i fa imprescindible una actitud flexible i adaptativa, i el desenvolupament de recursos personals que permetin als entrenadors equilibrar les diferents esferes vitals (Cosin-Miguel et al., 2023).

Dins del col·lectiu general d'entrenadors, McLean i Mallett (2012) van proposar una classificació basada en el nivell competitiu (i. e., participació, desenvolupament i alt rendiment). En el context espanyol, el perfil d'entrenador de desenvolupament fa referència als anomenats entrenadors de formació, que entrenen regularment esportistes en etapa de desenvolupament esportiu, i participen en competicions reglades dins d'entorns orientats al rendiment (Alcaraz et al., 2015). En aquest context, el concepte d'adaptabilitat de carrera (d'ara endavant, AC) cobra una rellevància especial, sobretot si es té en compte la dedicació a l'entrenament i a la gestió semiprofessional. L'AC s'ha definit com "la disposició per fer front a tasques predictibles en la preparació i participació en el rol laboral, i als ajustaments impredecibles provocats per canvis a la feina i en les condicions laborals" (Savickas, 1997). A partir d'aquesta definició, Savickas i Porfeli (2012), van desenvolupar una teoria específica d'AC, que comprèn quatre dimensions competencials: (a) el nivell de proactivitat en la preparació per al futur (i. e., la cura), (b) la capacitat d'autoregulació i adaptació a l'entorn afrontant situacions desafidores (i. e., el control), (c) la tendència a explorar el context buscant nova informació i oportunitats (i. e., la curiositat) i (d) la capacitat de seguretat en un mateix, superant obstacles (i. e., la confiança).

Alguns autors mostren que desenvolupar les competències d'adaptabilitat de carrera (d'ara endavant, CAC) afavoreix l'adaptació a les transicions i trajectòries, el funcionament personal i la satisfacció amb la vida en diferents contextos: (a) població general (Maggiori et al., 2015); (b) contextos laborals amb persones ocupades i aturades (Maggiori et al., 2013); (c) contextos acadèmics amb estudiants (Negru-Subtirica et al., 2015); i (d) contextos esportius amb

estudiants-esportistes (Ojala et al., 2023). En un nivell més concret, en alguns estudis recollits en la revisió sistemàtica de Johnston (2016) es van destacar els efectes específics de cada dimensió sobre algunes variables diana. Per exemple, les competències de cura i de confiança es van relacionar amb el rendiment autoavaluat (Zacher, 2014). Així mateix, la competència de control s'associa positivament amb la satisfacció amb la vida (Konstam et al., 2015). Al seu torn, les competències de control i confiança es relacionen amb la continuïtat de la carrera i en l'organització (Omar i Noordin, 2013). A més, la competència de curiositat afavoreix la creació de xarxes de manera proactiva (Taber i Blankemeyer, 2015). En general, aquests resultats indiquen que les quatre dimensions es complementen entre si, i que la millora en cadascuna d'elles per separat pot tenir efectes diferents en aspectes com el desenvolupament de carrera (Omar i Noordin, 2013), la salut mental i el benestar general (Maggiori et al., 2013).

El present estudi se centra precisament a examinar la influència de l'AC en la salut mental dels entrenadors, segons el model plantejat per Keyes (2002). Aquest model planteja la salut mental com un doble continu que considera tant la presència/absència de malaltia mental com la presència/absència de salut mental. És a dir, les dimensions de salut i la malaltia mental són independents però complementàries, emfatitzant que l'absència de malaltia mental no significa necessàriament una salut mental òptima, sinó el funcionament cognitiu i social de l'individu en els seus diversos rols. Considerant les investigacions prèvies en el camp de la psicologia de l'esport basades en aquest model, es planteja que el nivell de funcionament i benestar de les persones pot analitzar-se de manera independent (p. ex., Schinke et al., 2018). Atès que la nostra perspectiva no segueix un enfocament clínic, la present investigació es va centrar exclusivament en la dimensió de la salut mental. D'aquesta manera, es destaca la importància de considerar tant la salut mental adaptativa, que reflecteix aspectes de benestar; com la salut mental desadaptativa, que reflecteix aspectes de malestar (Keyes, 2002). En aquesta línia, treballs previs han demostrat que les CAC són un factor protector de la salut mental, i evidencien que la CAC de control està directament relacionada amb la seguretat laboral (Maggiori et al., 2013), i que també pot augmentar els nivells de felicitat subjectiva i reduir els nivells d'estrès laboral (Johnston et al., 2013). A més, les CAC de cura i de confiança s'han relacionat amb la satisfacció amb la carrera (Zacher, 2014), mentre que, en estudiants, les CAC de curiositat i de confiança han mediat entre l'esperança i la satisfacció (Wilkins et al., 2014).

¹ S'utilitzarà el masculí genèric en tot el document, tot i ser conscients que la carrera d'homes i dones en l'àmbit de l'entrenament presenta diferències notables (p. ex., Borrueco et al., 2023)

Els antecedents presentats, sumats al fet que els entrenadors conformen una població exposada a una combinació d'altres expectatives externes, alts nivells d'exposició, control laboral limitat i horaris prolongats (Chroni et al., 2024), fan que l'anàlisi de la relació entre les seves CAC i la seva salut mental sigui d'un interès especial. Tanmateix, l'únic estudi trobat que ha explorat aquestes competències en entrenadors és el treball qualitatiu de Ronkainen et al. (2020) en futbol femení d'elit. Aquest va concloure que les competències de control i de confiança afavoreixen l'adaptabilitat, mentre que els nivells baixos de cura i de curiositat, fan que els entrenadors siguin vulnerables al malestar psicològic. Aquesta falta d'evidència suggereix la necessitat de continuar investigant sobre el desenvolupament de carrera d'entrenadors per comprendre les seves dinàmiques d'adaptabilitat i la seva influència en la seva salut mental. En aquest sentit, un entrenador amb dificultats per planificar (cura), autoregular-se (control), buscar alternatives (curiositat), i tenir seguretat en si mateix (confiança), podria presentar nivells baixos de salut mental (Maggiori et al., 2013). Aquestes dificultats en l'AC podrien afectar els entrenadors tant en l'aspecte intrapersonal com en l'interpersonal (Savickas i Porfeli, 2012).

Tanmateix i més enllà de les conseqüències sobre la salut mental, l'AC permet a les persones autogestionar els seus aspectes personals i les respostes a l'entorn i fomenta l'empatia i la capacitat de connexió social (Savickas, 1997; p. ex., amb esportistes). En aquest context, els entrenadors tenen la responsabilitat de contribuir al desenvolupament integral dels seus esportistes i proporcionar-los suport tant en àrees esportives com extraesportives (Chroni et al., 2024). A més, habilitats incloses dins de les CAC en la dimensió de cura com són la proactivitat i la planificació orientades al benestar de l'esportista, s'han relacionat amb una disposició més gran a brindar suport emocional (Teck Koh et al., 2019). En la mateixa línia, la competència de control s'associa positivament amb l'afecte positiu, i negativament amb l'afecte negatiu (Konstam et al., 2015). Les CAC de curiositat i de cura s'han vinculat amb aspectes de la personalitat (p. ex., obertura a l'experiència, amabilitat, consciència i sistema d'activació conductual; Li et al., 2015). Finalment, la competència de confiança afavoreix el desenvolupament proactiu d'habilitats (p. ex., escoltar, oferir crítiques constructives; Taber i Blankemeyer, 2015). Això suggereix que l'enfortiment de les CAC podria millorar el suport que els entrenadors ofereixen als seus esportistes. Les conductes de suport inclouen (Cutrona i Russell, 1990; Freeman et al., 2011): (a) suport emocional, que incorpora comoditat i seguretat; (b) suport a l'estima, que inclou reforç de l'autoestima i sentit de competència; (c) suport informatiu, que incorpora assessorament; i (d) suport tangible, que proporciona assistència pràctica. No obstant això, l'estudi

del desenvolupament de les CAC en els entrenadors i la seva influència en el suport als seus esportistes continua sent una àrea d'investigació per descobrir. Per exemple, investigacions sobre la relació entre l'AC i les trajectòries d'estudiants-esportistes han conclòs que el desenvolupament de les CAC s'ha d'abordar des d'una perspectiva holística, i considerar no només l'estudiant-esportista, sinó també el paper actiu del seu entorn i dels qui el conformen (p. ex., entrenadors; Ojala et al., 2023).

En resum, considerem que les CAC podrien salvaguardar la seva salut mental i millorar el suport als seus esportistes. En aquest sentit, la planificació (cura), la selecció d'objectius (control), l'exploració del context esportiu (curiositat) i la seguretat en si mateixos (confiança) també podrien estar associats amb la salut mental dels entrenadors i al suport que brinden als seus esportistes, ja que aquestes competències són signes d'adaptabilitat a la seva carrera.

Encara que les CAC han estat estudiades en l'àmbit de la feina (Maggiori et al., 2013) i de l'esport de manera general (Ojala et al., 2023), continua sent necessària una investigació més profunda sobre la influència de cadascuna de les quatre competències per separat en el context de l'entrenador (Ojala et al., 2023; Ronkainen et al., 2020). A més, considerem valuós avaluar la relació de les CAC amb la salut mental i el suport donat. Per tant, aquest treball té per objectiu abordar aquesta qüestió mitjançant l'estudi dels efectes d'aquestes competències per separat, específicament, en els entrenadors de formació. Així, avalua els efectes que tenen les CAC de l'entrenador: (a) en la seva salut mental, i, (b) en la seva percepció del suport donat als seus esportistes. El nostre model hipotetitzava que una millor adaptació de carrera es relaciona amb una millor salut mental, i un millor suport percebut cap als seus esportistes.

Mètode

Participants

Aquest estudi es va dissenyar com a part del projecte HeDuCa (RTI2018-095468-B-100), orientat a avaluar les característiques contextuais dels esportistes joves que desenvolupen la seva carrera en entorns de rendiment. Es va contactar amb els entrenadors a través dels seus clubs o institucions utilitzant un mostreig per conveniència. Un total de 275 entrenadors de formació (231 homes, 38 dones i 6 de gènere no binari) amb edats compreses entre els 16 i els 62 anys ($M = 34.57$ anys; $DE = 10.46$) va participar en l'estudi. Aquesta distribució és congruent amb la distribució per sexe i edat en aquesta població d'entrenadors a Espanya (Ministeri de Cultura i Esports, 2024). La meitat dels participants (50.5%) tenien entre 0 i 10 anys d'experiència com a

Taula 1*Característiques dels participants segons esport, gènere i experiència entrenant*

Esport	N	%	Gènere			Experiència entrenant		
			Homes	Dones	No binaris	Entre 0 i 10 anys	Entre 10 i 20 anys	Més de 20 anys
Futbol	126	45.8	115	10	1	81	40	5
Bàsquet	99	36	88	11	0	30	33	36
Atletisme	10	3.6	5	5	0	1	6	3
Esquí	6	2.2	4	2	0	6	0	0
Handbol	6	2.2	5	1	0	4	1	1
D'altres	28	10.2	14	10	4	18	4	8

entrenadors. A la Taula 1, es poden veure les característiques detallades dels entrenadors agrupats per esports. El grup denominat “d’altres” inclou aquells d’esports amb menys de 5 participants. Així mateix, el 65.5% dels entrenadors treballaven en l’àmbit regional, tant en equips masculins com femenins. Quant a la conciliació de la carrera, el 23.6% eren esportistes en actiu, a més d’entrenadors; el 27.3% eren estudiants; el 55.3% tenia altres feines a més d’entrenar, i el 6.2% no tenia cap altra feina, però en buscava una. Finalment, quant als seus contractes d’entrenador, el 19.3% no en tenia, el 29% tenia un contracte de voluntari, el 27.6% tenia un contracte a temps parcial i el 24% tenia un contracte a temps complet.

Instruments

Competències d’adaptabilitat de carrera. Vam utilitzar el qüestionari *Career Adapt-Abilities Scale* (CAAS; Savickas i Porfeli, 2012) per avaluar la percepció de l’entrenador sobre el grau de disposició en cada una de les CAC. Aquest instrument conté 24 ítems agrupats en quatre dimensions que comencen amb la frase “En la meua carrera com a entrenador...”: (a) cura (p. ex., “... Penso en com serà el meu futur”); (b) control (p. ex., “... prenc decisions per mi mateix”); (c) curiositat (p. ex., “... observo diferents maneres de fer les coses”); i (d) confiança (p. ex., “... treballa d’acord amb la meua capacitat”). Presentem les respostes en una escala Likert de 7 punts que va de l’1 (Totalment en desacord) al 7 (Totalment d’acord). Les puntuacions més altes indiquen uns nivells percebuts més elevats del constructe CAC.

Salut mental. L’avaluació de la salut mental dels entrenadors va considerar tant la salut mental adaptativa com la desadaptativa amb dues escales que començaven amb la clàusula “En les últimes setmanes, en relació amb

l’esport, la feina i/o els estudis...”. Vam utilitzar sis ítems de l’escala *The 12-ítem General Health Questionnaire* (GHQ-12; Sánchez-López i Dresch, 2008) per mesurar la salut mental desadaptativa (p. ex., “... he perdut confiança en mi mateix”), i els altres sis ítems restants es van utilitzar per mesurar la salut mental adaptativa (p. ex., “... he sabut bregar bé amb els problemes”). A més, vam complementar el mesurament de la salut mental adaptativa amb l’escala *Short Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale* (SWEMWB; Shah et al., 2021) (p. ex., “... m’he sentit proper a altra gent”). Aquest instrument conté set ítems, en vam eliminar tres que avaluaven la salut mental adaptativa, ja que estaven parcialment duplicats amb els del GHQ-12. Vam presentar les respostes en una escala Likert de 7 punts que anava de l’1 (Totalment en desacord) al 7 (Totalment d’acord). Les puntuacions més altes impliquen una percepció més gran per part dels entrenadors sobre la seva salut mental adaptativa o desadaptativa.

Suport a la carrera de l’esportista. Vam utilitzar l’escala *Perceived Available Support in Sport Questionnaire* (PASS-Q; Freeman et al., 2011) per avaluar la percepció general del suport ofert a les carreres dels esportistes, en la seva versió per a entrenadors. Aquest instrument conté 16 ítems agrupats en quatre dimensions, però en aquest estudi, vam agrupar els ítems en una sola dimensió de suport general, a partir de la clàusula “En la teua relació amb els/les esportistes que entrenes, tant dins com fora de la pista/camp de joc/piscina, tu...”: (p. ex., “... millores la seva autoestima”). Vam presentar les respostes als ítems utilitzant una escala Likert de 7 punts, que va oscil·lar entre l’1 (Totalment en desacord) i el 7 (Totalment d’acord). Les puntuacions més altes indiquen nivells més elevats en la percepció de l’entrenador sobre el seu suport a les carreres dels esportistes.

Procediment

El projecte HeDuCa (RTI2018-095468-B-100) estableix un protocol de recollida de dades que va validar el Comitè d'Ètica de la Universitat Autònoma de Barcelona (CEEAH 5180). Una vegada rebuda l'aprovació vam iniciar el contacte amb els coordinadors responsables de cada club o entitat esportiva. Vam contactar amb tots els participants a través d'aquests contactes. Els vam informar de la finalitat de l'estudi i els vam garantir la confidencialitat de les dades. Després d'informar-los sobre la voluntarietat de l'estudi, els entrenadors que van acceptar participar van firmar un formulari de consentiment informat (en línia). Per a les sessions de recollida de dades, vam acordar dates i procediment amb els clubs. Vam explicar als entrenadors com havien de contestar el qüestionari, utilitzant la plataforma d'enquestes en línia Limesurvey amb els seus telèfons mòbils. De cara a evitar biaixos de gènere, els qüestionaris es van construir en tres versions amb els ítems redactats en femení, masculí i gènere no binari. Vam fer les sessions de recollida de dades tant de forma presencial, als clubs i/o entitats esportives abans de l'inici dels entrenaments, com de forma virtual. En ambdues modalitats vam disposar d'un protocol de recollida de dades i dels canals per resoldre els dubtes dels participants. Els entrenadors podien preguntar si no entenien correctament algun dels ítems (presencialment, amb una trucada o videotrucada). Una vegada contestat, se'ls preguntava si havien enviat les seves respostes. Finalitzada l'administració, els entrenadors reprenien la seva rutina.

Anàlisi de dades

L'anàlisi de dades la vam estructurar en tres passos: (a) proporcionant evidència de les propietats psicomètriques dels instruments, (b) calculant els estadístics descriptius i les correlacions de les diferents variables d'estudi, i (c) analitzant les relacions hipotètiques mitjançant un model d'equacions estructurals. En primer lloc, vam analitzar la validesa de l'estructura interna mitjançant l'Anàlisi Factorial Confirmatòria (CFA). Mitjançant aquesta anàlisi, realitzada amb el programa Mplus versió 7.0 (Muthén, 2012), vam analitzar les puntuacions dels ítems com a categòrics mitjançant l'Estimador Robust de Mínims Quadrats Ponderats (WLSMV, per les seves sigles en anglès), així vam obtenir l'estimació d'un únic model de mesura que incloïa tots els factors latents calculats en l'estudi. L'ajustament el vam mesurar partint dels índexs χ^2 error quadràtic d'aproximació

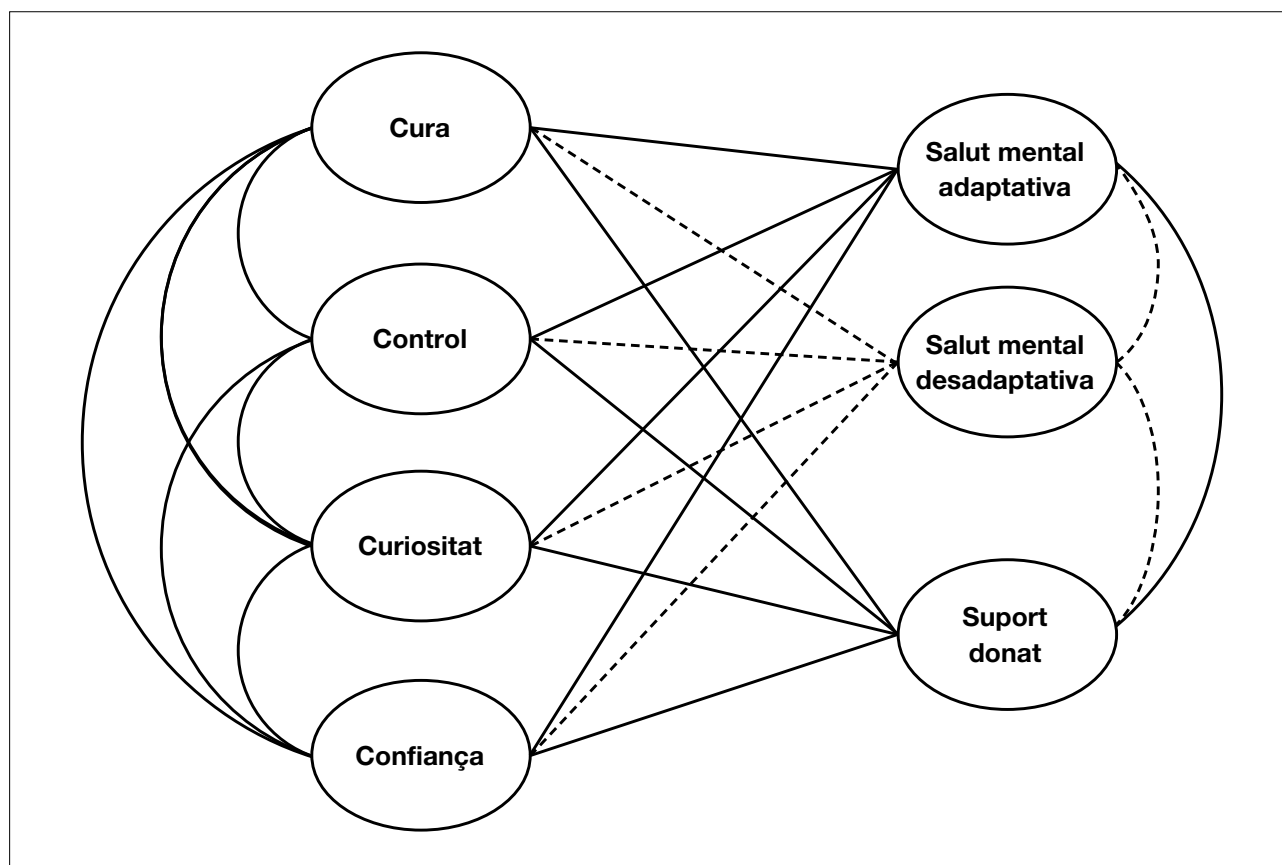
mitjà (RMSEA), l'índex d'ajustament comparatiu (CFI), i l'índex d'ajustament Tucker-Lewis (TLI). Partint del criteri Hu i Bentler (Hu i Bentler, 1999), els índexs CFI i TLI > .95 i RMSEA < .06 són indicatius d'un ajustament excel·lent a les dades. Complementàriament, els índexs CFI i TLI > .90 i RMSEA < .08 són indicadors d'ajustament acceptable (Marsh et al., 2004). Per proporcionar més evidència sobre els models de mesura, també vam analitzar la fiabilitat de constructe (CR). Els valors > .70 són indicadors de bona fiabilitat (McDonald, 1999). A més, vam obtenir evidències de validesa convergent després d'una inspecció de les càrregues factorials (Cheung et al., 2023). D'acord amb Hair et al. (2009), les càrregues factorials estandarditzades han de ser d'almenys .5, i idealment $\geq .7$. A més, els valors de CR superiors a .7 també són indicatius de validesa convergent Hair et al. (2009). Finalment, vam avaluar la validesa discriminant, mitjançant una anàlisi de (a) l'evidència de validesa convergent establerta, (b) l'absència de càrregues creuades d'indicadors en altres constructes; i (c) la correlació entre constructes (Cheung et al., 2023).

Posteriorment, vam analitzar els estadístics descriptius de cada una de les variables de l'estudi a partir de mitjanes i desviacions estàndard mitjançant el paquet SPSS v25.0. A més, vam calcular les correlacions entre les variables d'estudi amb Mplus versió 7.0 (Muthén, 2012). Per a la interpretació de les correlacions atenuades entre factors latents, es va seguir el criteri de Safrit and Wood (1995): .00-.19, no correlació; .20-.39, correlació baixa; .40-.59, correlació moderada; .60-.79, correlació moderadament alta; $\geq .80$, correlació alta.

Finalment, vam provar un model d'equacions estructurals en el qual les competències dels entrenadors eren predictores de la seva salut mental i de la percepció de suport cap als esportistes; així, el model va incloure quatre variables independents corresponents a les CAC dels entrenadors i tres variables dependents corresponents a la salut mental adaptativa, la salut mental desadaptativa i el suport percebut cap als esportistes. Vam permetre que les variables independents i dependents correlacionessin entre si. Vam avaluar l'ajustament del model utilitzant els mateixos índexs i criteris que en el CFA. En el model hipotetitzat, esperàvem que les relacions fossin positives entre les CAC i la salut mental adaptativa dels entrenadors, i amb la seva capacitat per brindar suport de qualitat als seus esportistes. Per contra, esperàvem relacions negatives entre les CAC dels entrenadors i la seva salut mental desadaptativa (vegeu la Figura 1 per al model d'equacions estructurals hipotetitzat).

Figura 1

Model hipotetitzat de les competències d'adaptabilitat de carrera com a predictors de la salut mental de l'entrenador i del suport donat als esportistes



Nota. Les línies discontinües mostren les relacions negatives esperades. Cura, Control, Curiositat i Confiança són competències d'adaptabilitat de carrera.

Resultats

Models de mesura

Vam provar un model de mesura que incloïa tots els instruments utilitzant CFA. En aquest model (a) vam incloure CAAS com una estructura de quatre factors latents per avaluar la percepció de l'entrenador sobre el grau que tenia de cada una de les CAC, (b) vam incloure GHQ-12 + SWEMWBS com una estructura de dos factors latents per mesurar la salut mental adaptativa i desadaptativa, i (c) vam incorporar PASS-Q utilitzant una estructura unifactorial per mesurar la percepció de suport proporcionat. Els resultats d'aquest model inicial van mostrar un bon ajustament a les dades: $\chi^2(df) = 2592.023$ (1463), RMSEA = .053 (90CI = .050 - .056), CFI = .938, TLI = .934. Tanmateix, vam trobar un funcionament inesperat de l'ítem 2 del GHQ-12 (p. ex., "Les meves preocupacions m'han fet perdre la son"). Aquest ítem va presentar un elevat *Modification Index* (>100), que va afectar l'estructura factorial, i que a més reduïa la fiabilitat de l'instrument (la seva eliminació va millorar l'alfa de

Cronbach de .85 a .87). En anàlisis exploratòries (ESEM), va mostrar una càrrega creuada alta en un factor diferent i una correlació molt més alta amb l'ítem 3 que amb la resta dels ítems del factor latent, fet que va suggerir una relació no adequada amb la resta dels ítems. Conceptualment, es va diferenciar pel seu enfocament causal, la qual cosa podria esbiaixar la interpretació de les respostes, ja que la relació entre preocupacions i alteracions de la son no és unívoca ni lineal. L'exclusió de l'ítem va millorar l'estructura interna i la fiabilitat del qüestionari, per tant, finalment es va retirar de l'anàlisi. El model resultant va mostrar un excel·lent ajustament a les dades: $\chi^2(df) = 2308.844$ (1409), RMSEA = .048 (90CI = .045 - .052), CFI = .950, TLI = .947.

A més, també vam aportar evidències sobre la CR, la validesa convergent i la validesa discriminant. En primer lloc, vam utilitzar l'omega de McDonald per comprovar la CR de cada escala. Els resultats van ser els següents: $\omega_{\text{Cura}} = .847$; $\omega_{\text{Control}} = .816$; $\omega_{\text{Curiositat}} = .875$; $\omega_{\text{Confiança}} = .911$; $\omega_{\text{Salut mental adaptativa}} = .915$; $\omega_{\text{Salut mental desadaptativa}} = .869$; $\omega_{\text{Suport donat}} = .931$. El valor per al model de mesura general va ser $\omega = .953$. Tots els valors van ser > .70, cosa que va indicar

una bona fiabilitat. Quant a la validesa convergent, tots els ítems de l'estudi van mostrar càrregues significatives en el seu factor latent ($>.50$), sent la majoria de les càrregues factorials $>.70$. Quant a la validesa discriminant, no vam trobar ítems amb càrregues creuades i les correlacions entre els factors latents van ser $\leq .80$. En general, els resultats del model general de mesura els vam considerar adequats per continuar amb els següents passos de l'anàlisi de les dades.

Anàlisi descriptiva i correlacional

A la Taula 2 vam incloure els estadístics descriptius de les diferents escales. Vam observar valors mitjans elevats per a les dimensions de suport, per a les diferents dimensions de les CAC i per a la salut mental adaptativa. Vam observar les puntuacions més altes en la dimensió de confiança. Complementàriament, la salut mental desadaptativa va presentar la puntuació mitjana més baixa, amb valors propers al punt mínim del rang potencial de l'escala de resposta. Les correlacions entre els factors latents van ser en la majoria dels casos moderadament altes (.60 - .79). Vam trobar l'excepció en les correlacions de la competència de confiança amb la competència de control ($r = .82$) i la competència de curiositat ($r = .80$), que van mostrar correlacions altes ($r > .80$). Al contrari, la salut mental desadaptativa va presentar una correlació baixa o nul·la amb la resta dels factors latents, excepte amb la salut mental adaptativa, que va presentar una magnitud moderada i negativa ($r = -.50$). A nivell teòric, aquest resultat té sentit ja que la salut mental adaptativa i

la desadaptativa estan inversament relacionades, però són constructes diferents i complementaris. És a dir, l'absència de salut mental adaptativa no comporta necessàriament una alta salut mental desadaptativa.

Model estructural

Els resultats del model d'equacions estructurals (vegeu la Figura 2) van mostrar que les CAC dels entrenadors van influir en la seva salut mental i en el suport que brinden als seus esportistes. Aquest model va mostrar un ajustament acceptable a les dades: $\chi^2 (gl) = 2308.84^* (1409)$, $p < .05$; RMSEA = .05 (.045 - .052); CFI = .95, TLI = .95 i dona suport parcialment al model hipotetitzat.

En primer lloc, la competència de cura va mostrar una associació positiva i significativa amb el suport proporcionat als esportistes ($\beta = .15$). Aquest resultat suggereix que els entrenadors que es van percebre a si mateixos amb nivells més alts en la seva competència de cura tendeixen a percebre que ofereixen un suport més gran als seus esportistes. Tanmateix, és necessari assenyalar que la magnitud d'aquesta associació es considera baixa (Hair et al., 2009). En segon lloc, la competència de control va predir els dos tipus de salut mental, fet que va resultar positiu per a la salut mental adaptativa ($\beta = .53$) i negatiu per a la salut mental desadaptativa ($\beta = -.32$). Així, els resultats van indicar que quan els entrenadors es perceben a si mateixos com a més competents en la seva competència de control, això afavoria la seva pròpia salut mental adaptativa i ajudava a disminuir la seva salut mental desadaptativa.

Taula 2

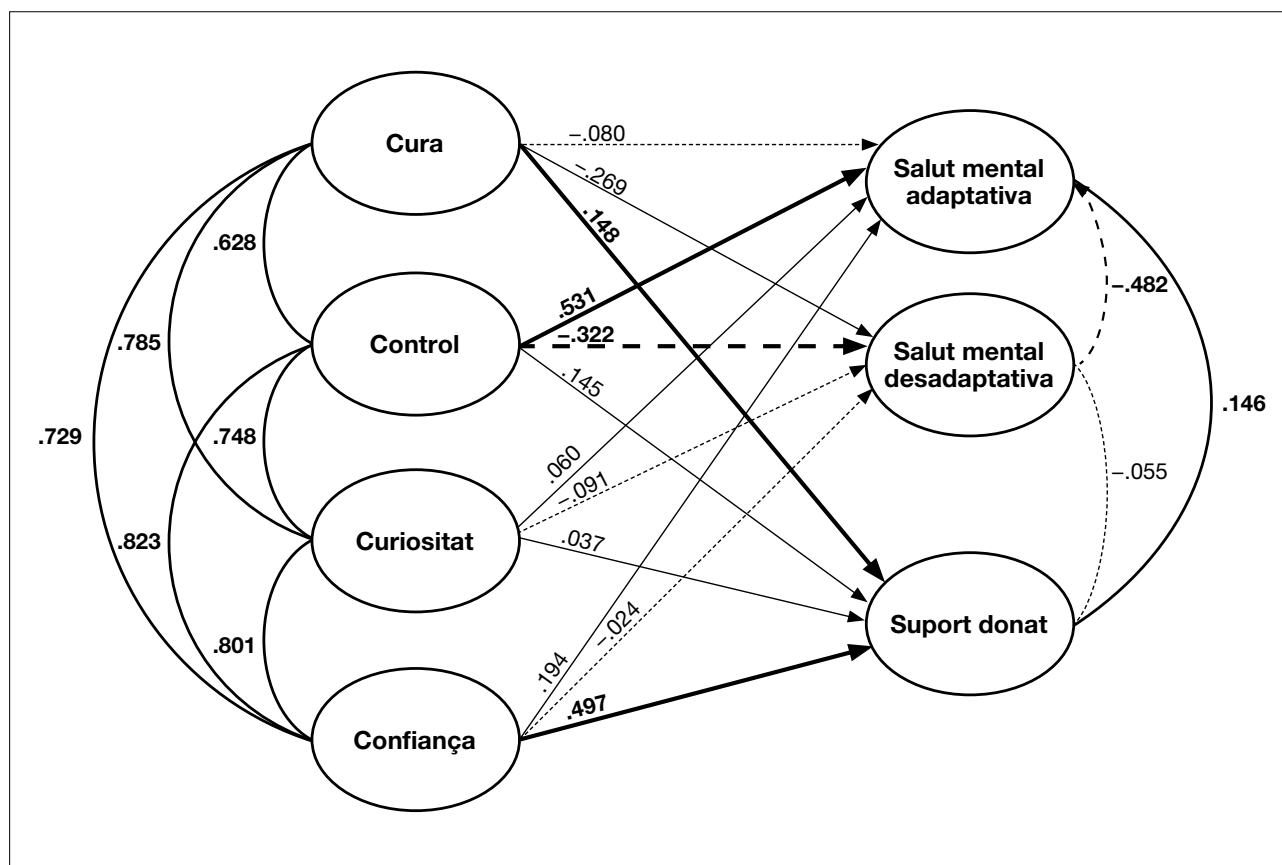
Descriptius i correlacions entre els factors latents de l'estudi

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

Nota. El rang de resposta per a totes les escales va ser d'1 a 7. * = $p < .05$; ** = $p \leq .01$

Figura 2

Model d'equacions estructurals resultant. Les competències d'adaptabilitat de carrera dels entrenadors com a predictors de la seva salut mental i del suport que brinden als seus esportistes



Nota. Les línies discontinuïques indiquen relacions negatives. Les línies i magnituds més gruixudes assenyalen les relacions significatives.

En tercer lloc, la competència de confiança també va predir positivament i significativament el factor de suport ($\beta = .50$). És a dir, els entrenadors que es perceben a si mateixos amb nivells més alts de la competència de confiança també perceben que ofereixen més suport als seus esportistes. En canvi, la competència de curiositat no es va relacionar significativament amb les variables de resultat de l'estudi. A més, el model permetia correlacions entre variables del mateix nivell. En aquest sentit, els resultats van trobar correlacions positives altes i moderadament altes entre totes les CAC. Al seu torn, vam observar una correlació negativa entre les formes adaptatives i desadaptatives de la salut mental ($r = -.48$). Finalment, quant a les relacions entre les variables dependents, no vam observar correlacions rellevants entre el suport percebut i els dos tipus de salut mental.

Discussió

Aquest estudi representa un avenç significatiu en la comprensió de l'AC dels entrenadors de formació. En concret, ajuda a aprofundir en els efectes específics de les quatre CAC d'aquests entrenadors sobre la seva salut mental i la percepció del suport que ofereixen als seus esportistes. Aquesta població, que inverteix els seus esforços, recursos i temps a entrenar, necessita tenir i coordinar una carrera alternativa, ja que l'entrenament no és una feina a temps complet per a ells (Hinojosa-Alcalde et al., 2023). En aquest sentit, els nostres resultats, que donen suport parcialment al model hipotetitzat, mostren que les CAC sembla que promouen trajectòries més saludables (Cosin-Miguel et al., 2023) en predir tant la seva salut mental (Johnston et al., 2013; Maggiori et al., 2013; Ronkainen et al., 2020), com la seva percepció de donar suport als seus

esportistes (Taber i Blankemeyer, 2015; Teck Koh et al., 2019). Tanmateix, el grau d'influència de cada competència varia considerablement, sent les competències de control i de confiança les més rellevants a l'hora de predir les CAC dels entrenadors de formació.

En el nostre estudi la competència de curiositat, que promou la recerca d'informació i oportunitats (Savickas i Porfeli, 2012), no ha mostrat relacions de significança amb les variables diana de salut mental i suport percebut. En canvi, la competència de control prediu positivament la salut mental adaptativa i negativament la salut mental desadaptativa. Aquesta troballa suggereix que el desenvolupament d'aquesta competència, que inclou l'autoregulació, i l'adaptació a l'entorn i a altres situacions que puguin produir-se durant les seves carreres d'entrenadors (p. ex., en considerar com arribar al següent pas per a progressar com a entrenadors) està vinculat a la salut mental adaptativa. Això, reforça els plantejaments segons els quals la CAC de control és un recurs important per a la seguretat laboral percebuda (Maggiori et al., 2013), la satisfacció amb la vida (Konstam et al., 2015), així com també per a la felicitat i la reducció de l'estrès laboral (Johnston et al., 2013), i afavoreix la continuïtat de la carrera i en l'organització (Omar i Noordin, 2013). A més, la CAC de control ja s'havia vinculat positivament amb relacions afectives en positiu (p. ex., actiu, entusiasmat, inspirat, orgullós, interessat), i negativament amb relacions afectives en negatiu (p. ex., espantat, avergonyit, angoixat, molest, irritat) (Konstam et al., 2015). Encara que utilitzant un model diferent i en una població propera, s'han reconegut resultats similars en la competència de "Gestió de carrera i estil de vida" en la investigació de Smismans et al. (2021) sobre competències necessàries en els esportistes, transferibles al mercat laboral, en la qual la falta d'autoregulació i d'adaptació posaria en perill la seva salut mental i benestar.

Les competències de confiança i de cura són predictores del suport percebut dels entrenadors cap als seus esportistes, sent la confiança el factor més determinant. Els entrenadors segurs de si mateixos, que dissenyen opcions per a la seva vida i es perceben capaços de resoldre problemes i superar obstacles, solen veure's com a proveïdors d'un suport més gran als esportistes. Aquests resultats estan alineats amb les troballes de Zacher (2014), que relacionen les CAC de confiança i cura amb el rendiment autoavaluat, i amb els quals vinculen la CAC de confiança amb el desenvolupament proactiu d'habilitats (Taber i Blankemeyer, 2015). Això suggereix que entrenadors amb nivells alts en la CAC de confiança tendeixen a autoavaluar positivament el seu rendiment donant suport als seus esportistes, mentre que desenvolupen habilitats per proporcionar-los suport, com són, l'escolta, oferir consol i tranquil·litat, reforçar els sentiments de competència o autoestima, i proporcionar ajuda

i crítiques constructives (Freeman et al., 2011). De manera similar, els nostres resultats, s'alineen amb els de Duffy et al., (2015), que van trobar que les CAC de control i confiança van resultar clau per predir la satisfacció acadèmica en la transició a la universitat, en part a causa d'una percepció de llibertat més gran per triar el seu futur.

Implicacions pràctiques

Els nostres resultats suggereixen consideracions pràctiques complementàries que podrien ajudar els entrenadors a desenvolupar les seves CAC, situant-les dins d'un context més ampli que enriqueixi la interpretació de les troballes. En concret, sembla adequat crear entorns, formacions i intervencions amb l'objectiu de donar suport a la responsabilitat dels entrenadors per donar forma al seu futur (i. e., control), i afavorir la seva capacitat de superar barreres vocacionals específiques (i. e., confiança; Savickas i Porfeli, 2012). Recomanem als clubs, federacions esportives i institucions formatives que ofereixin oportunitats de millora personal, així com de progressar en el seu paper d'entrenadors. Per exemple, implementant programes de *mentoring* entre entrenadors en els quals entrenadors amb més experiència guiïn els més joves, creant seminaris on es puguin conèixer històries d'altres companys i com les van resoldre, incloent mòduls sobre habilitats com la planificació, la gestió de l'estrès i la negociació, per ajudar-los a guanyar confiança en àrees clau per al seu desenvolupament, dissenyant tallers on els entrenadors practiquin com afrontar desafiaments reals del seu context (Cushion, 2006; Leeder i Sawiuk, 2021). En aquest sentit, sembla raonable que els clubs garanteixin condicions flexibles i adaptades al grau de pressions i falta d'estabilitat (p. ex., entrenadores); (García-Solà et al., 2023). A més, oferir un *feedback* constructiu sobre l'actuació dels entrenadors reforça la seva confiança, fet que també podria suposar millores en el suport als seus esportistes. D'aquesta manera, mantindrien la vitalitat dels seus entrenadors, reduirien l'estrès, i millorarien la motivació tant dels entrenadors com dels seus esportistes (Cosin-Miguel et al., 2023).

Establir objectius clars i assequibles (Morelló-Tomás et al., 2018), tant en les seves carreres com a la pràctica amb els seus esportistes, podria ajudar els entrenadors a augmentar la seva sensació de control i d'autoconfiança. El qüestionari CAAS podria servir com una eina d'autoavaluació que permeti als entrenadors realitzar un seguiment de les seves competències i necessitats vocacionals (De Brandt et al., 2018). D'altra banda, els Programes d'Assistència a la Carrera (Torregrossa, 2020) poden proporcionar suport per a l'optimització de les carreres dels entrenadors, protegint la seva salut mental i promovent el seu benestar. Aquesta inversió comportarà beneficis a curt termini als qui la facin,

ja que garantirà la continuïtat dels entrenadors, fomentarà un clima laboral de suport i confiança, probablement tindrà menys pèrdues d'ocupació, i fins i tot es produiran efectes beneficiosos entre les diferents esferes vitals dels entrenadors (p. ex., laboral i familiar); (Hinojosa-Alcalde et al., 2023).

Limitacions i futura investigació

El nostre estudi s'ha centrat en els entrenadors de formació, un grup poc estudiat que s'enfronta a reptes i exigències idiosincràtiques. Hem inclòs entrenadors de diversos esports, nivells competitiu, edats, anys d'experiència i gèneres, però el tipus de mostreig no va permetre explorar les diferències entre els subgrups mostrals. Tanmateix, permet realitzar anàlisis explicatives amb el grup complet aportant una primera aproximació a la realitat d'aquesta població. En aquest sentit, analitzar les diferències entre els grups de participants podria revelar diferents relacions en les CAC dels entrenadors. Proposem continuar la present investigació amb treballs en els qual, amb una mostra més gran i en funció el tipus de trajectòria, s'avaluï tant la salut mental dels entrenadors com el suport percebut cap als seus esportistes.

Conclusions

En conclusió, les CAC, especialment les relacionades amb el control i la confiança, prediuen la salut mental dels entrenadors de formació i el suport que perceben cap als seus esportistes. En conseqüència, les condicions de treball, els programes de formació i l'esport en general haurien de garantir el suport als entrenadors en el camí d'accés a la professionalitat.

Agraïments

Aquest treball s'ha dut a terme, gràcies al suport de dos projectes: "Promoción de Carreras Duales Saludables en el Deporte / Promotion of Healthy Dual Careers, HeDuCa" (RTI2018-095468-B-I00) i el projecte I+D "Entornos Saludables hacia el Alto Rendimiento Deportivo / Healthy Environment throughout Athletic Careers, HENAC" (PID2022-PID2022-138242OB-I00-I00). Ambdós projectes han estat subvencionats pel Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats de l'Estat Espanyol i coordinats pel Grup d'estudis de Psicologia de l'Activitat Física i l'Esport (GEPE-GRECSE).

Referències

Alcaraz Garcia, S., Torregrossa, M., & Viladrich, C. (2015). The darker side of coaching: influence of sport context on the negative experience of basketball coaches. *Revista de Psicología Del Deporte*, 24(1), 0071–0078. <https://ddd.uab.cat/record/128718>

- Borrueco, M., Torregrossa, M., Pallarès, S., Vitali, F., & Ramis, Y. (2023). Women coaches at top level: Looking back through the maze. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 18(2), 327–338. <https://doi.org/10.1177/17479541221126614>
- Cheung, G. W., Cooper-Thomas, H. D., Lau, R. S., & Wang, L. C. (2023). Reporting reliability, convergent and discriminant validity with structural equation modeling: A review and best-practice recommendations. In *Asia Pacific Journal of Management* (Vol. 41, Issue 2). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10490-023-09871-y>
- Chroni, S. A., Olusoga, P., Dieffenbach, K., & Kenttä, G. (2024). *Coaching Stories: Navigating Storms, Triumphs, and Transformations in Sport*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/B23184>
- Cosin Miguel, M., Alcaraz García, S., & Ramis Laloux, Y. (2023). Del césped al banquillo: trayectorias de futbolistas semiprofesionales en su transición de jugar a entrenar. *Apuntes de Psicología*, 41(1), 21–28. <https://doi.org/10.55414/ap.v41i1.1524>
- Cushion, C. (2006). Mentoring. In *The Sports Coach as Educator: Re-Conceptualising Sports Coaching* (Robin L. Jones, pp. 128–144). <https://doi.org/10.4324/9780203020074>
- Cutrona, C. E., & Russell, D. W. (1990). Type of social support and specific stress: Toward a theory of optimal matching. *Social Support: An Interactional View*, 9(1), 3–22. <https://psycnet.apa.org/record/1990-97699-013>
- De Brandt, K., Wylleman, P., Torregrossa, M., Veldhoven, N. S. Van, Minelli, D., Defruyt, S., & Knop, P. De. (2018). Exploring the factor structure of the Dual Career Competency Questionnaire for Athletes in European pupil- and student-athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18, 1–18. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2018.1511619>
- Duffy, R. D., Douglass, R. P., & Autin, K. L. (2015). Career adaptability and academic satisfaction: Examining work volition and self efficacy as mediators. *Journal of Vocational Behavior*, 90, 46–54. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2015.07.007>
- Feu, S., García-Rubio, J., Antúnez, A., & Ibáñez, S. (2018). Coaching and Coach Education in Spain: A Critical Analysis of Legislative Evolution. *International Sport Coaching Journal*, 5(3), 281–292. <https://doi.org/10.1123/ISCIJ.2018-0055>
- Freeman, P., Coffee, P., & Rees, T. (2011). The PASS-Q: The Perceived Available Support in Sport Questionnaire. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 33(1), 54–74. <https://doi.org/10.1123/JSEP.33.1.54>
- García-Solà, M., Ramis, Y., Borrueco, M., & Torregrossa, M. (2023). Dual Careers in Women's Sports: A Scoping Review. *Apuntes Educación Física y Deportes*, 154, 16–33. [https://doi.org/10.5672/apuntes.2014-0983.es.\(2023/4\).154.02](https://doi.org/10.5672/apuntes.2014-0983.es.(2023/4).154.02)
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Prentice-Hall. https://books.google.es/books/about/Multivariate_Data_Analysis.html?id=VvXZnQEACAAJ&redir_esc=y
- Hinojosa-Alcalde, I., Soler, S., Vilanova, A., & Norman, L. (2023). Balancing Sport Coaching with Personal Life. Is That Possible? *Apuntes Educación Física y Deportes*, 154, 34–43. [https://doi.org/10.5672/apuntes.2014-0983.es.\(2023/4\).154.03](https://doi.org/10.5672/apuntes.2014-0983.es.(2023/4).154.03)
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Ibáñez, S. J., García-Rubio, J., Antúnez, A., & Feu, S. (2019). Coaching in Spain Research on the Sport Coach in Spain: A Systematic Review of Doctoral Theses. *International Sport Coaching Journal*, 6(1), 110–125. <https://doi.org/10.1123/iscj.2018-0096>
- Johnston, C. S. (2016). A Systematic Review of the Career Adaptability Literature and Future Outlook. *Journal of Career Assessment*, 26(1), 1–28. <https://doi.org/10.1177/1069072716679921>
- Johnston, C. S., Luciano, E. C., Maggiori, C., Ruch, W., & Rossier, J. Ô. (2013). Validation of the German version of the Career Adapt-Abilities Scale and its relation to orientations to happiness and work stress. *Journal of Vocational Behavior*, 83(3), 295–304. <https://doi.org/10.1016/J.JVB.2013.06.002>
- Keyes, C. L. M. (2002). The Mental Health Continuum: From Languishing to Flourishing in Life. *Journal of Health and Social Behavior*, 43(2), 207–222. <https://doi.org/10.2307/3090197>

- Konstam, V., Celen-Demirtas, S., Tomek, S., & Sweeney, K. (2015). Career Adaptability and Subjective Well-Being in Unemployed Emerging Adults. *Journal of Career Development*, 42(6), 463–477. <https://doi.org/10.1177/0894845315575151>
- Leeder, T. M., & Sawiuk, R. (2021). Reviewing the sports coach mentoring literature: a look back to take a step forward. *Sports Coaching Review*, 10(2), 129–152. <https://doi.org/10.1080/21640629.2020.1804170>
- Li, Y., Guan, Y., Wang, F., Zhou, X., Guo, K., Jiang, P., Mo, Z., Li, Y., & Fang, Z. (2015). Big-five personality and BIS/BAS traits as predictors of career exploration: The mediation role of career adaptability. *Journal of Vocational Behavior*, 89, 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2015.04.006>
- Maggiore, C., Johnston, C. S., Krings, F., Massoudi, K., & Rossier, J. Ô. (2013). The role of career adaptability and work conditions on general and professional well-being. *Journal of Vocational Behavior*, 83(3), 437–449. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2013.07.001>
- Maggiore, C., Rossier, J., & Savickas, M. L. (2015). Career Adapt-Abilities Scale–Short Form (CAAS-SF): Construction and Validation. *Journal of Career Assessment*, 25(2), 312–325. <https://doi.org/10.1177/1069072714565856>
- Marsh, H. W., Hau, K. T., & Wen, Z. (2004). In Search of Golden Rules: Comment on Hypothesis-Testing Approaches to Setting Cutoff Values for Fit Indexes and Dangers in Overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) Findings. *Structural Equation Modeling*, 11(3), 320–341. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM1103_2
- McDonald, R. P. (1999). *Test Theory: A Unified Treatment*. Lawrence Erlbaum. https://books.google.cl/books?id=2-V5tOsa_DoC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
- McLean, K. N., & Mallett, C. J. (2012). What motivates the motivators? An examination of sports coaches. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 17(1), 21–35. <https://doi.org/10.1080/17408989.2010.535201>
- Ministerio de Cultura y Deportes (2024). Yearbook of Sports Statistics 2024. In *DEPORTEData*. <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/en/dam/jcr:fbf05df0-5e3f-4b57-9d5b-6588d4ad34a9/aed-2024.pdf>
- Morelló Tomás, E., Vert Boyer, B., & Navarro Barquero, S. (2018). Goal setting in football players curriculum. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.5093/RPADEF2018A7>
- Muthén L., M. B. (2012). *Mplus Editor (version 7.0) [Software]*.
- Negru-Subtirica, O., Pop, E. I., & Crocetti, E. (2015). Developmental trajectories and reciprocal associations between career adaptability and vocational identity: A three-wave longitudinal study with adolescents. *Journal of Vocational Behavior*, 88, 131–142. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2015.03.004>
- Ojala, J., Nikander, A., Aunola, K., De Palo, J., & Ryba, T. V. (2023). The role of career adaptability resources in dual career pathways: A person-oriented longitudinal study across elite sports upper secondary school. *Psychology of Sport and Exercise*, 67. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2023.102438>
- Omar, S., & Noordin, F. (2013). Career Adaptability and Intention to Leave among ICT Professionals: An Exploratory Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 12(4), 11–18.
- Ronkainen, N. J., Sleeman, E., & Richardson, D. (2020). “I want to do well for myself as well!”: Constructing coaching careers in elite women's football. *Sports Coaching Review*, 9(3), 321–339. <https://doi.org/10.1080/21640629.2019.1676089>
- Rynne, S. (2014). “Fast track” and “traditional path” coaches: affordances, agency and social capital. *Sport, Education and Society*, 19(3), 299–313. <https://doi.org/10.1080/13573322.2012.670113>
- Safrit M.J. & Wood, T.M. (1995). *Introduction to measurement in physical education and exercise science (3rd eds)* (Mosby).
- Sánchez-López, M. D. P., & Dresch, V. (2008). The 12-item general health questionnaire (GHQ-12): Reliability, external validity and factor structure in the Spanish population. *Psicothema*, 20(4), 839–843.
- Savickas, M. L. (1997). Career adaptability: An Integrative Construct for Life-Span, Life-Space Theory. *Career Development Quarterly*, 45(3), 247–259. <https://doi.org/10.1002/J.2161-0045.1997.TB00469.X>
- Savickas, M. L., & Porfeli, E. J. (2012). Career Adapt-Abilities Scale: Construction, reliability, and measurement equivalence across 13 countries. *Journal of Vocational Behavior*, 80(3), 661–673. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2012.01.011>
- Schinke, R. J., Stambulova, N. B., Si, G., & Moore, Z. (2018). International society of sport psychology position stand: Athletes' mental health, performance, and development. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16(6), 622–639. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2017.1295557>
- Shah, N., Cader, M., Andrews, B., McCabe, R., & Stewart-Brown, S. L. (2021). Short Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale (SWEMWBS): performance in a clinical sample in relation to PHQ-9 and GAD-7. *Health and Quality of Life Outcomes*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/S12955-021-01882-X>
- Smismans, S., Wylleman, P., De Brandt, K., Defruyt, S., Vitali, F., Ramis, Y., Torregrossa, M., Lobinger, B., Stambulova, N., & Ceci Erpič, S. (2021). From elite sport to the job market: Development and initial validation of the Athlete Competency Questionnaire for Employability (ACQE) (Del deporte de elite al mercado laboral: Desarrollo y validación inicial del Cuestionario de Competencias de Deportista). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(47), 39–48. <https://doi.org/10.12800/CCD.V16I47.1694>
- Taber, B. J., & Blankemeyer, M. (2015). Future work self and career adaptability in the prediction of proactive career behaviors. *Journal of Vocational Behavior*, 86, 20–27. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2014.10.005>
- Teck Koh, K., Kokkonen, M., & Rang Bryan Law, H. (2019). Coaches' implementation strategies in providing social support to Singaporean university athletes: A case study. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(5), 681–693. <https://doi.org/10.1177/1747954119876099>
- Torregrossa, M., Regüela, S., & Mateos, M. (2020). Career assistance programmes. In *The Routledge International Encyclopedia of Sport and Exercise Psychology* (pp. 73–78.).
- Wilkins, K. G., Santilli, S., Ferrari, L., Nota, L., Tracey, T. J. G., & Soresi, S. (2014). The relationship among positive emotional dispositions, career adaptability, and satisfaction in Italian high school students. *Journal of Vocational Behavior*, 85(3), 329–338. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2014.08.004>
- Zacher, H. (2014). Career adaptability predicts subjective career success above and beyond personality traits and core self-evaluations. *Journal of Vocational Behavior*, 84(1), 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2013.10.002>

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>



Educació Física amb Significat: disseny i validació d'un instrument de mesura

Pablo Saiz-González^{1*} i Javier Fernandez-Rio¹

¹ Universitat d'Oviedo, Oviedo (Espanya).

Citació

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



Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Pablo Saiz-González
saizpablo@uniovi.es

Secció:

Educació física

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

19 de desembre de 2024

Acceptat:

19 de març de 2025

Publicat:

1 de juliol de 2025

Coberta:

Una embarcació amb vuit
vogadors i timoner avança amb
precisió i sincronització durant una
sessió d'entrenament en aigües
tranquilles. Adobestock @Smuki

Resum

L'Educació Física amb Significat és un plantejament molt recent que desperta un gran interès investigador en el món anglosaxó de la Pedagogia de l'Educació Física i l'Esport. No obstant això, tots els estudis han utilitzat un disseny d'investigació qualitatiu a través d'entrevistes, grups focals o dibuixos. L'objectiu d'aquest estudi va ser dissenyar i validar un instrument en format qüestionari per a l'estudi de l'Educació Física amb Significat (CEEFcS – per les seves sigles en castellà), dirigit a estudiants de l'última etapa d'Educació Primària i de tota l'Educació Secundària. És a dir, aquest instrument té com a propòsit avaluar la percepció de l'alumnat sobre la seva experiència en les classes d'educació física des de l'enfocament de l'Educació Física amb Significat. El procés de validació inicial va incloure la revisió per part de cinc experts en educació física i una avaluació psicomètrica. Un total de 1009 estudiants de 5è de primària a 1r de batxillerat van accedir a participar. Per a l'anàlisi factorial exploratòria se'n van reclutar 507 (10-18 anys; 255 nois, 252 noies), mentre que per a l'anàlisi factorial confirmatòria es va recollir informació d'uns altres 502 estudiants diferents (10-16 anys; 239 nois, 263 noies). El programa estadístic SPSS 25.0 es va utilitzar per a l'anàlisi factorial exploratòria, mentre que es va fer servir el paquet estadístic Mplus® per dur a terme l'anàlisi factorial confirmatòria. Tots els resultats van mostrar que l'instrument desenvolupat presenta una gran validesa psicomètrica. Aquest inclou 12 factors coincidents amb els elements essencials d'una Educació Física amb Significat: (1) Interacció social amb els/es companys/es, (2) Interacció social amb el/la professor/a, (3) Desafiament just, (4) Aprenentatge personalment rellevant, (5) Diversió, (6) Competència motriu, (7) Novetat, (8) Estil docent adaptatiu, (9) Estil docent participatiu, (10) Estil docent orientador, (11) Estil docent aclaridor i (12) Respir. El CEEFcS permetrà, en un futur immediat, ampliar les possibilitats d'investigació sobre aquest nou plantejament, ja que possibilitarà el disseny d'estudis de tipus quantitatiu o mixt, i també esdevindrà una eina útil perquè els docents d'educació física puguin avaluar i innovar en les seves estratègies pedagògiques.

Paraules clau: experiències amb significat, investigació quantitativa, joves, pedagogia de l'educació física, qüestionari.

Introducció

Fa gairebé una dècada, Beni et al. (2017) van publicar un primer article en el qual s'inclouia el terme “Meaningful Physical Education”. A partir d'aquell moment, han anat apareixent diferents documents on s'explica l'aplicació d'aquest plantejament en Educació Infantil (Smith et al., 2023), Educació Primària (Cardiff et al., 2024), Educació Secundària (Howley et al., 2020), en el context universitari (Lynch i Sargent, 2020) i fins i tot en el context de l'esport (Ní Chróinín et al. 2023). Així, es podria dir que l'estudi i la investigació d'una Educació Física “amb Significat” s'ha convertit en “trending topic” al món anglosaxó, encara que en castellà només en tinguem, fins ara, dues úniques referències (Fernandez-Rio i Saiz-González, 2023; Saiz-González et al., 2025).

Bàsicament, Beni et al. (2017) estaven interessats a conèixer quines característiques tenien aquelles experiències d'educació física que els estudiants consideraven que havien estat significatives (*meaningfulness*) per a ells. Amb aquesta finalitat, es van basar en la definició de Kretchmar (2007) d'experiències “amb significat”: aquelles que l'individu interpreta i dota de valor mitjançant l'assignació d'una referència personal. En aquesta mateixa línia, Chen (1998) plantejava que les experiències amb significat en educació física estan influïdes pel valor que li atribueix l'estudiant i els objectius d'aprenentatge que hi identifica, ressaltant el valor de les percepcions de l'alumnat i no les del professorat. A més, les experiències de cada estudiant tenen significat de manera individual, personal i estan influïdes per aspectes afectius i socioculturals (Light et al., 2013).

D'altra banda, l'aparició dels models pedagògics al llarg de les dues últimes dècades del segle XX al món anglosaxó, i gairebé vint anys després a Espanya (Fernandez-Rio et al., 2016), va suposar un canvi metodològic significatiu, ja que va plantejar l'adopció, de ple, d'un ensenyament centrat en l'estudiant. No obstant això, la investigació ha mostrat que la implementació dels models pedagògics pot no ser correcta i, per tant, no generar els beneficis que es pressuposen a aquests plantejaments (Fernandez-Rio i Iglesias, 2024). L'Educació Física amb Significat suposa l'aparició d'un nou paradigma en la Pedagogia de l'Educació Física i l'Esport, en el qual allò que veritablement importa són les percepcions dels receptors dels plantejaments pedagògics desenvolupats: els estudiants. Però aquest enfocament no només incideix en la percepció de l'alumnat, sinó que també potencia els processos d'aprenentatge i contribueix al desenvolupament de les seves competències, fomentant experiències d'aprenentatge rellevants (Beni et al., 2017; Fletcher et al., 2021).

En aquesta línia, l'objectiu de l'esmentada revisió de Beni et al. (2017) era identificar aquells elements que promouen experiències amb significat en diferents

contextos d'educació física i d'esport. Per fer-ho van partir dels elements assenyalats per Kretchmar (2006): interacció social, diversió, desafiament, augment de competència motriu i delit. Aquest autor considerava que aquests elements poden servir de guia a docents d'educació física per dissenyar i dur a terme les seves sessions i fer que tinguin significat personal per als seus estudiants. Experiències que siguin satisfactòries, desafiadors, socials o divertides i que aconseguixin promoure un estil de vida actiu entre els joves (Teixeira et al., 2012).

Així doncs, prenent com a referència els elements inicials seleccionats per Kretchmar (2006), Beni et al. (2017) van identificar sis elements essencials que ha de considerar qualsevol plantejament que vulgui desenvolupar una Educació Física amb Significat i que Fletcher et al. (2021) han definit en profunditat: (1) Interacció social: entesa com les relacions que es produeixen en el context de la classe tant entre els estudiants com entre el docent i els estudiants, un concepte avalat per la Teoria de l'Autodeterminació (Ryan i Deci, 2020), que defineix la necessitat de tenir relacions positives com a base per a la motivació intrínseca; (2) Diversió: molt important per repetir una activitat i per fer aconseguir-ho cal redefinir l'èxit perquè sigui autoreferenciat i orientat a l'aprenentatge, en línia amb el model d'Autoaprenentatge de l'Estudiant (Fomichov i Fomichova, 2019) que planteja que l'experiència pròpia ajuda a l'autoconeixement i a l'autoconstrucció; (3) Desafiament just: el desafiament que provoquen les activitats de classe és adequat per a cada estudiant, el motiva a intentar participar i a provar noves habilitats, fet que es vincula amb el Model de Zones d'Aprenentatge (Senninger, 2000) en tant que planteja que les persones aprenen quan són desafiats; (4) Competència motriu: l'estudiant se sent eficaç en l'àmbit motriu durant la classe, un aspecte que novament es troba emparat per la Teoria de l'Autodeterminació (Ryan i Deci, 2020), que estableix que per assolir els nivells més alts de motivació l'individu s'ha de sentir competent; (5) Aprenentatge personalment rellevant: l'aprenentatge que es produeix és unívocament important per a cada individu, i se centra en la transparència i la transferència de la classe en el marc d'una pedagogia democràtica, que entronca amb les idees de Dewey (1938) de donar veu i vot als estudiants a l'aula; i (6) Gaudi: suposa un pas més enllà que la simple diversió, ja que representa la integració de l'estímul (classe d'educació física) com a intrínsecament motivadora —novament en línia amb la Teoria de l'Autodeterminació— per a l'estudiant (Fernandez-Rio i Saiz-González, 2023). Recentment, Saiz-González et al. (2025) han revisat l'adequació (o no) d'aquests elements en el context hispanoparlant, i hi han afegit tres nous elements: (7) Novetat: és necessària per mantenir l'interès en la classe d'educació física, ha

estat àmpliament estudiada i proposada com a una nova necessitat psicològica bàsica (González-Cutre et al., 2016); (8) Estil interpersonal docent: la manera de plantejar la classe marca el tipus de context educatiu creat, en línia amb el Model Circumflex proposat per Aelterman et al. (2019), que descriu com diferents estils interpersonals del docent es relacionen entre si i configuren el clima motivacional de l'aula; i (9) Respir: com a contraposició a altres activitats lectives "passives", es fa necessari dur a terme tasques "actives" per recarregar "l'energia", entenent, com assenyalen Priniski et al. (2018), que aquesta percepció de l'educació física com a respir sorgeix en valorar-la com una forma d'aprenentatge actiu i no com una simple pausa.

D'altra banda, quan els docents no presten atenció al significat que les seves classes d'educació física tenen per als seus estudiants, aquesta es percep com a no rellevant o valuosa per a les seves vides (Lodewyk i Pybus, 2012), amb conseqüències negatives a l'hora de portar un estil de vida actiu i saludable. En una investigació recent, només els estudiants que consideraven que la classe d'educació física era important en les seves vides, és a dir, que tenia significat per a ells, escollien aquesta assignatura quan era optativa a l'últim curs de Batxillerat (Fernandez-Rio et al., 2023).

Fins ara, tota la investigació sobre l'Educació Física amb Significat s'ha fet a través de mètodes qualitatius (entrevistes, grups focals, dibuixos, preguntes obertes...; p. ex. Beni et al., 2023; Coulter et al., 2023; Ní Chróinín et al., 2023 o Scanlon et al., 2024), ja que, segons els nostres coneixements, no existeixen instruments per fer recerca quantitativa sota el marc conceptual de l'Educació Física amb Significat. Així doncs, a causa de l'increment dels estudis sobre aquest plantejament en els últims anys per l'interès suscitat i a la inexistència d'estudis de tipus quantitatiu, sembla important comptar amb instruments d'investigació que puguin extreure aquest tipus de dades dels futurs estudis que es plantegin. Fins on arriba el nostre coneixement, no existeix cap instrument publicat en castellà o en anglès dissenyat sota el marc conceptual de l'Educació Física amb Significat. Per tant, la seva aparició suposa situar la investigació en Pedagogia de l'Educació Física i l'Esport a Espanya a l'avantguarda mundial, en ser la primera en abordar de manera específica aquesta perspectiva, proporcionant una eina útil tant per a investigadors com per a educadors físicoesportius.

En conseqüència, i partint de tot l'exposat anteriorment, l'objectiu principal del present estudi va ser dissenyar i validar un qüestionari per avaluar la percepció de l'alumnat de l'última etapa d'Educació Primària i de tota l'Educació Secundària sobre la seva experiència en les classes d'educació física des de l'enfocament de l'Educació Física amb Significat.

Metodologia

Procediment

Per iniciar tot el projecte de recerca, es va obtenir permís del Comitè d'Ètica de la Universitat d'Oviedo (23-RRI-2024). A continuació, es va sol·licitar la col·laboració de docents dels últims cursos d'Educació Primària i d'Educació Secundària de diferents regions espanyoles i, als que van respondre afirmativament, se'ls va explicar el projecte i el procediment a seguir per recollir participants i, posteriorment, dades. Aquells interessats a participar van contactar amb els progenitors o tutors legals dels estudiants sota la seva supervisió i els van explicar el projecte. Les famílies que van mostrar interès en que els seus fills participessin, van firmar un consentiment informat en el qual se'ls informava de la voluntarietat de la seva participació i de què podien abandonar l'estudi en qualsevol moment. Els escolars van emplenar el qüestionari –que es va digitalitzar– durant l'horari lectiu i en una aula d'ús habitual per procurar la seva tranquil·litat. El temps aproximat per emplenar-lo, analitzat en l'estudi pilot que es va fer per avaluar la validesa del contingut i l'aplicabilitat de l'escala, i explicat més endavant, va ser de 20-25 minuts. La recollida de dades per a l'anàlisi factorial exploratòria va començar l'abril de 2024 i va acabar el juny del mateix any. Per a l'anàlisi factorial confirmatòria, la recollida de dades va començar el setembre i va acabar l'octubre de 2024.

Qüestionari per a l'Estudi d'una Educació Física amb Significat (CEEFeS)

Dos professors universitaris amb una àmplia experiència en investigació en l'àrea van crear tots els ítems inicials de l'instrument (Muñiz et al., 2005). Aquests professors tenien entre tres i 30 anys d'experiència docent i investigadora en educació física, i comptaven a més amb experiència prèvia en la creació i la validació de qüestionaris i en l'estudi d'una Educació Física amb Significat. Inicialment, es va prendre com a base l'estudi previ que va definir els elements bàsics d'aquest model per al context espanyol (Saiz-González et al., 2025): (1) Interacció social, (2) Diversió, (3) Desafiament just, (4) Competència motriu, (5) Aprenentatge personalment rellevant, (6) Novetat, (7) Estil docent i (8) Respir.

Aquests vuit elements inicials van ser objecte d'algunes modificacions. En primer lloc i partint dels treballs de Fernandez-Rio i Saiz-González (2023) i Saiz-González et al. (2025), l'element (1) Interacció social, es va dividir en dos per identificar clarament l'origen d'aquestes connexions positives que es produïen a l'aula d'educació física: (1) amb els/es companys/es i (2) amb el professor/a. En segon lloc i

partint dels treballs d'Aelterman et al. (2019) i Van Doren et al. (2023), es va decidir dividir l'element (8) Estil docent, en els quatre estils identificats com a positius per aquests estudis, i que podien conduir a experiències d'Educació Física amb Significat per als estudiants: (8) adaptatiu, (9) participatiu, (10) orientador i (11) aclaridor (se'n van deixar fora dos, vinculats a un estil docent caòtic, que es consideren negatius per a l'alumnat: abandonat i en espera). Per tant, el conjunt de "factors inicials" plantejats per al *Qüestionari per a l'Estudi d'una Educació Física amb Significat (CEEFcS)* van ser els següents 12 elements: (1) Interacció social amb els/es companys/es, (2) Interacció social amb el/la professor/a, (3) Desafiament just, (4) Aprenentatge personalment rellevant, (5) Diversió, (6) Competència motriu, (7) Novetat, (8) Estil docent adaptatiu, (9) Estil docent participatiu, (10) Estil docent orientador, (11) Estil docent aclaridor i (12) Respir.

Cada professor implicat en el disseny inicial va elaborar 6 ítems per a cada un dels 12 elements assenyalats de forma independent. Posteriorment, es van discutir i van debatre tots els ítems de manera conjunta i es va seleccionar en equip el conjunt final d'ítems de cada un dels possibles factors (elements). En aquest punt del procés es va definir, també, l'ús d'una escala Likert de 6 punts que va d'1 = totalment en desacord a 6 = totalment d'acord, sota l'encapçalament: "En les classes d'educació física...".

Validesa de contingut i aplicabilitat

La validesa de contingut i l'aplicabilitat de la primera versió de l'instrument va ser avaluada per part d'un grup de cinc professors experts de tres universitats espanyoles diferents. Van comprovar la validesa de contingut de cada un dels ítems per evitar qualsevol duplicació/similitud i van avaluar la claredat de la redacció i la rellevància dels ítems. Com a resultat, el grup d'experts va proposar la inclusió, modificació o eliminació de diversos ítems. Així doncs, el procés de creació va partir del coneixement teòric previ sobre l'Educació Física amb Significat (Fletcher et al., 2021; Saiz-González et al., 2025; Aelterman et al., 2019; Van Doren et al., 2023), com es detalla en l'apartat anterior. Per facilitar l'avaluació per part dels experts, se'ls va proporcionar una taula amb els ítems classificats segons les dimensions teòriques, acompanyada de criteris de claredat, rellevància i adequació. A continuació, es va realitzar un estudi pilot amb 12 alumnes d'edats similars a la mostra diana per valorar si els ítems seleccionats eren comprensibles o tenien algun error gramatical, així com el temps aproximat per a emplenar-lo. Es va afegir una frase introductòria: "Aquest qüestionari pretén conèixer la teva percepció sobre les classes d'educació física. No hi ha respostes correctes ni incorrectes, només volem saber la teva opinió".

Avaluació psicomètrica de la validesa i fiabilitat factorial

Després de l'anàlisi de la validesa del contingut per part del grup d'experts i de l'estudi pilot, l'escala final composta per 48 ítems, quatre per a cada una de les dotze dimensions previstes, va ser avaluada estadísticament. Es va realitzar una anàlisi factorial exploratòria de l'instrument basat en les 507 respostes i una anàlisi factorial confirmatòria basada en unes altres 502 respostes diferents.

Anàlisi de dades

Anàlisi factorial exploratòria

507 estudiants a partir de 5è curs d'Educació Primària van acceptar participar (edat mitjana = 14.43; $DE = 1.75$; rang = 10-18 anys; 255 nois, 252 noies). En concret, 423 alumnes es trobaven en l'etapa d'Educació Secundària: 132 cursaven 1r curs, 56, 2n curs, 87, 3r curs, 52, 4t curs i 96, 1r de Batxillerat (equivalent a 5è d'Educació Secundària). En Educació Primària, 51 cursaven 5è curs i 33 cursaven 6è curs.

El programa estadístic SPSS 25.0 (SPSS Statistics, v.25.0, Chicago, IL, EUA) es va utilitzar per a l'anàlisi factorial exploratòria, tenint en compte els components principals i la rotació ortogonal varimax amb l'objectiu d'examinar l'estructura factorial de l'escala. Es va avaluar l'adequació de l'anàlisi factorial calculant l'índex Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) i la prova d'esfericitat de Bartlett. A més, es va analitzar la consistència dels ítems, o fiabilitat interna, mitjançant l'alfa de Cronbach i el coeficient Omega (Nunnally i Bernstein, 1994).

Anàlisi factorial confirmatòria

502 estudiants a partir de 5è curs d'Educació Primària, diferents dels que van prendre part en l'anàlisi factorial exploratòria, van acceptar participar (edat mitjana = 12.86; $DE = 1.13$; rang = 10-16 anys; 239 nois, 263 noies). En concret, 318 alumnes es trobaven en l'etapa d'Educació Secundària: 115 cursaven 1r curs, 131, 2n curs, 21, 3r curs, i 51, 4t curs. En Educació Primària, 62 cursaven 5è curs i 122 cursaven 6è curs.

Es va fer servir el paquet estadístic Mplus® (versió 8; Statmodel®) per dur a terme una anàlisi factorial confirmatòria mitjançant el mètode d'estimació de paràmetres de màxima similitud. Es van considerar els índexs següents per a aquesta anàlisi: chi-quadrat (χ^2); CFI: Índex d'Ajustament Comparatiu (valors recomanats $> .90$); RMSEA: Error Quadràtic Mitjà d'Aproximació (valors $< .08$ suggereixen un ajustament raonable entre el model i les dades); SRMR: Residu Quadràtic Mitjà Estandarditzat (valors recomanats $< .08$); TLI: Índex de Tucker-Lewis (valors recomanats $> .90$); CR: fiabilitat composta (valors

recomanats $> .70$); i l'AVE: variància mitjana extractada (valors recomanats $> .50$). Finalment, es va realitzar una anàlisi de correlació bivariant entre els factors de l'escala per analitzar la seva validesa discriminant, seguint l'exemple d'estudis similars en l'àrea (p. ex. Leo et al., 2023). Aquests índexs permeten avaluar la bondat d'ajustament del model proposat en comparació amb les dades observades, on valors dins dels rangs recomanats indiquen un ajustament satisfactori (Kline, 2023).

Resultats

Validesa de contingut i aplicabilitat

El nivell d'acord entre els cinc experts que van avaluar els 72 ítems inicials es va analitzar a través del coeficient Kappa de Fleiss (Fleiss, 1981), i es va obtenir un acord excel·lent ($\kappa = .79$). Partint de les consideracions dels experts, vam eliminar els dos pitjors ítems de cada factor, reduint el qüestionari a 48 ítems. Entre els ítems eliminats hi havia, per exemple “els jocs ens ajuden a conèixer-nos millor entre companys/as (Interacció social amb companys/es), “sento que tots/es tenim l'oportunitat de progressar al nostre propi ritme (Desafiament just), “el professor intenta fer la classe més amena per a nosaltres” (Estil docent adaptatiu) o “Desconnecto de les tasques habituals a l'aula (Respir). A continuació, es va realitzar el mateix procés amb un grup d'alumnes ($N = 12$), i es va obtenir també un nivell d'acord excel·lent ($\kappa = .91$).

A partir de les seves opinions, es van revisar tres ítems de la manera següent: “les tasques i els jocs són entretinguts i motivadors” es va canviar per “crec que les tasques/activitats i els jocs són entretinguts”, “em sento lliure per expressar les meves idees” es va substituir per “em sento còmode/a expressant les meves opinions amb els meus companys/es” i “considero que soc traçut/da” es va reformular com “crec que tinc habilitats que em permeten participar de manera reeixida en les tasques/activitats i jocs”. El temps aproximat per al seu emplenament va ser de 20-25 minuts.

Avaluació psicomètrica de la validesa i fiabilitat factorial

L'índex KMO va mostrar un valor d'adequació de .96 (Kaiser, 1974). A més, la prova d'esfericitat de Bartlett va resultar significativa ($p < .001$), i va confirmar l'adequació de les dades. Com es mostra a la Taula 1, es van obtenir valors propis superiors a .95 per a tots els factors i una variància explicada total del 77.43%. Les correlacions factorials van ser baixes-moderades en tots els casos.

L'anàlisi factorial exploratòria va donar com a resultat 12 factors amb quatre ítems cada un: (1) Interacció social amb els/es companys/es, (2) Interacció social amb el/la professor/a, (3) Desafiament just, (4) Aprenentatge personalment rellevant, (5) Diversió, (6) Competència motriu, (7) Novetat, (8) Estil docent adaptatiu, (9) Estil docent participatiu, (10) Estil docent orientador, (11) Estil docent aclaridor, i (12) Respir. La taula 2 mostra aquesta estructura factorial.

Taula 1

Eigenvalues, percentatge de variància explicada i correlacions entre factors

Factor	Eigenvalues	% Variància explicada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Aprenentatge personalment rellevant	20.93	43.61	1											
2. Respir	2.30	4.79	.47	1										
3. Desafiament just	1.92	4.00	.45	.49	1									
4. Diversió	1.72	3.58	.47	.52	.52	1								
5. Estil docent aclaridor	1.67	3.47	.47	.50	.51	.52	1							
6. Interacció social amb el/la professor/a	1.53	3.19	.49	.52	.48	.56	.58	1						
7. Interacció social amb els/es companys/es	1.37	2.85	.54	.49	.45	.47	.53	.53	1					
8. Estil docent orientador	1.30	2.72	.54	.55	.52	.58	.54	.61	.56	1				
9. Competència motriu	1.25	2.61	.48	.59	.58	.59	.51	.54	.48	.56	1			
10. Estil docent participatiu	1.19	2.47	.58	.51	.49	.40	.52	.47	.52	.61	.52	1		
11. Estil docent adaptatiu	1.04	2.17	.53	.55	.52	.56	.54	.61	.57	.62	.53	.57	1	
12. Novetat	.95	1.97	.53	.57	.54	.55	.58	.58	.55	.56	.57	.54	.61	1

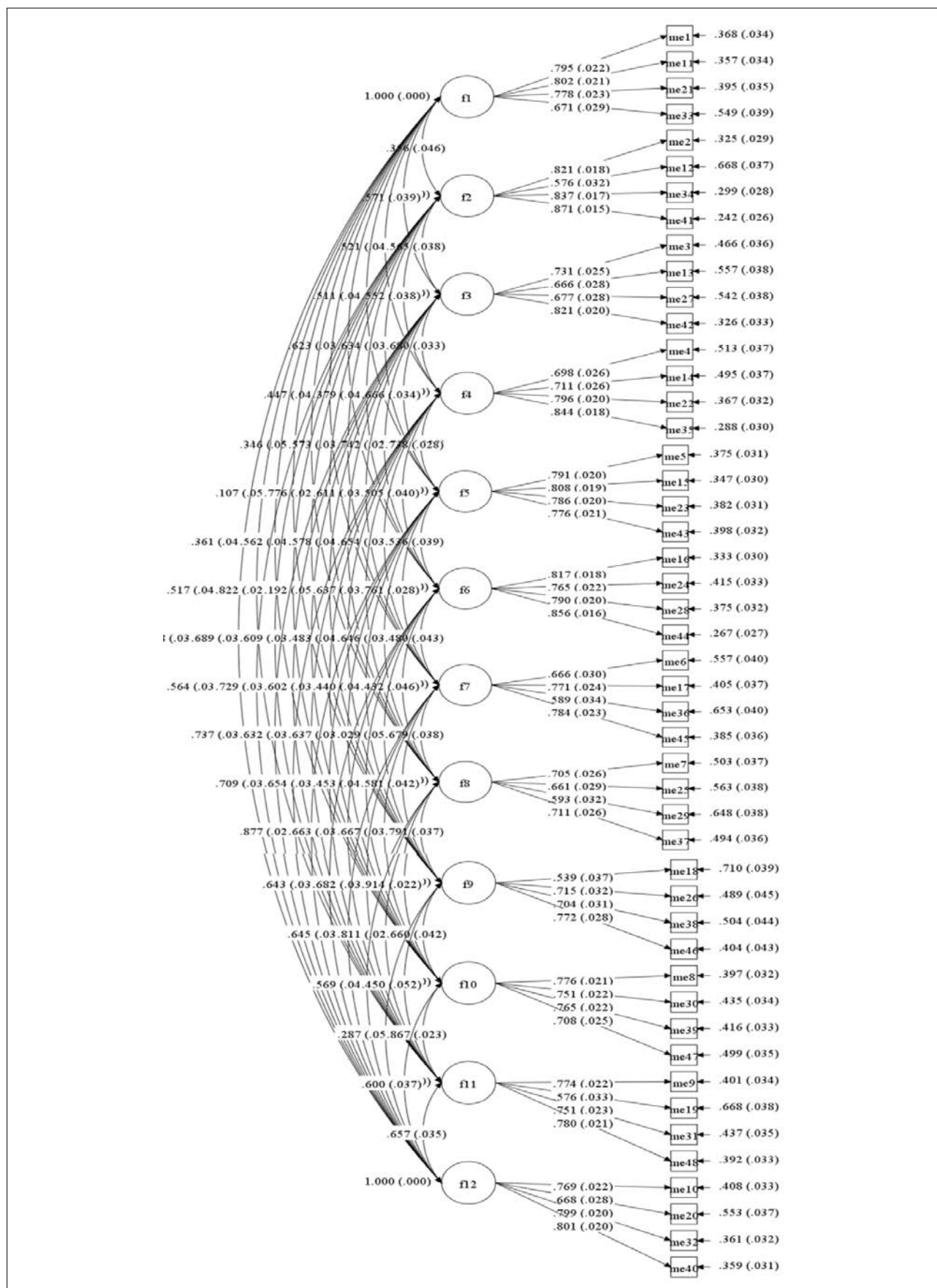
Nota. Totes les correlacions van ser significatives al nivell de 0.01 (bilateral).

Taula 2**Qüestionari Educació Física amb Significat (EFcS)**

1. Em sento connectat/da amb els meus companys/es.
2. La meva relació amb el/la professor/a és positiva.
3. Sento que els desafiaments que em plantegen les activitats són adequats per al meu nivell d'habilitat.
4. Crec que el que aprenc té aplicacions pràctiques en la meua vida diària.
5. M'ho passo bé en les tasques/activitats i jocs.
6. Les tasques/activitats i jocs que realitzem solen ser diferents.
7. El professor té en compte les nostres opinions i suggeriments.
8. El professor ens ofereix ajuda i guia.
9. El professor planteja les normes perquè cooperem eficaçment.
10. Gaudeixo de les tasques/activitats i jocs perquè trenquen la rutina escolar.
11. Em sento còmode/a expressant les meves opinions amb els meus companys/es.
12. Em sento capaç d'expressar les meves preguntes i preocupacions al/la professor/a.
13. Crec que les tasques/activitats i jocs proposats són desafiadors, però assequibles si m'esforço.
14. Considero que el que aprenc està relacionat amb els meus interessos personals.
15. Crec que les tasques/activitats i jocs són entretinguts.
16. Crec que tinc habilitats que em permeten participar de manera reeixida en les tasques/activitats i jocs.
17. Les tasques/activitats i jocs són variats.
18. El professor ens demana que discutim les respostes amb els companys/es.
19. El professor ens comunica què espera que aprenguem al final de la sessió.
20. Puc desconnectar de les activitats habituals a l'aula.
21. Em sento recolzat/da pels meus companys/es quan treballem.
22. Sento que aprenc habilitats que puc utilitzar més enllà de l'assignatura.
23. Sento que em trobo en un moment divertit del dia.
24. Em sento competent en realitzar les tasques/activitats i els jocs proposats.
25. El professor ens convida a expressar la nostra sensació de malestar quan ens veu ansiosos o estressats.
26. El professor ens pregunta quin tipus d'activitats ens agradaria fer.
27. Considero que els desafiaments plantejats per les activitats són apropiats per a tothom.
28. Em sento preparat per complir les demandes motrius de les tasques/activitats.
29. El professor ens ofereix el temps necessari per acabar el que estem fent.
30. El professor ens ofereix ajuda extra quan les activitats són difícils.
31. El professor explica la solució dels problemes pas a pas i guia el nostre progrés.
32. M'agraden les activitats perquè em permeten desconnectar de les matèries convencionals.
33. Les converses amb els meus companys/es són respectuoses.
34. Considero que el/la professor/a té un bon tracte amb mi.
35. Percebo que el que aprenc pot ser útil per a mi més enllà de la classe d'educació física.
36. Experimento situacions noves sovint.
37. El professor ens explica per què vol que ens comportem correctament i escolta les nostres opinions.
38. El professor ens ofereix l'opció d'escollir entre diverses tasques/activitats i jocs.
39. El professor ens ajuda a revisar els nostres errors perquè entenguem què hem fet malament i poder millorar.
40. Les tasques/activitats i jocs m'ajuden a aclarir la ment.
41. Tinc una bona relació amb el/la professor/a.
42. Sento que els desafiaments plantejats a classe són assequibles si m'esforço prou.
43. Sento que tinc l'oportunitat de divertir-me.
44. Crec que tinc la capacitat motriu per tenir èxit en les tasques/activitats i jocs.
45. La varietat en les tasques/activitats i jocs és adequada.
46. El professor escolta amb paciència el que li diem sobre les tasques/activitats i jocs.
47. El professor ens explica les coses tantes vegades com faci falta.
48. El professor comunica què vol dir fer les tasques correctament.

Nota. Interacció social amb els/es companys/es: 1, 11, 21, 33; Interacció social amb el/la professor/a: 2, 12, 34, 41; Desafiament just: 3, 13, 27, 42; Aprenentatge personalment rellevant: 4, 14, 22, 35; Diversió: 5, 15, 23, 43; Competència motriu: 16, 24, 28, 44; Novetat: 6, 17, 36, 45; Estil docent adaptatiu: 7, 25, 29, 37; Estil docent participatiu: 18, 26, 38, 46; Estil docent orientador: 8, 30, 39, 47; Estil docent aclaridor: 9, 19, 31, 48; Respir: 10, 20, 32, 40.

Figura 1
Anàlisi factorial confirmatòria



Finalment, tots els factors van mostrar puntuacions de consistència interna acceptables: (1) Interacció social amb els/es companys/es ($\alpha = .87$; $\omega = .87$), (2) Interacció social amb el/la professor/a ($\alpha = .91$; $\omega = .91$), (3) Desafiament just ($\alpha = .91$; $\omega = .91$), (4) Aprenentatge personalment rellevant ($\alpha = .92$; $\omega = .92$), (5) Diversió ($\alpha = .91$; $\omega = .92$), (6) Competència motriu ($\alpha = .89$; $\omega = .89$), (7) Novetat ($\alpha = .86$; $\omega = .87$), (8) Estil docent adaptatiu ($\alpha = .86$; $\omega = .86$), (9) Estil docent participatiu ($\alpha = .87$; $\omega = .87$), (10) Estil docent orientador ($\alpha = .90$; $\omega = .90$), (11) Estil docent aclaridor ($\alpha = .92$; $\omega = .92$) i (12) Respir ($\alpha = .91$; $\omega = .91$; Nunnally i Bernstein, 1994).

Anàlisi factorial confirmatòria

L'anàlisi factorial confirmatòria es va elaborar amb les respostes dels participants de la segona mostra amb l'objectiu d'establir l'estructura factorial obtinguda en l'anàlisi factorial exploratòria. Per fer-ho, es va fer servir el mètode d'estimació de màxima versemblança amb la utilització dels estimadors robustos. Els resultats van confirmar l'estructura factorial descoberta en l'anàlisi factorial exploratòria: $\chi^2 = 2327$,

$p < .001$, SRMR = .053, RMSEA = .05 (95% CI: .04, .05), CFI = .91 i TLI = .90. Les càrregues factorials estandarditzades de cada un dels ítems es van analitzar en els seus factors respectius d'acord amb el model teòric hipotetitzat (Figura 1). Com a resum, tots els ítems van presentar valors adequats per a cada un dels factors: (a) F1 ($\lambda = .67-.80$); (b) F2 ($\lambda = .58-.87$); (c) F3 ($\lambda = .67-.82$); (d) F4 ($\lambda = .70-.84$); (e) F5 ($\lambda = .78-.81$); (f) F6 ($\lambda = .77-.86$); (g) F7 ($\lambda = .59-.78$); (h) F8 ($\lambda = .59-.78$); (i) F9 ($\lambda = .54-.77$); (j) F10 ($\lambda = .71-.78$); (k) F11 ($\lambda = .58-.78$); i (l) F12 ($\lambda = .67-.80$). Així doncs, es va confirmar l'estructura de dotze factors definida per l'anàlisi factorial exploratòria.

Finalment, es van realitzar anàlisis descriptives, consistència interna (α , ω i CR), validesa convergent (AVE) i validesa discriminant (correlacions bivariades) (Taula 3). Els valors van ser acceptables per a tots els factors excepte dos (Estil docent adaptatiu i Estil docent participatiu) que van presentar valors lleugerament inferiors al llindar recomanat. Tanmateix, a causa dels elevats valors de consistència interna ($CR > .70$), així com a la seva rellevància teòrica, es va decidir mantenir-los.

Taula 3

Anàlisis descriptives, consistència interna (α , ω i CR), validesa convergent (AVE) i validesa discriminant

	Factor	M	DT	α	ω	CR	AVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Interacció social amb els/es companys/es	3.96	1.02	.85	.85	.85	.58	1											
2.	Interacció social amb el/la professor/a	3.81	1.04	.85	.86	.86	.62	.36	1										
3.	Desafiament just	4.08	1.03	.82	.82	.82	.53	.48	.51	1									
4.	Aprenentatge personalment rellevant	3.76	1.05	.85	.85	.85	.58	.45	.50	.58	1								
5.	Diversió	3.87	1.08	.87	.87	.87	.62	.44	.56	.57	.65	1							
6.	Competència motriu	4.19	1.07	.88	.88	.88	.65	.54	.40	.63	.46	.49	1						
7.	Novetat	3.75	.92	.80	.80	.80	.50	.37	.49	.52	.56	.63	.43	1					
8.	Estil docent adaptatiu	3.66	.96	.76	.76	.76	.45	.31	.64	.46	.51	.53	.37	.53	1				
9.	Estil docent participatiu	3.18	.99	.78	.79	.78	.47	.07	.42	.15	.37	.32	.04	.45	.59	1			
10.	Estil docent orientador	3.82	1.01	.84	.84	.84	.56	.31	.71	.50	.50	.53	.39	.54	.73	.51	1		
11.	Estil docent aclaridor	3.95	1.01	.81	.81	.81	.53	.42	.61	.59	.54	.56	.57	.55	.65	.37	.72	1	
12.	Respir	4.04	1.10	.85	.85	.85	.58	.49	.51	.62	.60	.76	.57	.55	.47	.21	.50	.55	1

Nota. α : Alpha de Cronbach; ω : Omega de McDonald; CR: fiabilitat composta; AVE: variància mitjana extractada.

Discussió

L'objectiu del present estudi va ser dissenyar i validar un qüestionari per avaluar la percepció de l'alumnat sobre la seva experiència en les classes d'educació física des de l'enfocament de l'Educació Física amb Significat. El procés de validació va incloure l'avaluació de la validesa del contingut mitjançant el judici d'experts i un estudi pilot amb participants representants de la població objecte d'estudi, així com la validació factorial mitjançant anàlisis exploratòries i confirmatòries. Els resultats van mostrar que el CEEFcS és un instrument amb una gran validesa psicomètrica. Aquest inclou 12 factors coincidents amb els elements essencials de l'Educació Física amb Significat: (1) Interacció social amb els/es companys/es, (2) Interacció social amb el/la professor/a, (3) Desafiament just, (4) Aprenentatge personalment rellevant, (5) Diversió, (6) Competència motriu, (7) Novetat, (8) Estil docent adaptatiu, (9) Estil docent participatiu, (10) Estil docent orientador, (11) Estil docent aclaridor, i (12) Respir.

La validesa de contingut i d'aplicabilitat ha permès concretar que el CEEFcS és una eina que mesura allò que es pretén mesurar i, a més, es pot utilitzar amb estudiants des de 5è d'Educació Primària a 1r de Batxillerat. Tant l'anàlisi factorial exploratòria, com la confirmatòria (fetes amb mostres diferents de més de 500 participants) van confirmar que l'instrument de recollida de dades té propietats psicomètriques excel·lents (validesa i fiabilitat factorials).

Més enllà de les bones dades psicomètriques obtingudes, la validació del CEEFcS representa un pas endavant molt important en una línia d'investigació que sembla que serà prioritària en els propers anys en el camp de l'educació física. Tal com s'ha assenyalat en la introducció, al món anglosaxó de la Pedagogia de l'Educació Física i l'Esport (*Physical Education and Sport Pedagogy*), el nombre d'investigacions sobre l'Educació Física amb Significat ha augmentat de manera exponencial en els últims cinc anys i han aparegut noves publicacions científiques, en un degoteig constant (Beni et al., 2021, 2023; Coulter et al., 2023; Ní Chróinín et al. 2023; Scanlon et al., 2024, etc.). Fins i tot s'han començat a estudiar les seves connexions amb altres línies d'investigació també de plena actualitat com la justícia social (Ní Chróinín et al. 2024), plantejant que els principis de la primera (p. ex. interacció social, aprenentatge personalment rellevant) poden ajudar al desenvolupament de la segona en la formació inicial docent a les universitats. A Espanya, s'ha publicat un primer article que dona a conèixer aquest plantejament (Fernandez-Rio i Saiz-González, 2023), però que ha tingut una gran repercussió reflectida en múltiples mencions en xarxes socials (*tweets*, infografies, pòdcasts...) i en la invitació a impartir formacions en diferents universitats del país per expandir el seu coneixement. Això suggereix que és un plantejament que “ha arribat per quedar-se” i que

serà molt utilitzat i estudiat. Per tant, sembla que, gairebé de manera immediata, es necessitaran instruments de recollida d'informació com el que s'ha validat en el present estudi.

Tal com s'ha assenyalat, l'Educació Física amb Significat fa un pas endavant en l'ensenyament centrat en l'estudiant, en posar l'alumnat al “centre de la imatge i empoderar-lo”, busca procurar experiències d'educació física que tinguin un impacte positiu en les seves vides (Ní Chróinín et al. 2018). Aquest canvi de perspectiva permet als docents desenvolupar experiències d'aprenentatge que tinguin significat per a cadascun dels estudiants en funció dels seus interessos, les seves necessitats i les seves prioritats (Vasily et al., 2021). Per a això, es planteja una educació física democràtica, en la qual s'escoltin les seves veus i puguin prendre decisions (elegir); i reflexiva, on es parli sobre allò fet a classe i el que es farà (debatre) (Beni et al., 2019).

Igual com l'arribada dels models pedagògics al nostre país va suposar un canvi en el plantejament de l'ensenyament-aprenentatge de l'educació física (Fernandez-Rio et al., 2016; Pérez-Pueyo et al., 2021), l'aparició de l'Educació Física amb Significat ha de suposar un canvi de paradigma. Aquest implica conèixer quin és l'impacte dels plantejaments docents en el veritable protagonista: l'alumnat. Mentre que els models pedagògics van trigar gairebé 40 anys a popularitzar-se al nostre país, l'instrument validat en el present estudi, CEEFcS, pot ajudar, de manera significativa, a que aquest plantejament sigui aplicat i estudiat de manera immediata, igual com està succeint en el món anglosaxó de la Pedagogia de l'Educació Física i l'Esport (Fletcher et al., 2021; Fletcher i Ní Chróinín, 2022; Ní Chróinín et al. 2018). El qüestionari que es presenta en aquest article permetrà situar l'estudi de l'educació física al món hispanoparlant al mateix nivell —i fins i tot més avançat—, que en l'anglosaxó.

Encara que el CEEFcS ha mostrat excel·lents propietats psicomètriques, seria interessant avaluar la seva estabilitat temporal mitjançant una anàlisi longitudinal, test-retest, que permetria valorar la consistència de les puntuacions al llarg del temps. A causa de la impossibilitat de tornar a passar el qüestionari a la mateixa mostra en aquest estudi, aquest aspecte s'assenyala com una limitació i es recomana abordar-lo en futures investigacions.

Conclusió

L'instrument desenvolupat en el present estudi permetrà, en un futur proper, ampliar les possibilitats d'investigació sobre l'Educació Física amb Significat, en possibilitar el disseny d'estudis de tipus quantitatiu o mixt. Per tant, representa un pas endavant molt important en la implantació i l'estudi d'aquest nou plantejament pedagògic que busca entendre com perceben les experiències d'educació física els mateixos estudiants. El CEEFcS els dona veu i permetrà entendre

millor les seves necessitats i adaptar les classes perquè tinguin veritable significat en les seves vides. A més del context investigador, aquest qüestionari també el podran utilitzar els mateixos docents per recollir informació de les seves classes. Aquesta informació permetrà millorar la qualitat de l'ensenyament, i ajustar els continguts i les metodologies als interessos, motivacions i necessitats de l'estudiantat. Així doncs, des de la visió de l'alumnat, aquest instrument podrà servir d'espai de diàleg per comunicar, de forma anònima o no, la seva experiència en l'assignatura als seus docents. Per tant, l'instrument que es presenta pot aportar informació perquè tant la investigació com la docència en educació física avancin.

Referències

- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Haerens, L., Soenens, B., Fontaine, J. R., & Reeve, J. (2019). Toward an integrative and fine-grained insight in motivating and demotivating teaching styles: The merits of a circumplex approach. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 497. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000293>
- Beni, S., Fletcher, T., & Ní Chróinín, D. (2017). Meaningful Experiences in Physical Education and Youth Sport: A Review of the Literature. *Quest*, 69(3), 291–312. <https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1224192>
- Beni, S., Ní Chróinín, D., & Fletcher, T. (2019). A focus on the 'how' of meaningful physical education. *Sport, Education and Society*, 24, 624–637. <https://doi.org/10.1080/13573322.2019.1612349>
- Beni, S., Ní Chróinín, D., & Fletcher, T. (2021). 'It's how PE should be!': Classroom teachers' experiences of implementing Meaningful Physical Education. *European Physical Education Review*, 27(3), 666–683.
- Beni, S., Ní Chróinín, D., Fletcher, T., Bailey, J., Cariño, L., Down, M., Hamada, M., Riddick, T., Trojanovic, M., & Gross, K. (2023). Teachers' sensemaking in implementation of Meaningful Physical Education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/17408989.2023.2260388>
- Cardiff, G., Beni, S., Fletcher, T., Bowles, R., & Chróinín, D. N. (2024). Learning to facilitate student voice in primary physical education. *European Physical Education Review*, 30(3), 381–396. <https://doi.org/10.1177/1356336X231209687>
- Chen, A. (1998). Meaningfulness in physical education: A description of high school students' conceptions. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17, 285–306. <https://doi.org/10.1123/jtpe.17.3.285>
- Coulter, M., Gledie, D., Bowles, R., NíChróinín, D., & Fletcher, T. (2023). Teacher Educators' Explorations of Pedagogies that Promote Meaningful Experiences in Physical Education. *Revue phénEPS/PHenex Journal*, 13(3).
- Dewey, J. (1938). *Experience And Education*. Kappa Delta Phi.
- Fernandez-Rio, J., Calderón, A., Hortigüela, D., Pérez-Pueyo, Á., & Aznar, M. (2016). Modelos pedagógicos en educación física: consideraciones teórico-prácticas para docentes. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 413, 55–75. <https://doi.org/10.55166/reefd.v0i413.425>
- Fernandez-Rio, J., García, S., & Ferriz-Valero, A. (2023). Selecting (or not) physical education as an elective subject: Spanish high school students' views. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/17408989.2023.2256762>
- Fernandez-Rio, J., & Iglesias, D. (2024). What do we know about pedagogical models in physical education so far? An umbrella review. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 29(2), 190–205. <https://doi.org/10.1080/17408989.2022.2039615>
- Fernandez-Rio, J., & Saiz-González, P. (2023). Educación Física con Significado (EFcS). Un planteamiento de futuro para todo el alumnado. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 437(4), 1–9. <https://doi.org/10.55166/reefd.v437i4.1129>
- Fomichov, V. A., & Fomichova, O. S. (2019). The student-self oriented learning model as an effective paradigm for education in knowledge society. *Informatica*, 43(2019), 95–107. <https://doi.org/10.31449/inf.v43i1.2356>
- Fleiss, J. L. (1981). *Statistical Methods for Rates and Proportions* (2nd edition). Wiley-Interscience.
- Fletcher, T., & Ní Chróinín, D. (2022). Pedagogical principles that support the prioritisation of meaningful experiences in physical education: conceptual and practical considerations. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 27(5), 455–466. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1884672>
- Fletcher, T., Ní Chróinín, D., Gledie, D., & Beni, S. (Eds.). (2021). *Meaningful Physical Education: An Approach for Teaching and Learning* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003035091>
- González-Cutre, D., Sicilia, Á., Sierra, A. C., Ferriz, R., & Hagger, M. S. (2016). Understanding the need for novelty from the perspective of self-determination theory. *Personality and individual differences*, 102, 159–169. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.06.036>
- Howley, D., Dyson, B., Baek, S., Fowler, J., & Shen, Y. (2022). Opening up New Things: Exploring Understandings and Experiences of Social and Emotional Learning and Meaningful Physical Education Utilizing Democratic and Reflective Pedagogies. *International Journal of Environmental Research in Public Health*, 19, 11229. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811229>
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31–36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kline, R. B. (2023). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (5th edition). Guilford Publications.
- Kretchmar, R. S. (2006). Ten more reasons for quality physical education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 77(9), 6–9. <https://doi.org/10.1080/07303084.2006.10597932>
- Kretchmar, R. S. (2007). What to do with meaning? A research conundrum for the 21st century. *Quest*, 59, 373–383. <https://doi.org/10.1080/00336297.2007.10483559>
- Leo, F. M., Fernández-Río, J., Pulido, J. J., Rodríguez-González, P., & López-Gajardo, M. A. (2023). Assessing class cohesion in primary and secondary education: Development and preliminary validation of the class cohesion questionnaire (CCQ). *Social Psychology of Education*, 26(1), 141–160. <https://doi.org/10.1007/s11218-022-09738-y>
- Light, R. L., Harvey, S., & Memmert, D. (2013). Why children join and stay in sports clubs: Case studies in Australian, French and German swimming clubs. *Sport, Education and Society*, 18(4), 550–566. <https://doi.org/10.1080/13573322.2011.594431>
- Lodewyk, K. R., & Pybus, C. M. (2012). Investigating factors in the retention of students in high school physical education. *Journal of teaching in physical education*, 32(1), 61–77. <https://doi.org/10.1123/jtpe.32.1.61>
- Lynch, S., & Sargent, J. (2020). Using the meaningful physical education features as a lens to view student experiences of democratic pedagogy in higher education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(6), 629–642. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1779684>
- Muñiz, J., Fidalgo, A. M., García-Cueto, E., Martínez, R., & Moreno, R. (2005). *Análisis de los ítems: 30*. Arco Libros - La Muralla, S.L.
- Ní Chróinín, D., & Fletcher, T. (2023). Teaching and Coaching for Meaningfulness and Joy. En V. Girginov, & R. Marttinen (Eds.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367766924-RESS58-1>
- Ní Chróinín, D., Fletcher, T., Beni, S., Griffin, C., & Coulter, M. (2023). Children's experiences of pedagogies that prioritise meaningfulness in primary physical education in Ireland. *Education 3-13*, 51(1), 41–54. <https://doi.org/10.1080/03004279.2021.1948584>
- Ní Chróinín, D., Fletcher, T., & Griffin, C. (2018). Exploring pedagogies to promote meaningful participation in primary PE. *Physical Education Matters*, 13(2), 70–73.
- Ní Chróinín, D., Fletcher, T., & O'Sullivan, M. (2018). Pedagogical principles of learning to teach meaningful physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(2), 117–133. <https://doi.org/10.1080/17408989.2017.1342789>
- Ní Chróinín, D., Iannucci, C., Luguetti, C., & Hamblin, D. (2024). Exploring teacher educator pedagogical decision-making about a combined pedagogy of social justice and meaningful physical education. *European Physical Education Review*. <https://doi.org/10.1177/1356336X241240400>

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

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>



Perfil comunicatiu del professorat d'educació física a l'Educació Secundària

Abraham García-Fariña^{1*} i Manuel Vázquez-Manrique¹

¹ Universitat de La Laguna. San Cristóbal de La Laguna, Tenerife (Espanya).

Citació

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



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

ISSN: 2014-0983

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

Secció:
Educació física

Idioma de l'original:
Castellà

Rebut:
5 de desembre de 2024

Acceptat:
24 d'abril de 2025

Publicat:
1 de juliol de 2025

Coberta:
Una embarcació amb vuit
vogadors i timoner avança amb
precisió i sincronització durant una
sessió d'entrenament en aigües
tranquil·les. Adobestock @Smuki

Resum

La comunicació instruccional dels docents d'educació física ha estat objecte d'atenció per part d'estudis i literatura especialitzada en didàctica de l'educació física a causa de la seva influència significativa en els aprenentatges escolars. Els objectius d'aquesta investigació van ser: i) Conèixer quines són les dimensions comunicatives més apreciades pels estudiants. ii) Avaluar l'existència de diferències estadísticament significatives entre les tres dimensions d'estratègies discursives. iii) Analitzar si hi ha diferències significatives entre les estratègies discursives percebudes pel professorat i l'alumnat. Es va dur a terme una investigació quantitativa i comparativa en què van participar 162 estudiants d'educació física d'entre 13 i 18 anys i dos docents, utilitzant un qüestionari validat per conèixer el grau d'ús de les estratègies discursives docents a través de tres dimensions: (1) Activació de coneixements previs (2) Atribució positiva al procés d'aprenentatge i (3) Elaboració progressiva cap a formes més expertes de l'aprenentatge. Els resultats van mostrar que els estudiants consideren que les estratègies més utilitzades corresponen a la primera i tercera dimensió, mentre que la segona dimensió és menys utilitzada. Quant al curs escolar, l'alumnat va indicar que les diferències significatives més grans es troben en la segona dimensió. Hi ha discrepàncies entre el professorat i els discents en l'ús d'elogis i reconeixements. Les descobertes indiquen que el professorat d'educació física a secundària centra la seva atenció en les estratègies d'atribució positiva al procés d'aprenentatge. Així mateix, és recomanable potenciar l'ús equilibrat d'estratègies discursives que permeti maximitzar el seu impacte en l'aprenentatge.

Paraules clau: comunicació instruccional, educació física, educació secundària, estratègies d'ensenyament, resultats d'aprenentatge.

Introducció

La comunicació instruccional dels docents, especialment en l'àmbit de l'educació física, i l'aplicació d'estratègies discursives en l'entorn educatiu són temes de rellevància considerable (López-Ros, 2003). Diverses investigacions han examinat la comunicació verbal efectiva (Charlina et al., 2024), a més de la comunicació cinestèsica i proxèmica (Castañer et al., 2013) i les estratègies comunicatives utilitzades pel professorat d'educació física amb l'objectiu de comprendre el seu impacte en el procés d'ensenyament-aprenentatge (Giraldo et al., 2009; Krahe et al., 2021). En particular, s'ha analitzat com les estratègies utilitzades per docents amb més experiència poden influir en la motivació de l'alumnat (Webster et al., 2011, 2012). Així mateix, una línia d'investigació complementària ha explorat el patró de pregunta-resposta com a estratègia predominant per indagar els coneixements previs dels estudiants (Benoit-Ríos, 2020; Díaz i Castejón, 2011; Díaz-del-Cueto et al., 2012).

Aquests estudis posen de manifest la rellevància del llenguatge i la comunicació com a eines fonamentals en la construcció de significats compartits entre docents i discents en educació física (García-Fariña et al., 2016; MacPhail et al., 2013; Webster, 2010). En aquest sentit, el desenvolupament de destreses pedagògiques relacionades amb la comunicació és clau perquè el professorat gestioni amb eficàcia diferents situacions a l'aula (Guerrero-Sánchez, 2022). Les esmentades competències s'han de començar a cultivar durant la formació inicial, per així garantir una base sòlida en competència comunicativa (Hinojosa-Torres et al., 2023).

Dins d'aquest marc, la comunicació instruccional exerceix un paper essencial en els models pedagògics d'educació física. Un dels enfocaments més representatius és el TGfU (*Teaching Games for Understanding*) de Bunker i Thorpe (1982) basat en principis constructivistes. Aquest model emfatitza la reflexió i la presa de decisions en el context del joc, la qual cosa requereix una comunicació efectiva entre docents i discents per guiar el procés d'aprenentatge. En aquest sentit, les estratègies discursives utilitzades pel professorat faciliten el desenvolupament de l'autonomia de l'estudiant, en línia amb estils d'ensenyament com la resolució de problemes o el descobriment guiat (Mosston i Ashworth, 1993).

Des d'una perspectiva socioconstructivista, la teoria de Vygotsky (1978) reforça la idea que la interacció social i el llenguatge exerceixen un paper central en l'aprenentatge. Coll i Onrubia (2001) destaquen que "la doble funció, representativa i comunicativa, del llenguatge, és la que el transforma en un instrument privilegiat per pensar i aprendre dels altres i amb els altres, per presentar als altres els nostres coneixements, experiències, desitjos, expectatives..." (p. 22), a més de facilitar la construcció de significats compartits.

Aquests autors han identificat tres objectius pedagògics principals de les estratègies discursives: (1) explorar i activar els coneixements previs dels estudiants, (2) fomentar una actitud positiva cap a l'aprenentatge i (3) propiciar la construcció progressiva de representacions més complexes del contingut educatiu.

El primer objectiu, l'exploració de coneixements previs, es pot aconseguir mitjançant recursos extralingüístics com l'ús de vídeos o esquemes (Buendía Surroca, 1988), que permeten contextualitzar el nou aprenentatge. Aquesta estratègia resulta especialment rellevant en metodologies com la TGfU, on la presa de decisions en el joc requereix una base conceptual prèvia.

El segon objectiu, fomentar una actitud positiva cap a l'aprenentatge, es vincula amb estratègies com el reconeixement verbal de les contribucions de l'alumnat, la creació d'un clima positiu a l'aula i l'aplicació de *feedback* motivador (Viciano et al., 2003; Fierro-Suero et al., 2021; Moreno-Murcia et al., 2024). Aquestes pràctiques contribueixen a reforçar l'autoestima i el compromís dels discents amb la tasca d'aprenentatge.

Finalment, el tercer objectiu, relacionat amb la construcció progressiva de representacions més complexes, s'assoleix a través d'estratègies com la recapitulació i el *feedback* avaluatiu (Jiménez-Díaz, 2023). Aquestes estratègies permeten al docent complementar i aclarir les respostes dels discents, facilitant així la integració i consolidació del coneixement.

En aquest context, l'interès per millorar la formació i eficàcia del professorat ha impulsat l'adopció de la investigació-acció col·laborativa com una alternativa metodològica per aprofundir en l'ús d'estratègies discursives en educació física (García-Fariña et al., 2018; 2022). La implementació d'aquestes estratègies no només contribueix a un ensenyament més efectiu, sinó que també enforteix el desenvolupament professional docent (Fraile Aranda, 1995), i promou una educació física de qualitat basada en la reflexió i l'aprenentatge col·laboratiu (Leão Pereira i Lorente-Catalán, 2023).

A partir de tot l'exposat, la comunicació instruccional i l'ús d'estratègies discursives en les classes d'educació física incideixen en factors clau com la motivació de l'alumnat, l'ajustament conceptual, l'aprenentatge afectiu i la transferència de coneixements a altres contextos (Vázquez-Manrique i García-Fariña, 2024).

En aquest sentit, la present investigació va tenir com a objectius: (i) conèixer quines són les dimensions comunicatives més apreciades pels estudiants, (ii) avaluar l'existència de diferències estadísticament significatives entre les tres dimensions d'estratègies discursives i (iii) analitzar si existeixen diferències significatives entre les estratègies discursives percebudes pel professorat i l'alumnat.

Metodologia

Es va dur a terme una investigació quantitativa i comparativa amb un disseny transversal, ja que les dades es van recopilar de forma conjunta i simultània. A més, la mostra es va seleccionar a través d'un mostreig no probabilístic intencional.

Participants

En aquest estudi van participar 162 estudiants d'educació física d'entre 13 i 18 anys ($M = 15.01$; $DT = 1.192$), corresponents als cursos de 2n ($n = 31$), 3r ($n = 59$), i 4t ($n = 51$) d'Educació Secundària Obligatoria (ESO) i 1r de Batxillerat ($n = 21$), a més de dos docents d'Educació Secundària. La mostra estava formada en un 58.6% per noies ($n = 95$), un 38.3% per nois ($n = 62$), i un 3.1% per persones que van preferir no respondre ($n = 5$). Tots els participants dels centres d'Educació Secundària provenen de la seva zona d'influència i de les escoles adscrites, amb un entorn sociocultural mitjà-baix, on abunden les famílies monoparentals, de les quals un 73.4% declara que no necessita ajuda per accedir a mitjans tecnològics o a internet. La selecció es va realitzar mitjançant un mostreig no probabilístic intencional.

Taula 1

Ítems del qüestionari organitzats en tres dimensions

Dimensió 1. Explorar i activar els coneixements previs dels estudiants
1.- Abans de començar la classe, el professor ens ensenya un vídeo perquè entenguem millor el que treballarem
2.- En la classe d'educació física el professor relaciona coses de la vida en general amb els jocs que realitzem
3.- El professor quan ens explica un joc el relaciona amb altres jocs que hem realitzat anteriorment
7.- Abans de començar la classe, el professor ens pregunta si coneixem alguna cosa del que treballarem aquell dia
12.- El professor ens ensenya dibuixos per explicar-nos el que treballarem
13.- El professor ens diu exemples de la televisió perquè entenguem millor el que treballarem a la classe d'educació física
17.- En començar la classe, el professor ens relaciona el que treballarem amb el que ja vam fer en les classes anteriors
20.- Abans de començar la classe, el professor ens pregunta si hem practicat alguna vegada els moviments que treballarem a classe
Dimensió 2. Atribuir una actitud positiva cap a l'aprenentatge dels continguts
4.- El professor ens recorda les coses bones i els errors que hem comès a les classes i els relaciona amb situacions futures
6.- Quan fem correctament un moviment el professor ens diu bé, molt bé, perfecte, ben fet...
10.- Quan estem jugant ens recorda en què ens hem de fixar per millorar
11.- Si un company diu alguna cosa correctament, el professor li reconeix i ho repeteix per als altres
16.- Quan un company fa un bon moviment, el professor diu el seu nom i comenta als altres que ho ha fet bé
21.- Quan el grup aconsegueix un aprenentatge el professor ens ho reconeix a tots
22.- El professor ens reconeix verbalment les accions fent un elogi i l'aprenentatge aconseguit
Dimensió 3. Construcció progressiva de representacions cada vegada més complexes i especialitzades
5.- Quan estem aprenent un moviment, el professor ens diu com l'hem de fer, quan l'hem de fer i perquè l'hem de fer
8.- En explicar-nos els jocs, el professor, ens indica en quins aspectes ens hem de fixar per millorar
9.- Quan acaba la classe, el professor ens pregunta la nostra opinió sobre el que hem treballat
14.- Quan comentem alguna cosa del que estem fent a classe el professor completa i aclareix el que hem dit
15.- El professor ens va dient els noms específics dels moviments que treballem a classe
18.- Quan acaba la classe, el professor ens fa un resum del que hem treballat
19.- El professor diu els noms correctes dels moviments perquè nosaltres els anem aprenent

Materials i instruments

Per a la recollida d'informació es va utilitzar el qüestionari *ad hoc* d'opinió de l'alumnat i del professorat sobre el seu discurs docent (García-Fariña et al., 2016). Aquest es va modificar per a educació secundària i està compost per 22 ítems dividits en tres dimensions de resposta: (1) Activació de coneixements previs (2) Atribució positiva al procés d'aprenentatge i (3) Elaboració progressiva cap a formes més expertes de l'aprenentatge; de resposta tancada en escala tipus Likert amb quatre nivells de resposta compresos entre 1 (sempre) i 4 (mai) (Taula 1). Ambdós qüestionaris van ser validats en el seu contingut per tres experts en metodologia de la investigació del comportament, que van analitzar els ítems que els conformen d'acord amb els següents criteris de validació: grau d'adequació terminològica de l'ítem, adequació als objectius de la investigació i adequació a l'apartat del constructe o dimensió. A més, es va realitzar una prova pilot per comprovar el grau de comprensió i acceptació dels ítems en relació amb la redacció i la terminologia específica per part dels seus destinataris. També es va sotmetre a una prova de fiabilitat (consistència interna) mitjançant el programa SPSS 21, i es va obtenir una consistència interna basada en el coeficient Alpha de Cronbach de .86 per al professorat i .92 per a l'alumnat.

Procediments

L'estudi va rebre una valoració favorable del Comitè d'Ètica de la Investigació i Benestar Animal de la Universitat de La Laguna (CEIBA2024-3510). La recopilació de dades per a l'estudi es va dur a terme durant el mes de maig de 2023, i compta amb l'autorització expressa de tots els participants. Després d'obtenir els consentiments informats, que van ser firmats pels tutors de cada grup, els estudiants van respondre els qüestionaris (formulari de Google) a través dels seus telèfons mòbils durant els primers 15 minuts de la sessió. La participació en l'estudi va ser completament voluntària, opcional i anònima, i es va realitzar exclusivament amb finalitats científiques, una informació que es va comunicar a tots els participants. A més, per garantir la sinceritat i veracitat de les respostes, es va informar els discents que el professorat no tindria accés als correus electrònics utilitzats ni a la seva informació personal.

Anàlisi de dades

Es va utilitzar la prova de Kolmogórov-Smirnov i es va comprovar que la mostra no presenta una distribució normal en les dades. Per abordar el primer objectiu, es van presentar els descriptius (freqüència i percentatge) de la mostra per a les variables estudiades (Taula 2). Per al segon objectiu, que va consistir a avaluar l'existència de diferències estadísticament significatives entre les tres dimensions d'estratègies discursives, es va procedir a realitzar una estadística no paramètrica de la prova d'U de Mann-Whitney per a mostres relacionades amb un nivell de significació de $p < .05$. Igual que en el tercer objectiu, on es van comparar les respostes de múltiples ítems simultàniament entre els dos

grups (professorat i alumnat) considerant totes les respostes. L'anàlisi estadística es va realitzar mitjançant el programa IBM-SPSS® en la seva versió 29 per a Windows.

Resultats

A la Taula 2 es presenten els estadístics descriptius de les diferents variables analitzades. Es va trobar que els ítems que es donen amb més freqüència en les classes d'educació física segons els estudiants pertanyen a la primera i tercera dimensió. En la dimensió d'exploració i activació de coneixements previs, els ítems més freqüents van ser aquells en els quals el docent pregunta als alumnes si coneixen el contingut que es treballarà abans d'iniciar la classe (7) o si han practicat prèviament els moviments a treballar (20). En la dimensió d'actitud positiva cap a l'aprenentatge, van destacar les estratègies en les quals el professor reforça verbalment els encerts de l'alumnat amb expressions motivadores (6) i reconeix públicament les respostes correctes dels companys (11). Finalment, en la dimensió de construcció progressiva de representacions més complexes, es va emfatitzar l'ús d'explicacions detallades sobre com, quan i per què executar els moviments (5), així com l'ensenyament progressiu de la terminologia específica (15) per afavorir la comprensió i assimilació del contingut.

Els ítems menys freqüents es van trobar en la primera i tercera dimensió. En la primera, es va registrar un ús limitat de recursos visuals com ara vídeos (1), dibuixos (12) o exemples de televisió per introduir els continguts (13). En la tercera, van ser poc habituals les estratègies de tancament, com sol·licitar l'opinió dels discents (9) o realitzar un resum final de la sessió (18).

Taula 2

Estadístics descriptius de cada ítem

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

Nota. Dades expressades en percentatges.

Taula 2 (Continuació)
Estadístics descriptius de cada ítem

Dimensió	Categoria/ítems	Nivells de resposta <i>n</i> (%)			
		Sempre	Gairebé sempre	De vegades	Mai
2	22	56 (34.6%)	57 (35.2%)	40 (24.7%)	9 (5.6%)
3	5	110 (67.9%)	36 (22.2%)	15 (9.3%)	1 (0.6%)
3	8	61 (37.7%)	65 (40.1%)	33 (20.4%)	3 (1.9%)
3	9	35 (21.6%)	42 (25.9%)	59 (36.4%)	26 (16%)
3	14	58 (35.8%)	60 (37%)	40 (24.7%)	4 (2.5%)
3	15	91 (56.2%)	40 (24.7%)	31 (19.1%)	0 (0%)
3	18	42 (25.9%)	46 (28.4%)	55 (34%)	19 (11.7%)
3	19	90 (55.6%)	39 (24.1%)	31 (19.1%)	2 (1.2%)

Nota. Dades expressades en percentatges.

Les diferències en funció del curs escolar, agrupades segons les dimensions de les estratègies discursives, es presenten a la Taula 3. Dels 22 ítems analitzats, 7 van mostrar diferències estadísticament significatives entre els cursos, i destaquen aquells relatius a la dimensió d'atribució positiva, que van registrar els valors mitjans més elevats. Entre ells s'inclouen: (6) el reconeixement verbal del docent davant de l'execució correcta d'un moviment ($p = .11$; 1.65 ± 0.806), (11) la reiteració de respostes correctes expressades pels companys ($p = .008$; 1.75 ± 0.857), (21) el reconeixement grupal de

l'aprenentatge assolit ($p < .001$; 1.93 ± 0.853) i (22) la verbalització d'elogis i d' assoliments per part del docent ($p < .001$; 2.01 ± 0.905). En la dimensió de construcció progressiva de representacions més complexes i especialitzades, els ítems amb diferències significatives van incloure: (5) l'explicació detallada del docent sobre com, quan i per què executar un moviment ($p = .46$; 1.43 ± 0.685), (18) la sol·licitud d'opinió de l'alumnat en finalitzar la sessió ($p = .15$; 2.47 ± 1.004) i (14) la reformulació i clarificació d'intervencions estudiantils per part del professor ($p < .001$; 1.94 ± 0.839).

Taula 3
Efectes de l'ús d'estratègies discursives agrupades en dimensions, per curs escolar

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

Nota. *M* = Mitjana; *DT* = Desviació típica; *Z* = Valor de *Z*; $p < .05$

Taula 4*Comparació entre les respostes del professorat i l'alumnat*

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

Nota. M = Mitjana; DT = Desviació típica; Z = Valor de Z; $p < .05$

La Taula 4 mostra les diferències en les respostes entre el professorat i l'alumnat. Dels 22 ítems analitzats, només dos van presentar diferències estadísticament significatives. En la dimensió d'atribució positiva, va destacar l'ítem (22), relatiu al reconeixement verbal del docent mitjançant elogis i la valoració de l'aprenentatge assolit ($p = .043$; 2.03 ± 0.916). En la dimensió de construcció progressiva de representacions més especialitzades, l'ítem (5), referit a l'explicació detallada del docent sobre com, quan i per què executar un moviment, va mostrar diferències significatives ($p = .031$; 1.44 ± 0.693).

Discussió

Aquesta investigació es va plantejar tres objectius principals: i) Conèixer quines són les dimensions comunicatives més apreciades pels estudiants. ii) Avaluar l'existència de diferències estadísticament significatives entre les tres dimensions d'estratègies discursives. iii) Analitzar si hi ha diferències significatives entre les estratègies discursives percebudes pel professorat i l'alumnat.

En relació amb el primer objectiu, els resultats indiquen que els elements amb els valors mitjans més alts pertanyen a la dimensió d'atribució d'un sentit positiu en el procés d'ensenyament, mentre que la dimensió menys valorada és l'exploració i activació de coneixements previs. Això reflecteix una persistència en la valoració d'aspectes tradicionalment considerats importants en l'ensenyament, com els reconeixements i els elogis, que es van identificar com a elements significatius en patrons discursius (García-Fariña et al., 2018, 2022), juntament amb el *feedback* positiu (Viciano et al., 2003). Les descobertes suggereixen que els docents atorguen una gran importància als comentaris motivacionals durant el procés d'ensenyament-aprenentatge, en detriment de l'evolució i la complexificació dels conceptes, com la realització de recapitulacions o resums sobre els continguts tractats en les classes d'educació física (Vázquez-Manrique i García-Fariña, 2024).

Respecte a l'exploració i activació de coneixements previs, l'ús de vídeos a l'inici de les classes va ser un dels ítems menys valorats. Encara que aquest recurs té el potencial de despertar l'interès (Buendía Surroca, 1988) i fomentar

una actitud positiva cap a l'aprenentatge (Palao Andrés et al., 2011), la seva aplicació sembla que no és prou apreciada en la seva contribució a l'aprenentatge cognitiu dels discents.

En relació amb el segon objectiu, s'observa que les estratègies discursives corresponents a la dimensió d'atribució positiva són valorades amb més freqüència al llarg dels diferents cursos escolars. Aquesta troballa està en línia amb estudis que subratllen la importància de crear un clima positiu a través de comentaris que reforcin l'aprenentatge en educació física. Aquesta tendència pot atribuir-se a la formació inicial dels docents, que sovint posa èmfasi en indicadors motivacionals i en el reconeixement continu dels avenços en l'aprenentatge dels discents (Fierro-Suero et al., 2021; Flores Piñero et al., 2023; González Valero et al., 2022), amb un enfocament predominant en la millora de la motivació. Segons Moreno-Murcia et al. (2024), l'estil motivador adaptatiu en educació física promou una autonomia més gran de l'estudiant en les tasques i contribueix a la creació de situacions d'aprenentatge positives, que al seu torn afavoreixen l'adherència a la pràctica.

D'altra banda, en la dimensió d'elaboració progressiva cap a formes més avançades de l'aprenentatge, s'observa un augment en la utilització d'estratègies com recapitulacions i resums, que serveixen com a processos finals de reflexió (Alonso-Cayuelas i Arias-Estero, 2023), així com aclariments i modificacions en la perspectiva del contingut ensenyat (com, quan i per a què). Aquesta tendència indica una creixent preocupació dels docents per explicar el contingut des de múltiples perspectives, proporcionant detalls essencials per assegurar una comprensió més profunda i completa del material.

En el context de la comunicació instruccional en educació física, aquesta tendència cobra una rellevància especial. Una comunicació verbal clara i efectiva (Charlina, et al., 2024), acompanyada del correcte ús de la comunicació cinestèsica i proxèmica (Castañer et al., 2013) és fonamental perquè els estudiants comprenguin i apliquin correctament les instruccions i les tècniques. El professorat que utilitza una varietat d'estratègies comunicatives, com la reformulació de conceptes, exemples pràctics i l'adaptació del llenguatge a diferents nivells de comprensió, facilita un aprenentatge més eficaç i motivador. A més, una comunicació positiva i constructiva contribueix a crear un ambient a l'aula on els discents se senten avalats i motivats per participar activament, la qual cosa és essencial per al seu desenvolupament físic i emocional.

L'ús de recapitulacions i espais de reflexió amb els discents, especialment en enfocaments constructivistes com el TGfU, també destaca en aquest context. Aquest enfocament integra segments de reflexió i preguntes dirigides als estudiants per aprofundir en els aspectes tècnics i tàctics tractats en les sessions (Alonso-Cayuelas i Arias-Estero, 2023).

Quant al tercer objectiu, s'observen discrepàncies en la percepció dels comentaris tipus *feedback* avaluatius sobre el contingut de l'ensenyament, un fet que suggereix que els estudiants no valoren tots els tipus de *feedback* de manera uniforme. Jiménez-Díaz (2020) argumenta que l'eficàcia del *feedback* depèn de factors com l'edat, el sexe, l'habilitat del participant i el tipus de destresa. Encara que el *feedback* positiu sol tenir un efecte beneficiós en l'acompliment i aprenentatge motor, el seu impacte no sempre és consistent, ja que és necessari un equilibri en la informació proporcionada per aconseguir resultats positius (Jiménez-Díaz, 2020).

Conclusió

Els docents d'educació física tendeixen a valorar predominantment les estratègies discursives associades amb l'atribució positiva, mentre que l'exploració i activació de coneixements previs són percebudes com a menys rellevants. Aquesta tendència suggereix una preferència per enfocaments tradicionals basats en el reforç positiu, en detriment d'estratègies que promoguin una comprensió més profunda i l'evolució conceptual de l'aprenentatge.

Per afavorir la construcció progressiva cap a formes més expertes i complexes del contingut d'aprenentatge, la incorporació d'estratègies discursives com ara recapitulacions en moments de reflexió, especialment en models constructivistes com el TGfU, resulta beneficiosa per a la comprensió tècnica i tàctica dels jugadors. Aquests enfocaments no només faciliten una assimilació més profunda del contingut, sinó que fomenten una participació activa en el procés d'aprenentatge.

Les estratègies discursives que fan servir recapitulacions i fomenten un clima positiu podrien ser efectives tant per a l'aprenentatge, com per a la motivació de l'alumnat. Una comunicació clara i adaptada a diferents nivells de comprensió no només optimitza l'ensenyament, sinó que també contribueix a generar un entorn d'aula en el qual els estudiants se senten avalats i motivats.

Tanmateix, els resultats evidencien discrepàncies en la percepció de l'ús d'estratègies discursives entre docents i discents. Encara que l'elogi i el reconeixement verbal solen ser beneficiosos, la seva eficàcia varia en funció de factors com l'edat, el sexe i les habilitats individuals dels estudiants. Per tant, és fonamental aconseguir un equilibri en la informació proporcionada per maximitzar el seu impacte positiu en l'acompliment i l'aprenentatge motor.

Aquesta investigació presenta limitacions inherents als estudis quantitius, com la impossibilitat d'aprofundir en les causes subjacents de certs comportaments docents o en aspectes específics de la comunicació instruccional no abordats. A més, la selecció de la mostra es va fer a través d'un mostreig no probabilístic intencional, fet que limita la

generalització dels resultats. Investigacions futures haurien d'ampliar l'abast de l'estudi a un context espanyol més extens i a altres contextos internacionals, així com indagar en els factors que influeixen en la valoració i aplicació de determinades estratègies discursives per part del professorat. Això permetria una anàlisi més completa i matisada de les pràctiques de comunicació instruccional en educació física.

Aplicacions pràctiques

Amb la intenció d'oferir una sèrie de recomanacions per als professionals sobre com millorar la comunicació docent i la qualitat de l'ensenyament, es realitzen les següents propostes. Si bé els docents tendeixen a centrar-se a utilitzar el reforç positiu, resulta fonamental diversificar les estratègies discursives utilitzades, incorporant en primer lloc aquelles que explorin els coneixements previs dels discent i connectin amb els nous continguts per desenvolupar una comprensió més completa i eficaç, ja sigui a través de preguntes o discussions guiades, preferiblement abans de començar una nova activitat. A més, l'ús de recapitulacions i moments de reflexió de forma estratègica, podria ser de gran utilitat per consolidar allò après i construir representacions dels conceptes cada vegada més complexes i elaborades.

Durant tot el procés d'ensenyament, el professorat hauria de crear un ambient positiu i motivador, on els estudiants se sentin segurs de participar i col·laborar. Això es pot aconseguir a través de l'ús d'elogis i el reconeixement dels assoliments de manera específica, evitant que es percebin de forma buida o superficial. Les estratègies discursives orientades a l'atribució d'una actitud positiva a l'aprenentatge, poden variar la seva efectivitat en funció de les característiques dels estudiants, per tant, cal evitar els elogis i reforços generals, oferint en el seu lloc comentaris constructius i personalitzats.

Convé destacar que resulta de gran importància que els docents reflexionin i revisin constantment la seva pròpia comunicació durant les sessions, a més de les diverses estratègies discursives que s'hi utilitzen i com afecten els seus estudiants. Aquesta reflexió permetrà al professorat obtenir una retroalimentació a fi de maximitzar l'impacte positiu sobre l'alumnat, optimitzar el procés d'ensenyament-aprenentatge i, per tant la qualitat de l'ensenyament.

Referències

Alonso-Cayuelas, M., & Arias-Estero, J. L. (2023). Practical proposal of TGfU based on alternative learning situations and its effects on learning and social attitudes of Physical Education students in Primary Education. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 16(32), 106–117. <https://doi.org/10.25115/ecp.v16i32.8656>

Benoit-Ríos, C. (2020). La formulación de preguntas como estrategia didáctica para motivar la reflexión en el aula. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 11(2), 95–115. <https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.2.2994>

Buendía Surroca, C. (1988). La utilización del vídeo y las nuevas tecnologías de la educación física. *Apunts Educación Física y Deportes*, 11-12, 58-64.

Bunker, D., & Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in secondary schools. *Bulletin of Physical Education*, 18(1), 5–8.

Castañer, M., Camerino, O., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2013). Kinesics and proxemics communication of expert and novice PE teachers. *Quality & Quantity*, 47, 1813–1829. <https://doi.org/10.1007/s11135-011-9628-5>

Charlina, C., Roziah, R., Ismail, S., Piliang, W. S. H., Siswanto, S., Setyawan, H., Zulfahri, Z., Darmawan, A., Shidiq, A. A. P., Eken, Özgür, Pavlovic, R., Latino, F., & Tafuri, F. (2024). Comunicación verbal eficaz en el aprendizaje de la educación física y el entrenamiento deportivo para mejorar el rendimiento y la salud: Una revisión sistemática (Effective Verbal Communication in Physical Education Learning and Sports Coaching to Improve Achievement and Health: A Systematic Review). *Retos*, 56, 1139–1147. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.107308>

Coll, C., & Onrubia, J. (2001). Estrategias discursivas y recursos semióticos en la construcción de sistemas de significados compartidos entre profesor y alumnos. *Revista Investigación En La Escuela*, 45, 21–31.

Díaz, M., & Castejón, F. J. (2011). The understanding model for teaching sport: teachers' difficulties in designing tasks and the question-answer strategy. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 37, 31–41.

Díaz-del-Cueto, M., Hernández-Álvarez, J., & Castejón, F. (2012). La estrategia preguntas-respuestas como clave de la enseñanza comprensiva del deporte en Educación Física: estudio de casos. *Cultura y Educación*, 24(3), 273–288. <https://doi.org/10.1174/113564012802845677>

Fierro-Suero, S., Velázquez-Ahumada, N., & Fernández-Espínola, C. (2021). La influencia del clima de aula sobre las emociones del alumnado (The influence of the classroom climate on the student's emotions). *Retos*, 42, 432–442. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87305>

Flores Piñero, M. del C., Valdivia Moral, P. Ángel, & González Hernández, J. (2023). Análisis del clima motivacional e interacciones sociales en las clases de educación física en secundaria. *SPORTTK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 12, 1. <https://doi.org/10.6018/sportk.556261>

Fraile Aranda, A. (1995). La investigación-acción: instrumento de formación para el profesorado de educación física. *Apunts Educación Física y Deportes*, 42, 46–54.

García-Fariña, A., Jiménez-Jiménez, F., & Anguera, M. T. (2022). Do Physical Education Teachers Use Socioconstructivist Communication Patterns in Their Classes? *Journal of Teaching in Physical Education*, 41(2), 301–310. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2020-0213>

García-Fariña, A., Jiménez-Jiménez, F., & Anguera, M. T. (2016). Análisis observacional del discurso docente del profesorado de educación física en formación a través de patrones comunicativos. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16, 171–182. Retrieved from <https://revistas.um.es/cpd/article/view/254471>

García-Fariña, A., Jiménez-Jiménez, F., & Anguera, M. T. (2018). Observation of Communication by Physical Education Teachers: Detecting Patterns in Verbal Behavior. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00334>

Giraldo, L., Rubio, E., & Fernández, J. (2009). Caracterización del discurso pedagógico del docente de educación física e identificación de los actos de habla que estimulan la creatividad motriz. *Expomotricidad*. Retrieved from <https://revistas.udea.edu.co/index.php/expomotricidad/article/view/332383>

González Valero, G., Melguizo Ibáñez, E., Valverde Janer, M., Ortega Caballero, M., Ubago Jiménez, J. L., & Puertas Molero, P. (2022). Estado actual de la cuestión del clima motivacional en el ámbito educativo: una revisión sistemática (2017-2021). *INFAD Revista de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 43–56. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2022.n1.v2.2316>

Guerrero Sánchez, M. A., Martínez Andunce, P., Hinojosa Torres, C., Vargas Díaz, H., Araya Hernández, A., & Hurtado Guerrero, M. (2022). Competencias que precisan estudiantes de educación física en la práctica profesional: representaciones desde la experiencia de profesores mentores del sistema escolar chileno (Competencies required by physical education students in professional practice: representations from the experience of mentor teachers of the Chilean school system). *Retos*, 45, 731–742. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.92554>

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

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 comparativa de dos protocols d'entrenament de la força d'agafada en escaladors experimentats

Alejandra Ruiz-López^{1,2} , Alejandro Padilla-Crespo² i Álvaro Bustamante-Sánchez^{1,2*}

¹ Universitat Pablo de Olavide. Departament d'Esport i Informàtica, Sevilla (Espanya).

² Universitat Europea de Madrid. Departament de Ciències de l'Esport. Facultat de Medicina, Salut i Esport, Villaviciosa de Odón, Madrid (Espanya).



Citació

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

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Álvaro Bustamante Sánchez
busta.es@gmail.com

Secció:

Entrenament esportiu

Idioma de l'original:

Anglès

Rebut:

2 de setembre de 2024

Acceptat:

31 de gener de 2025

Publicat:

1 de juliol de 2025

Coberta:

Una embarcació amb vuit
vogadors i timoner avança amb
precisió i sincronització durant una
sessió d'entrenament en aigües
tranquil·les. Adobestock @Smuki

Resum

L'objectiu d'aquest estudi era comparar els efectes del mètode tradicional de suspensió amb pes (HIMA) amb els del mètode d'entrenament de tracció activa amb dinamòmetre (PIMA). A més, es va analitzar la diferència de força entre les mans i la seva evolució després dels protocols proposats. Es van dividir onze escaladors aleatòriament en un Grup de Control, GC ($n = 5$) 33.20 (8.7) anys, 14.40 (0.548) nivell d'escalada IRCRA, i un Grup del Dinamòmetre, GD ($n = 6$) 31.50 (6.56) anys, 14.67 (1.366) nivell d'escalada IRCRA. El GC va seguir el protocol HIMA, mentre que el GD va seguir el protocol PIMA. Les característiques comunes dels protocols dels dos grups van ser: 4 setmanes de durada, treballant sobre una regleta de 14 mm, 3 sèries de suspensió la primera setmana, 4 sèries la segona i la tercera, i 5 sèries l'última setmana, i exercicis de 10 segons al 85% d'intensitat, amb descansos de 3 minuts. Una anàlisi ANOVA va mostrar diferències significatives ($p \leq .05$) després dels protocols d'entrenament per a ambdós grups en totes les variables estudiades: la força màxima, la TDF200ms, la PF i el TMS₁₄. No es van trobar diferències significatives de força entre les mans. Malgrat això, el mètode de tracció activa amb dinamòmetre va reduir la diferència en els valors de força entre les mans després de l'entrenament. Ambdós mètodes d'entrenament de la força d'agafada, PIMA i HIMA, semblen ser eficaços per millorar els factors clau del rendiment en l'escalada. Els pròxims estudis haurien d'analitzar la influència dels dos mètodes d'entrenament amb mostres més grans i amb esportistes de més nivell, així com amb mostres femenines.

Paraules clau: dinamòmetre, entrenament, escalada esportiva, força dels dits, rendiment, suspensió.

Introducció

La popularitat de l'escalada no ha parat de créixer des que aquest esport va fer el seu debut en els Jocs Olímpics de Tòquio el 2020 (Michael et al., 2019). Malgrat que s'han construït molts gimnasos d'escalada nous en els darrers anys (Climbing Business Journal, 2023), és previsible que s'obrin nous centres d'escalada en el futur, atesa la tendència a l'alça en les xifres de persones que la practiquen. L'esmentat interès de la població en general ha donat peu a l'aparició de nous esportistes d'elit (Federació Internacional d'Escalada Esportiva [IFSC], 2025) i a un augment del nombre de competicions. Això, al seu torn, ha portat al món científic a interessar-se també per aquesta disciplina, per la qual cosa s'estan duent a terme nombrosos estudis nous sobre aquest esport.

La necessitat de noves estratègies d'investigació i d'entrenament ha motivat la creació de nous dispositius compactes i portàtils que poden utilitzar-se per mesurar variables determinants en el rendiment dels escaladors (Breen et al., 2023). Entre aquests dispositius, destaquen els sensors de força, com el Progressor Tindeq (Tindeq, Trondheim, Noruega) (Labott et al., 2022) o el Chronojump (Chronojump Boscosystem, Barcelona, Espanya) (Colomar et al., 2020; Morenó-Pérez et al., 2020). Aquests nous dispositius ens permeten explorar formes innovadores de formació basades en dades quantitatives amb uns nivells de validesa i fiabilitat alts. Són mètodes que contrasten amb les metodologies tradicionals basades en mesuraments imprecisos i subjectius i, en alguns casos, en la percepció de l'esportista mateix (Michailov, 2014). Els sensors mesuren la força d'agafada, principal indicador de rendiment en l'escalada (Bergua et al., 2018; Consuegra, 2020; López-Rivera, 2014; López-Rivera i González-Badillo, 2012, 2019). D'entre els factors que expliquen la producció de força d'agafada en l'escalada, la força d'agafada màxima i la taxa de desenvolupament de la força (TDF) es consideren els més adequats per mesurar el rendiment (Consuegra, 2020).

En l'actualitat hi ha dos mètodes principals d'entrenament per millorar la força d'agafada dels dits en escaladors: el mètode tradicional de suspensió concebut per Eva López (López-Rivera, 2014; López-Rivera i González-Badillo, 2012), que ha estat el més utilitzat, i l'entrenament amb traccions actives i sensors de força (Breen et al., 2023), que permet als esportistes entrenar unilateralment, fins i tot quan no suporten el pes corporal, i quantificar la càrrega en tot moment. Mentre que el mètode tradicional amb suspensió implica un esforç passiu sobre les estructures

dels dits, el mètode d'entrenament amb sensors de força comporta un esforç actiu de tracció voluntària. Alhora, els termes “contracció isomètrica de resistència” (HIMA, per les seves sigles en anglès) i “contracció isomètrica d'empenta” (PIMA, ídem) (Schaefer i Bittmann, 2017) descriuen dos tipus de contraccions isomètriques amb les quals els podríem relacionar respectivament. En l'HIMA, l'esforç es recolza de forma passiva, mentre que en la PIMA, encara que no hi hagi moviment, s'intenta vèncer la resistència activament. Les mesures objectives mostren que aquests dos tipus de contraccions són diferents des del punt de vista fisiològic (Dech et al., 2022; Oranchuk et al., 2024; Schaefer i Bittmann, 2021), fet que distingeix aquests dos tipus d'entrenament.

Si bé hi ha pocs estudis que analitzin les diferències entre ambdós tipus de contraccions, s'ha suggerit que l'HIMA es podria utilitzar per a la prevenció i rehabilitació de lesions, mentre que la PIMA podria ser una opció millor per a activacions prolongades i per estimular les adaptacions agonistes (Oranchuk et al., 2024).

Per aquests motius, sembla especialment pertinent estudiar les diferències entre ambdós mètodes en el marc del rendiment esportiu. A més, l'escalada ha utilitzat tradicionalment un protocol d'entrenament de la força d'agafada que segueix les característiques de l'HIMA (mètode tradicional amb suspensió), la qual cosa fa que l'estudi de les diferències entre els protocols HIMA i PIMA sigui més interessant per a aquest esport.

Per tant, el present estudi tenia per objectiu comparar els efectes de dos mètodes d'entrenament de la força d'agafada (suspensió tradicional amb pes de tipus HIMA i traccions actives amb sensors de força de tipus PIMA) sobre indicadors clau del rendiment en escalada: força d'agafada màxima, TDF200ms, prova de força (PF) i temps màxim de suspensió (TMS_14). L'objectiu secundari era analitzar la diferència en la força màxima de cada mà i la diferència després de l'entrenament.

La nostra hipòtesi era que ambdós mètodes d'entrenament serien eficaços per millorar tots els factors clau del rendiment en escalada estudiats (força d'agafada màxima, TDF200ms, PF i TMS_14), però que l'entrenament de la força d'agafada mitjançant el mètode actiu amb el dispositiu Chronojump presentaria millors resultats.

Per al nostre segon objectiu, vam plantejar la hipòtesi que el mètode d'entrenament amb dinamòmetre, en no ser bilateral, ajudaria a reduir la diferència de força entre les mans després del període d'entrenament.

Metodologia

Participants

Van participar en aquest estudi vint escaladors que entrenaven dues vegades per setmana. A la Taula 1 es mostren els criteris d'inclusió. Finalment, onze escaladors van poder acabar el protocol.

La mostra es va dividir en dos grups mitjançant un mostreig aleatori estratificat, en funció del nivell d'escalada autodeterminat. A la Taula 2 es mostren les principals característiques antropomètriques i d'entrenament. Tots els escaladors de la mostra es van autoidentificar com a escaladors de bloc o d'esportiva. Es va utilitzar l'escala IRCRA (Draper et al., 2015) per determinar el nivell d'escalada.

Les sessions d'estudi van tenir lloc els dilluns i dimecres a la tarda a la mateixa hora, i després els participants assistien

a les seves sessions guiades d'escalada. Van realitzar sessions idèntiques amb el mateix entrenador d'escalada, que va centrar les sessions en el treball de força màxima, en línia amb els objectius de l'estudi.

Els participants van ser informats mitjançant un correu electrònic i van firmar un formulari de consentiment. L'estudi es va dissenyar d'acord amb les recomanacions per a la recerca clínica de la Declaració de Hèlsinki i va ser aprovat pel Comitè d'Ètica de la Universitat (Universitat Europea de Madrid, CIPI/23.181).

Es va demanar als participants que:

- Assistissin a totes les sessions de formació del protocol.
- No modifiquessin els seus hàbits esportius relacionats amb l'escalada.
- S'abstinguessin de tota activitat física intensa en les 24 hores anteriors a les sessions de prova.

L'estudi va tenir lloc de maig a juliol de 2023.

Taula 1

Criteris d'inclusió definits

Tenir almenys dos anys d'experiència en escalada.

No tenir lesions que impedeixin al participant seguir el protocol de l'estudi.

Haver format part del grup d'escalada durant almenys els tres últims mesos.

Tenir experiència prèvia d'entrenament en exercicis de suspensió.

Tenir almenys 18 anys.

Estar en condicions d'assistir a totes les sessions de formació del protocol.

Nota. Elaboració pròpia.

Taula 2

Característiques principals de la mostra i de cada un dels grups, mitjana i desviació típica

Característiques	Total, <i>n</i> = 11	GC, <i>n</i> = 5	GD, <i>n</i> = 6
Edat (anys)	32.27 (± 7.29)	33.20 (± 8.701)	31.50 (± 6.56)
Sexe (núm. d'homes)	9	4	5
Massa corporal (kg)	66.66 (± 12.51)	70.42 (± 14.570)	63.533 (± 10.841)
Estatura (m)	1.73 (± 0.087)	1.748 (± 0.086)	1.715 (± 0.093)
IMC (kg/m ²)	22.12 (± 3.01)	22.907 (± 3.681)	21.475 (± 2.489)
Millor <i>redpoint</i> (IRCRA)	14.55 (± 1.036)	14.40 (± 0.548)	14.67 (± 1.366)
Experiència en escalada (anys)	5.045 (± 3.274)	5.40 (± 2.793)	4.75 (± 3.869)
Experiència en grups de formació (anys)	3.954 (± 2.987)	3.80 (± 1.483)	4.083 (± 4.005)
Disciplina autoidentificada (núm. d'escaladors de bloc)	8	2	6

Nota. GC: grup de control, GD: grup del dinamòmetre, IMC: índex de massa corporal (kg/m²), Millor *redpoint*: millor grau de dificultat en estil *redpoint* en els últims tres mesos, IRCRA: International Rock-Climbing Research Association.

Taula 3*Escalfament previ a la prova i a l'entrenament tant per al GC com per al GD*

Mobilitat articular, prestant especial atenció al tren superior: dits, canells, colzes, espatlles, esquena i coll.

Exercicis de volum i intensitat baixos dels principals grups musculars del tren superior: exercicis amb bandes per a tríceps, bíceps, rotadors d'espatlles i pectorals, fons per a tríceps, abdominals i traccions.

Escalada suau i progressiva distribuïda segons el gust de l'esportista. 70-80 moviments.

Últims moviments al mur prioritant l'ús de preses progressivament més petites.

3 sèries de suspensions amb intensitat creixent des de les regletes més grans fins a les més petites, fins a assolir la de 14 mm. Suspensions de 10-20 segons. Intensitat determinada per la mida de la regleta.

Nota. Elaboració pròpia.

Procediments

La intervenció va consistir en quatre setmanes d'entrenament, amb dues sessions d'entrenament per setmana. També es va dur a terme una sessió de familiarització amb el dispositiu Chronojump, juntament amb dues sessions d'avaluació: una abans i una altra després del període d'entrenament. L'escalfament va ser el mateix per a ambdós grups, i es descriu a la Taula 3, d'acord amb escalfaments anteriors utilitzats en la investigació (Hermans et al., 2022; López-Rivera, 2014; Pérez, 2021).

Es van fer servir dos protocols d'entrenament: suspensió màxima amb pes (HIMA) per al grup de control (GC); i traccions actives unilaterals amb un sensor de força (PIMA) per al grup del dinamòmetre (GD).

Aquestes van ser les característiques comunes a ambdós protocols:

- Es va utilitzar una regleta de fusta de 14 mm de gruix (Bergua et al., 2018; López-Rivera, 2014).
- Les sèries es van distribuir de la següent manera: 3 sèries en la primera setmana, 4 sèries en la segona i tercera setmanes, i 5 sèries en l'última setmana; amb descansos de 3 minuts entre sèries.
- Durant tot l'estudi, es va permetre l'ús d'un tipus d'agafada de semiarqueig o arqueig (Bergua et al., 2018; Quaine i Vigouroux, 2004).

Les característiques específiques del protocol HIMA van ser les següents:

- Una intensitat del 85% (Devise et al., 2022; López-Rivera, 2018; Pérez, 2021) calculada a partir del pes total (pes corporal + llast) mesurada en l'avaluació prèvia.
- Les sèries van consistir en suspensions amb llast de 10 segons amb les dues mans, tal com es descriu en el mètode de suspensió màxima d'Eva López (López-Rivera, 2014; López-Rivera i González-Badillo, 2012).
- Es van seguir les instruccions d'agafada i col·locació descrites per Baláš et al. (2014); i Michailov et al. (2018).

Aquestes van ser les característiques específiques del protocol PIMA:

- Una intensitat del 85% (Devise et al., 2022; López-Rivera, 2018; Pérez, 2021) calculada a partir dels newtons màxims mesurats en l'avaluació prèvia.
- Les sèries van consistir en traccions de 10 segons amb tracció unilateral mantinguda amb dinamòmetre (Baláš et al., 2012; Rokowski et al., 2021).
- Es van seguir les instruccions d'agafada i col·locació descrites per Giles et al. (2021). Ambdós grups van realitzar la mateixa prova per a l'avaluació prèvia i la posterior.

L'ordre de les proves utilitzades per a l'avaluació va ser el següent: TMS_14, PF, i pic de força màxima i TDF. Hi va haver descansos de 5 minuts entre cada prova.

Es va permetre l'ús de magnesi durant les proves i es va raspallar la regleta entre els participants.

TMS_14: Temps màxim de suspensió amb ambdues mans (Bergua et al., 2018) mesurat en una regleta de 14 mm de gruix, fins que l'escalador va perdre el contacte d'algun dit amb la presa, va flexionar els braços o els malucs o va estendre les espatlles. Només es va fer un mesurament (Hermans et al., 2022).

PF: Llast màxim que es va suportar en suspensió amb ambdues mans durant 5 s (López-Rivera i González-Badillo, 2012, 2019) mesurat en una regleta de 14 mm de gruix. El pes màxim suportat es va trobar mitjançant el nombre mínim d'intents, i es van permetre descansos d'un mínim de 3 min entre cada intent. Es va utilitzar la PF per calcular les càrregues d'entrenament del GC, el 85% del pes màxim (pes corporal + llast).

Força màxima i TDF amb cada mà: Es va mesurar amb el dinamòmetre mitjançant una tracció màxima (contracció voluntària màxima) (Levernier i Laffey, 2019). Després de la frase "estira tan ràpid i fort com puguis" (Maffiuletti et al., 2016), i amb un compte enrere, cada participant va registrar

Taula 4*Especificacions del sensor de força utilitzat (Chronojump Boscosystem)*

Capacitats màximes	500 kg
Impedància de sortida	350 ± 3 Ohm
Resistència a l'aïllament	Més de 2000 cc
Impedància d'entrada	365 ± 5 Ohm
Pes	638 g
Convertidor digital-analògic	
Resolució	24 bits
Freqüència	160 hHz
Entrada de disparador (detector de curtcircuits)	RCA

Nota. Elaboració pròpia a partir de la informació facilitada a Chronojump Boscosystem, (s.f.).

el valor màxim de força i TDF200ms que va poder. Es van realitzar 3 intents amb 1 min de descans entre ells. A partir dels valors mitjans de força registrats, es van ajustar les càrregues de cada mà per al grup del dinamòmetre, calculant el 85% dels newtons assolits i arrodonint a la desena més pròxima.

Es van registrar el valor màxim de la força màxima (Hermans et al., 2022), la mitjana dels 3 intents i la mitjana de les TDF (Maffiuletti et al., 2016).

Es va permetre un període de descans de 5 minuts entre cada prova i després de l'escalfament.

Es va utilitzar el dinamòmetre Chronojump Boscosystem, que ha estat validat (de Blas et al., 2012) i fins i tot utilitzat per validar altres instruments (Gaudet i Handrigan, 2020). A la Taula 4 es mostren les principals característiques de l'instrument.

Abans d'utilitzar l'aparell, es va calibrar tal com es descriu al manual de l'usuari (Foix i Padull, 2021).

Per a la recollida i l'anàlisi de les dades, es va utilitzar el programari del dispositiu Chronojump Boscosystem, versió 2.3.0. El programari es pot descarregar gratuïtament a la seva pàgina web.

Per extreure els valors de força màxima i TDF200ms, es va utilitzar la funció modelada que ofereix el programari per garantir que els valors variessin menys entre cada un dels mesuraments (Pérez; 2021). Per calcular les dades, es va prendre com a punt inicial el que en la tangent de la TDF màxima intersecava l'eix x; i com a punt final, el suggerit per l'aplicació, que correspon al moment en què la força màxima es manté estable durant 1 s. Amb aquest procediment s'obtenen dades vàlides en les quals l'error és inferior al 5%.

Anàlisi estadística

L'anàlisi estadística es va realitzar amb el paquet d'anàlisi de dades SPSS per a Windows versió 27.0; IBM, Armonk, NY,

EUA. Es va dur a terme un estudi de la mostra mitjançant diverses funcions estadístiques descriptives, com la mitjana i la desviació típica.

Quant a les dades obtingudes durant l'estudi (mesuraments previs i posteriors de les variables dependents descrites en l'apartat anterior), es van utilitzar les mitjanes obtingudes de tots els mesuraments fets, que van ser tres en tots els casos excepte per a la PF i la prova TMS_14, en els quals només es va utilitzar un mesurament, el que presentava els valors més alts. Els supòsits de normalitat es van comprovar amb la prova de Shapiro-Wilk.

Una vegada confirmada la normalitat de cada un dels grups en què es va dividir la mostra, es va utilitzar una prova ANOVA mixta de dos factors (Taula 5); es va proposar el temps com a factor intraparticipant (proves prèvies i posteriors) i els grups (GC i GD) com a factor interparticipant. Amb aquesta prova va ser possible comparar l'efecte del tipus d'entrenament, la diferència entre grups i la interacció entre el tipus d'entrenament i la diferència entre grups. La mida de l'efecte es va avaluar mitjançant el valor eta al quadrat (η^2),² tal com s'especifica en estudis anteriors (Fritz et al., 2012). La mida de l'efecte es va determinar en funció dels valors recomanats a l'article de Cárdenas Castro i Arancibia Martini (2014); establint un efecte petit $\eta^2 = .01$, un efecte mitjà $\eta^2 = .06$, i un efecte gran $\eta^2 = .14$.

Es va realitzar la prova *post hoc* de Bonferroni per analitzar les comparacions per parells. El nivell de significació per a totes les comparacions es va fixar en $p \leq .05$.

Com a anàlisi secundària, es va estudiar la diferència de força entre les mans mitjançant una prova T per a mostres aparellades. Així mateix, es va estudiar l'evolució d'aquestes diferències en funció del mètode d'entrenament utilitzat, fent servir la diferència entre les mitjanes d'ambdues mans.

Resultats

A la Taula 5 es mostren l'efecte del tipus d'entrenament, la diferència entre grups i la interacció entre el tipus d'entrenament i la diferència entre grups.

S'han trobat diferències significatives entre els resultats previs i posteriors per a totes les variables (totes les proves) i per a tots els grups. Van observar una mida de l'efecte entre mitjà i gran en les proves TMS_14 (.242) i en el mesurament de la força màxima per a la mà no dominant (.081). Es van observar mides de l'efecte entre petites i mitjans per a les PF (.034), així com per al mesurament de la força màxima de la mà dominant (.045). Les mides de l'efecte en els

mesuraments de la TDF per a la mà dominant i no dominant van ser molt petites (.001 i .008 respectivament). A la Taula 6 es mostra la comparació de la força màxima i la TDF de la mà dominant i no dominant, per a cada grup d'entrenament i abans i després de l'entrenament.

No es van trobar diferències significatives entre les mans en cap de les anàlisis realitzades. Malgrat no trobar significació, la diferència entre les mans va ser del 5.52% en les proves prèvies i posteriors i del 3.90% en les proves posteriors, per a la mostra general. La mà dominant va obtenir millors resultats en totes les proves, excepte per a la TDF prèvia.

Taula 5

Resultats obtinguts en cada una de les intervencions, en les proves prèvies i en les posteriors, per a cada un dels grups, GC i GD

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

Nota. Elaboració pròpia basada en la informació obtinguda. GC: grup de control; GD: grup del dinamòmetre; M: mitjana; DT: desviació típica; F: prova de Fisher-Snedecor, η^2 : valor eta al quadrat, TDF com TDF200ms.

* Diferències significatives entre les proves prèvies i les posteriors ($p \leq .05$).

‡ Diferències significatives entre GC i GD ($p \leq .05$).

Taula 6

Resultats obtinguts en la prova T per a mostres relacionades en la comparació de diferents variables en funció de la mà utilitzada. Anàlisi realitzada sobre la mostra total i per grups

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

Nota. Elaboració pròpia basada en la informació obtinguda. GC: grup de control; GD: grup del dinamòmetre; M: mitjana; DT: desviació típica; TE: mida de l'efecte expressat com a correcció d'Hedges (utilitza la desviació típica de la mostra de la diferència mitjana, més un factor de correcció); FM: Força màxima; MD: mà dominant; MND: mà no dominant; TDF com TDF200ms; Nivell de significació fixat en el 95%.

Discussió

L'objectiu principal del present estudi era comparar els efectes de dos mètodes d'entrenament de la força d'agafada (l'entrenament tradicional amb suspensió, HIMA i l'entrenament de tracció activa amb dinamòmetre, PIMA) sobre els indicadors clau del rendiment en escalada: força màxima d'agafada, TDF, PF i TMS_14.

Es va complir la hipòtesi principal. Ambdós entrenaments, el tradicional amb suspensió i el de traccions actives amb dinamòmetre, són eficaços a l'hora de millorar significativament tots els indicadors clau del rendiment en escalada (força d'agafada màxima, PF, TMS_14 i TDF).

Les dades apunten millors resultats amb els mètodes d'entrenament de traccions actives, però no és possible extreure conclusions atesa la mida de la mostra utilitzada. Observem una mida de l'efecte entre mitjana i gran en les proves TMS_14 (0.242) i en els mesuraments de força màxima per a la mà no dominant (.081). Una mostra més àmplia podria proporcionar més informació, que, al seu torn, podria seguir la tendència que veiem en aquests resultats o no fer-ho, fet que permetria dilucidar aquest tema. L'objectiu secundari d'aquest treball era analitzar la diferència en la força màxima de cada mà i veure com evolucionen aquestes diferències amb cada una de les sessions d'entrenament. La nostra hipòtesi era que l'entrenament de la força d'agafada mitjançant el mètode actiu utilitzant el dispositiu Chronojump presentaria millors resultats. Aquesta hipòtesi no es va complir, ja que no trobem diferències en les proves posteriors entre els grups d'entrenament.

Quant a les dades obtingudes en l'estudi, ambdós mètodes d'entrenament van aconseguir millorar els indicadors clau del rendiment en escalada estudiats en quatre setmanes. Tal com s'havia estudiat (Devise et al., 2022; Levernier i Laffey, 2019; López-Rivera i González-Badillo, 2012) un programa d'exercicis de quatre setmanes és suficient per observar millores en la força d'agafada. Respecte a les millores en la força màxima, l'estudi de Levernier i Laffey (2019) va utilitzar un entrenament d'agafada amb una sola mà i només va observar millores amb un tipus d'agafada i en una de les mans. Aquestes millores són menors que les trobades en el present estudi. Això es pot deure a la menor durada de les suspensions (al voltant de 6 s) o a un nivell més elevat de la mostra (escaladors nacionals i internacionals).

En el seu estudi de 2022, Hermans et al. van utilitzar l'entrenament en suspensió i van trobar diferències significatives en la força màxima, igual com va succeir en el present estudi. Els participants van realitzar entrenaments en suspensió més curts (7 s) amb descansos més curts (3 s) dins de la mateixa sèrie. En aquest cas la intervenció va ser de 10 setmanes, amb un nivell de mostra a partir de la

puntuació 11 en l'escala IRCRA. La força màxima es va mesurar en posició de dominada amb els braços flexionats a 90°. En un altre estudi (Devise et al., 2022), es va utilitzar un dinamòmetre tant per a les proves com per a l'entrenament, però l'entrenament de tracció es va fer amb les dues mans. Si ens fixem en els resultats obtinguts en les intensitats més properes a les del present estudi (entre el 80% i el 100%), es van observar millores significatives en la força màxima, igual que en el present treball.

Quant a les millores en la TDF, en l'estudi de Levernier i Laffey (2019) i en el d'Hermans et al. (2022) s'observen millores significatives, d'acord amb els resultats obtinguts. Hermans et al. (2022) van analitzar el temps màxim en suspensió amb una regleta més gran, de 23 mm, i van trobar millores significatives, com en el present treball. En l'estudi de Devise et al. (2022), la resistència es va mesurar amb un protocol diferent del que vam utilitzar nosaltres, la qual cosa dificulta la comparació dels seus resultats amb els obtinguts en el nostre treball.

Pel que fa referència als nivells de força entre les mans, en el present estudi no es van trobar diferències significatives. Malgrat això, la mà dominant va ser la que va presentar nivells més alts en totes les proves excepte en els mesuraments previs de TDF. La mà dominant va obtenir un 5.52% extra de força màxima en els mesuraments previs, i un 3.90% en els mesuraments posteriors, en comparació amb la mà no dominant. A l'article de Vujic et al. (2021) tampoc no es van trobar diferències significatives entre les mans, ja que aquestes van ser inferiors al 10%. En aquest cas també es van registrar nivells de força més elevats per a la mà dominant. A l'article de Levernier i Laffey (2019), no es van trobar diferències significatives entre les mans, i es van continuar registrant valors més alts per a la mà dreta en tots els agafaments excepte en el d'extensió.

En ambdós estudis es van registrar valors mitjans de força d'agafada superiors als del present estudi (320-380N). En l'estudi de Vujic et al. (2021) es van registrar al voltant de 550-580N en cada mà, amb una mostra del nivell 14-15 de l'escala IRCRA, i en l'estudi de Levernier i Laffey (2019), es van registrar valors de 410-460N, amb una mostra del nivell 24-26. Ambdós estudis van obtenir mesuraments utilitzant un dinamòmetre manual. Aquestes diferències podrien explicar-se per la diferència de nivell entre les mostres (Assmann et al., 2021), així com per les diferents maneres de calcular els nivells de força. S'ha observat que aquests valors varien en funció de la superfície i la profunditat (Bergua et al., 2018).

Quant a la hipòtesi secundària del treball "l'entrenament amb dinamòmetre, en no ser bilateral, ajuda a reduir la diferència entre les mans"; les dades semblen confirmar la hipòtesi proposada, però els resultats s'han d'interpretar amb

cautela. Es tracta d'una anàlisi superficial en la qual només s'ha analitzat la diferència de mitjanes prèvies i posteriors entre les dues intervencions. A més, les diferències trobades són petites.

En l'estudi de Levernier i Laffey (2019), es va observar una tendència a augmentar la diferència entre les mans amb arqueig després de l'entrenament. En aquest cas, l'entrenament que se segueix no és bilateral, sinó que fa servir la suspensió, no traccions actives. Els resultats no mostren diferències significatives (menys d'un 10% de diferència) entre les mans en escaladors de nivell intermedi-alt, encara que la mà dreta tendeix a presentar valors de força superiors. Quant a la hipòtesi proposada, si bé les dades del present estudi suggereixen que l'entrenament amb traccions actives i un dinamòmetre no bilateral podria ajudar a reduir la diferència entre les mans, els resultats no són concloents i seria necessari un treball d'investigació més ampli.

Conclusions

En resposta a l'objectiu principal, es conclou que tant l'entrenament de la força d'agafada amb traccions actives com l'entrenament tradicional amb suspensió semblen ser mètodes eficaços per millorar els factors clau del rendiment en escalada en una mostra de nivell intermedi. Les millores en la força d'agafada depenen tant del mètode (tracció activa o suspensió tradicional) com del protocol establert (temps de suspensió, intensitat...).

En resposta a l'objectiu secundari, es conclou que la diferència de força entre la mà dominant i la no dominant es redueix després d'aplicar un entrenament de tracció activa no bilateral amb dinamòmetre. En la mostra del present estudi, així com en les mostres dels altres estudis analitzats, s'observen diferències no significatives (inferiors al 10%) entre els nivells de força de cada mà.

Es pot assenyalar que no s'han trobat estudis que comparin els resultats dels dos protocols proposats, i hi ha pocs articles en la literatura científica que proposin intervencions amb exercicis d'escalada. Els que hi ha utilitzen mètodes i sistemes d'entrenament molt diferents, per la qual cosa resulta molt complex comparar els resultats obtinguts en els diferents articles.

Com a aplicació pràctica, els entrenadors d'escalada podrien utilitzar aquests coneixements per millorar la força d'agafada dels seus esportistes en tan sols quatre setmanes.

A més, aquest estudi suggereix que l'ús d'una cèl·lula de càrrega, concretament el dispositiu Chronojump, ajuda els entrenadors a quantificar la càrrega d'entrenament en tot moment, fet que permet personalitzar l'entrenament dels escaladors per treure el màxim partit al seu temps d'entrenament.

Limitacions de l'estudi

Una de les principals limitacions de l'estudi va ser la reduïda mida de la mostra, que ens va impedir extreure algunes conclusions dels resultats obtinguts, com la diferència entre les mans. Un altre inconvenient va ser el nivell d'escalada relativament baix dels participants, que potser hagi afectat les millores observades. Tanmateix, s'ha de tenir en compte la dificultat d'incorporar escaladors avançats disposats a realitzar un estudi experimental de quatre setmanes.

A més, es podria haver recollit més informació relacionada amb els hàbits d'escalada dels participants.

Estudis futurs

Les futures línies d'investigació haurien de plantejar l'anàlisi dels dos mètodes a través de mostres més àmplies d'un nivell d'escalada superior per explorar millor aquests resultats, especialment els efectes d'ambdós mètodes en la diferència entre les mans. Així mateix, algunes podrien centrar-se a estudiar les diferències a través d'una mostra femenina més àmplia. Finalment, podria ser interessant comparar escaladors de diferents disciplines com el bloc i l'escalada esportiva.

Finançament

Aquest estudi ha estat finançat per la Universitat Europea de Madrid mitjançant un projecte competitiu intern amb codi 2024/UEM25.

Referències

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

- Chronojump Boscossystem. (n.d.). *Kit sensor de fuerza*. Retrieved June 21, 2023, from <https://chronojump.org/es/product/kit-sensor-de-fuerza-con-accesorios/>
- Climbing Business Journal. (2023). *Gyms and Trends 2023*. <https://www.climbingbusinessjournal.com/gyms-and-trends-2023/>
- Colomar, J., Baiget, E., & Corbi, F. (2020). Influence of Strength, Power, and Muscular Stiffness on Stroke Velocity in Junior Tennis Players. *Frontiers in Physiology*, 11, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00196>
- Consuegra, S. (2020). *Entrenamiento de escalada basado en la evidencia científica*. Desnivel.
- Dech, S., Bittmann, F. N., & Schaefer, L. V. (2022). Muscle oxygenation and time to task failure of submaximal holding and pulling isometric muscle actions and influence of intermittent voluntary muscle twitches. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00447-9>
- Devise, M., Lechaptis, C., Berton, E., & Vigouroux, L. (2022). Effects of Different Hangboard Training Intensities on Finger Grip Strength, Stamina, and Endurance. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.862782>
- Draper, N., Giles, D., Schöffl, V., Konstantin Fuss, F., Watts, P., Wolf, P., Baláš, J., Espana-Romero, V., Blunt Gonzalez, G., Fryer, S., Fanchini, M., Vigouroux, L., Seifert, L., Donath, L., Spoerri, M., Bonetti, K., Phillips, K., Stöcker, U., Bourassa-Moreau, F., Garrido, I., Drum, S., Beekmeyer, S., Ziltener, J.L., Taylor, N., Beeretz, I., Mally, F., Amca, A.M., Linhart, C. & Abreu, E. (2015). Comparative grading scales, statistical analyses, climber descriptors and ability grouping: International Rock Climbing Research Association position statement. *Sports Technology*, 8(3–4), 88–94. <https://doi.org/10.1080/19346182.2015.1107081>
- Foix, B., & Padull, X. (2021). *Manual de Chronojump*. https://chronojump.org/docs/chronojump_manual_es.pdf
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/a0024338>
- Gaudet, J., & Handrigan, G. (2020). Assessing the Validity and Reliability of A Low-Cost Microcontroller-Based Load Cell Amplifier for Measuring Lower Limb and Upper Limb Muscular Force. *Sensors (Switzerland)*, 20(17), 4999. <https://doi.org/10.3390/s20174999>
- Giles, D., Hartley, C., Maslen, H., Hadley, J., Taylor, N., Torr, O., Chidley, J., Randall, T., & Fryer, S. (2021). An All-Out Test to Determine Finger Flexor Critical Force in Rock Climbers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(7), 942–949. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2020-0637>
- Hermans, E., Saeterbakken, A. H., Vereide, V., Nord, I. S. O., Stien, N., & Andersen, V. (2022). The Effects of 10 Weeks Hangboard Training on Climbing Specific Maximal Strength, Explosive Strength, and Finger Endurance. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.888158>
- International federation of sport climbing (IFSC). (2025). National Federations Quotas 2025 IFSC season. *International Federation of Sport Climbing (IFSC)*, 1–3.
- Labott, B. K., Held, S., Wiedenmann, T., Rappelt, L., Wicker, P., & Donath, L. (2022). Validity and Reliability of a Commercial Force Sensor for the Measurement of Upper Body Strength in Sport Climbing. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.838358>
- Levernier, G., & Laffey, G. (2019). Four Weeks of Finger Grip Training Increases the Rate of Force Development and the Maximal Force in Elite and Top World-Ranking Climbers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(9), 2471–2480. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002230>
- López-Rivera, E. (2014). *Efectos de Diferentes Métodos de Entrenamiento de Fuerza y Resistencia de agarre en escaladores deportivos de distintos niveles*. Universidad de Castilla-La Mancha.
- López-Rivera, E. (2018). Guía de Entrenamiento de Suspensiones (III). Pautas y Planificación para SuspMax, Suspint y SuspSub y Ejemplos de Planning para SuspMax. *Eva López. Entrenamiento Personal en Escalada Deportiva*. <https://eva-lopez.blogspot.com/2018/06/guia-de-entrenamiento-de-suspensiones-III-planificacion-y-planes-SubMax.html>
- López-Rivera, E., & González-Badillo, J. J. (2012). The effects of two maximum grip strength training methods using the same effort duration and different edge depth on grip endurance in elite climbers. *Sports Technology*, 5(3–4), 100–110. <https://doi.org/10.1080/19346182.2012.716061>
- López-Rivera, E., & González-Badillo, J. J. (2019). Comparison of the Effects of Three Hangboard Strength and Endurance Training Programs on Grip Endurance in Sport Climbers. *Journal of human kinetics*, 66, 183–195. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0057>
- Maffiuletti, N. A., Aagaard, P., Blazevich, A. J., Folland, J., Tillin, N., & Duchateau, J. (2016). Rate of force development : physiological and methodological considerations. *European Journal of Applied Physiology*, 116, 1091–1116. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3346-6>
- Michael, M. K., Witard, O. C., & Joubert, L. (2019). Physiological demands and nutritional considerations for Olympic-style competitive rock climbing. *Cogent Medicine*, 6(1), 1667199. <https://doi.org/10.1080/2331205x.2019.1667199>
- Michailov, M. (2014). Workload characteristics, performance limiting factors and methods for strength and endurance training in rock climbing. *Medicina Sportiva*, 18(3), 97–106. <https://doi.org/10.5604/17342260.1120661>
- Michailov, M. L., Baláš, J., Tanev, S. K., Stoyanov, H., Kodejška, J., & Brown, L. (2018). Reliability and Validity of Finger Strength and Endurance Measurements in Rock Climbing Reliability and Validity of Finger Strength and Endurance Measurements in Rock. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(2), 246–254. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1441484>
- Moreno-Pérez, V., Méndez-Villanueva, A., Soler, A., Del Coso, J., & Courel-Ibáñez, J. (2020). No relationship between the nordic hamstring and two different isometric strength tests to assess hamstring muscle strength in professional soccer players. *Physical Therapy in Sport*, 46, 97–103. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.08.009>
- Oranchuk, D. J., Nelson, A. R., Lum, D., Natera, A. O., Bittmann, F. N., & Schaefer, L. V. (2024). 'Pushing' versus 'holding' isometric muscle actions; what we know and where to go: A scoping and systematic review with meta-analyses. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2024.11.04.24316609>
- Pérez, J. (2021). *Efectos de una intervención de 12 semanas para la mejora del rendimiento en escalada en bloque*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Quaine, F., & Vigouroux, L. (2004). Maximal Resultant Four Fingertip Force and Fatigue of the Extrinsic Muscles of the Hand in Different Sport Climbing Finger Grips. *Int J Sports Med* 2004, 25(8): 634–637. <https://doi.org/10.1055/s-2004-821117>
- Rokowski, R., Michailov, M., Maciejczyk, M., Więcek, M., Szymura, J., Draga, P., Trendafilov, P., & Szygula, Z. (2021). Muscle strength and endurance in high-level rock climbers. *Sports Biomechanics*, 23(8), 1057–1072. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1916577>
- Schaefer, L. V., & Bittmann, F. N. (2017). Are there two forms of isometric muscle action? Results of the experimental study support a distinction between a holding and a pushing isometric muscle function. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 9(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s13102-017-0075-z>
- Schaefer, L. V., & Bittmann, F. N. (2021). Paired personal interaction reveals objective differences between pushing and holding isometric muscle action. *PLOS ONE*, 16(5 May), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238331>
- Vujic, S., Mirkov, D., Dikic, N., Küpper, T., Totic, S., Djokovic, A., Radivojevic, N., Andjelkovic, M., Oblakovic, B. J., Baralic, I., & Manovski, K. (2021). Anthropometric, Strength, Endurance and Flexibility Characteristics of Male Elite Ice Climbers and Sport Climbers. *Deutsche Zeitschrift Fur Sportmedizin*, 72(2), 75–80. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2020.452>

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>



Diferències en les transicions de camp i el temps de joc continu en el bàsquet

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

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

² FC Barcelona, Barcelona (Espanya).

³ Departament de Salut i Rendiment, Sport Lisboa e Benfica, Lisboa (Portugal).

⁴ Leeds Beckett University, Leeds (Regne Unit).



Citació

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

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Franc García
francgarcia Garrido@gmail.com

Secció:

Entrenament esportiu

Idioma de l'original:

Anglès

Rebut:

18 de juliol de 2024

Acceptat:

25 de febrer de 2025

Publicat:

1 de juliol de 2025

Coberta:

Una embarcació amb vuit vogadors i timoner avança amb precisió i sincronització durant una sessió d'entrenament en aigües tranquil·les.
AdobeStock @Smuki

Resum

L'objectiu d'aquest estudi era examinar les diferències en el nombre de transicions de camp i el temps de joc continu entre grups d'edat i quarts de partit durant la competició per optimitzar la preparació dels equips. Es van recopilar dades de 28 partits oficials disputats en quatre categories d'edat: sots 14 (U14), sots 16 (U16), sots 18 (U18) i absoluta. Va participar en aquest estudi un total de 61 jugadors de bàsquet. Es van utilitzar proves ANOVA 2x2 per permutació i proves *post hoc* per comprovar la significació estadística ($p < .05$). Els grups d'edat van mostrar diferències significatives entre les transicions de camp, el temps i la relació entre ambdues variables (transicions per minut), amb una tendència a la baixa en totes les variables des de la categoria U14 fins a l'absoluta. Tanmateix, no hi va haver diferències significatives en les variables estudiades entre els quarts de partit ni relacions positives amb el diferencial de punts. En conclusió, les transicions per minut disminueixen a mesura que avancem en els grups d'edat, des del bàsquet U14 fins al sènior. Aquests resultats podrien ajudar els professionals a millorar la preparació dels equips proposant seqüències específiques d'entrenament 5 contra 5 basades en els casos més freqüents, així com en situacions límit. Tanmateix, la falta de correlació entre les variables estudiades i el resultat dels partits hauria d'animar els professionals del bàsquet a adoptar un enfocament holístic i explorar altres factors per comprendre millor el rendiment.

Paraules clau: anàlisi del joc, esports d'equip, rendiment.

Introducció

El bàsquet és un dels esports d'equip més practicats del món. A Europa i els Estats Units, els equips d'alt nivell poden jugar fins a 100 partits oficials en una temporada d'entre vuit i deu mesos (de Saá Guerra et al., 2016; Hulteen et al., 2017). De la mateixa manera, els equips del planter (categories juvenils dels equips professionals de bàsquet) també solen participar en lligues regulars i tornejos sobrecarregats en els quals se'ls exigeix jugar nombrosos partits de 5 contra 5 durant un període molt curt (García et al., 2023a; Miró et al., 2024). En aquests partits, els jugadors participen en nombroses i contínues transicions de camp (canvi de possessió després del qual l'equip que recupera el control de la pilota creua la línia de mig camp) per aconseguir el seu objectiu final d'anotar punts i no concedir-los (Fox et al., 2020a). Per això, és fonamental dur a terme una anàlisi detallada del nombre de transicions de camp successives i contínues que els jugadors de bàsquet han de ser capaços de suportar durant els partits, per millorar els exercicis d'entrenament i els plans destinats a optimitzar el rendiment de l'equip durant la competició (Piedra et al., 2021; Sampaio i Janeira, 2003).

En l'actualitat, la majoria de les anàlisis durant partits de bàsquet se centra en la supervisió interna i externa de la càrrega de treball identificada mitjançant tecnologies com monitors de freqüència cardíaca (per exemple, els paràmetres de la freqüència cardíaca), dispositius inercials (per exemple, càrrega i acceleracions del jugador) i sistemes de posicionament local (per exemple, variables relacionades amb la distància) (Piedra et al., 2021; Zamora et al., 2021). Per il·lustrar aquesta qüestió, és ben sabut que, durant els partits, els jugadors de bàsquet poden recórrer entre 130 i 150 m/min de distància total i entre 4 i 6 m/min de carrera a alta velocitat a intensitats fisiològiques mitjanes superiors al 80% de la freqüència cardíaca màxima (García et al., 2022). Més recentment, també s'ha utilitzat la càrrega externa per detectar possibles diferències entre quarts de partit (García et al., 2020; Miró et al., 2024; Vázquez-Guerrero et al., 2020a) i grups d'edat (García et al., 2021) durant competicions de bàsquet. Els estudis actuals han mostrat nombroses diferències entre quarts després d'examinar les mitjanes i les seqüències més exigents entre jugadors del planter (Vázquez-Guerrero et al., 2019; Vázquez-Guerrero et al., 2020a), semiprofessionals (Fox et al., 2020b) i professionals (García et al., 2020). De la mateixa manera, s'han analitzat grups d'edat com els sots 12, sots 14, sots 16 i sots 18 utilitzant la càrrega externa (García et al., 2021). Mentre que la distància recorreguda a alta velocitat augmentava amb l'edat, els menors de 12 anys van mostrar el resultat més alt en la distància total relativa recorreguda i els valors més baixos en les seqüències de 60 segons més exigents durant els partits, en comparació amb els seus homòlegs de més edat (García et al., 2021; Pérez-Chao et al., 2023). No obstant això, es pot esmentar que, en l'àmbit del bàsquet,

els grups d'edat només s'han examinat i comparat utilitzant la càrrega externa.

A més de les variables de càrrega interna i externa, alguns estudis recents sobre esports d'equip han proposat la inclusió de més variables qualitatives per complementar la perspectiva lineal i quantitativa basada en paràmetres físics i fisiològics (García et al., 2023b; Ortega Toro et al., 2006). En concret, García et al. (2023b) van fer servir accions tàctiques ofensives (per exemple, diferents tipus de pantalles, passades i talls) per investigar els factors que influeixen en l'eficàcia en el bàsquet. De la mateixa manera, les publicacions recents (Bazanov et al., 2005, 2006; Ortega Toro et al., 2006) també han examinat el rendiment en el bàsquet des d'una perspectiva més ecològica i han inclòs el concepte de ritme de joc, entès com la suma d'accions tècniques i tàctiques dividida pel temps. De la mateixa manera, alguns estudis anteriors sobre bàsquet també han estudiat el número i la durada de les possessions de pilota (definides com el període de temps en què un equip té el control clar de la pilota) per comparar diferents seqüències de joc (Salazar i Castellano Paulis, 2020; Sampaio i Janeira, 2003). A més de ser útils per comparar sexes i nivells de joc (Romarís et al., 2016), les possessions de pilota, calculades amb equacions indirectes que utilitzen estadístiques comunes relacionades amb el joc, com els llançaments de camp, els rebots, les pèrdues de pilota i els tirs lliures (Oliver, D., 2004; Kubatko et al., 2007), també s'han utilitzat per comprendre els factors crucials dels equips d'èxit. La conclusió dels esmentats estudis va ser que si es juga amb atacs de ritme més ràpid (més curts i amb un major nombre de possessions de pilota) se solen aconseguir més punts per partit en el bàsquet (Bazanov et al., 2005; Sampaio et al., 2010). Malgrat que en les publicacions recents s'han utilitzat les possessions de pilota i les accions tècniques i tàctiques del bàsquet per investigar les possibles diferències entre els equips guanyadors i els perdedors (Bazanov et al., 2005, 2006; Ortega Toro et al., 2006), fins ara cap estudi no s'ha centrat en el nombre total de transicions de camp en el bàsquet i la seva distribució en els períodes de temps de joc continu (entesos com a períodes de joc ininterromput) en diferents grups d'edat durant els partits de bàsquet.

Per tant, l'objectiu principal d'aquest estudi era examinar les diferències en el nombre de transicions de camp acumulades durant el temps de joc continu en el bàsquet entre grups d'edat i quarts de partit per optimitzar els exercicis d'entrenament específics i la preparació del partit. Un objectiu secundari era detectar possibles relacions entre les transicions de camp, el temps de joc continu i les transicions de camp per minut amb el marcador final dels partits examinats. La nostra hipòtesi principal era que hi hauria diferències significatives entre els grups d'edat i una relació nul·la entre les variables estudiades i el resultat del partit.

Taula 1*Resultats antropomètrics i volum d'entrenament segons l'edat*

Grup	n	Edat (anys)	Alçada corporal (cm)	Massa corporal (kg)	Envergadura de braços (cm)
U14	24	12.8 ± 0.7	176.1 ± 11.7	60.1 ± 10.5	178.5 ± 11.5
U16	23	15.9 ± 1.1	191.4 ± 8.6	77.0 ± 7.8	192.8 ± 10.3
U18	14	16.8 ± 0.5	195.7 ± 8.6	84.1 ± 11.3	198.0 ± 7.6
Tots	61	14.5 ± 1.7	186.4 ± 13.0	72.0 ± 13.9	188.3 ± 13.0

Nota. U14 és el grup d'edat per a menors de 14 anys, U16 és el grup d'edat per a menors de 16 anys i U18 és el grup d'edat per a menors de 18 anys.

Materials i mètodes

Participants

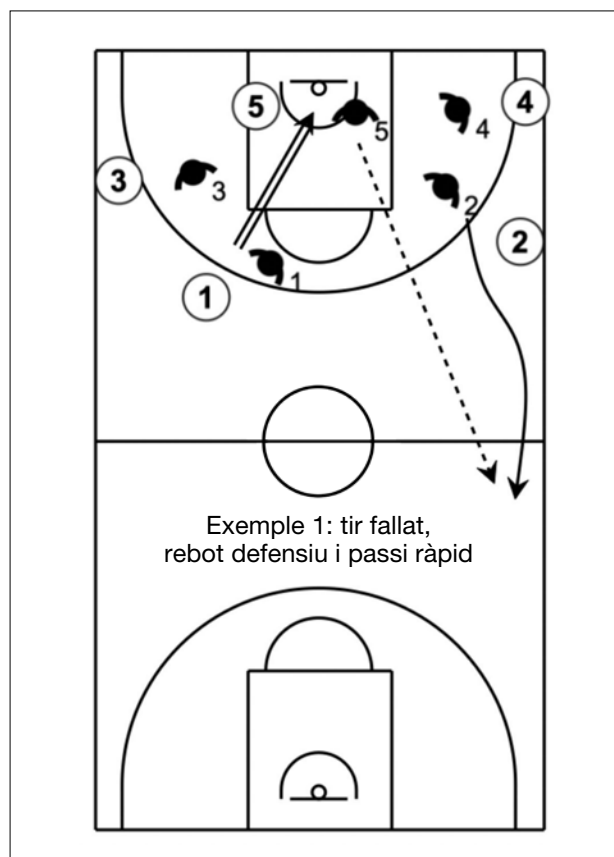
Els participants en aquest estudi eren jugadors de bàsquet de sexe masculí (mitjana ± DT, edat: 14.5 ± 1.7 anys; estatura: 186.3 ± 13.0 cm; massa corporal: 72.0 ± 13.9 kg; i envergadura: 188.4 ± 13.0), dins del planter d'elit d'un equip de l'Eurolliga. Els jugadors van competir en quatre grups d'edat: sots 14 (U14), sots 16 (U16), sots 18 (U18) i un equip sènior (Taula 1). Els equips U14 i U16 van competir al màxim nivell regional possible, mentre que l'U18 va jugar en ambdues competicions: la seva lliga regional i la quarta divisió espanyola (EBA), de caràcter semiprofessional. Tots els partits es van disputar amb el reglament de la FIBA. Així mateix, tots els equips van seguir la metodologia específica de formació estructurada (Tarragó et al., 2019), consistent en formació coadjuvant i optimitzadora (Gómez et al., 2019; Pons et al., 2020).

El present estudi es va dur a terme d'acord amb les disposicions de la Declaració de Hèlsinki (Harriss i Atkinson, 2015), i no va ser necessària l'aprovació d'un comitè ètic, ja que les dades es van obtenir de manera ordinària durant partits de lliga (Winter i Maughan, 2009). Malgrat això, els jugadors i els seus pares van donar el seu consentiment per escrit després que se'ls expliqués la finalitat de l'estudi i el protocol d'investigació juntament amb els requisits.

Metodologia

Es va fer servir un disseny descriptiu i observacional per examinar les diferències entre les transicions de camp, el temps de joc continu i les transicions de camp per minut, entre grups d'edat i quarts de partit. Es van recollir dades de 28 partits de lliga a casa (7 partits U14; 4 partits U16; 8 partits U18; 8 partits sèniors d'EBA) durant la temporada 2022-2023 del bàsquet de competició espanyol (de setembre a juny). La mostra final va incloure un total de 2087 observacions. A més, es pot destacar que les dades es van registrar en condicions diferents per a cada grup, com ara el context competitiu, els requisits tàctics i la variació dels rols individuals. Si bé alguns jugadors podien estar presents en més d'un equip, l'interval de temps entre mesuraments podria limitar la influència de la mateixa unitat experimental en tots els grups d'edat.

El mesurament de les transicions de camp (Figura 1) es va inspirar en la nostra experiència d'entrenadors de bàsquet que planificaven els seus entrenaments en sèries de 5 contra 5 jugant a mitja pista més una o dues transicions, que en aquest estudi s'han denominat transicions 1.5 o 2.5, respectivament. Les transicions de camp i el temps de joc continu es van recollir manualment durant els partits. Així mateix, la relació entre transicions de camp i temps de joc continu en el bàsquet es va calcular i normalitzar a un minut, en forma de transicions per minut. Es va utilitzar un cronòmetre per calcular el temps de joc continu en directe. Finalment, totes les anàlisis dels partits les va fer el mateix professional, que és un investigador experimentat i té la titulació d'entrenador de bàsquet més alta del sistema espanyol (entrenador nacional, nivell 3).

Figura 1*Exemple de transició de camp 1.5 en el bàsquet*

Anàlisi estadística

Totes les anàlisis estadístiques es van fer amb RStudio versió 2022.07.2 (RStudio, Inc.). Els resultats descriptius es van presentar com a mitjana $\pm$ desviació típica. Per obtenir més informació, i a causa de la asimetria, també vam utilitzar els valors de moda i màxim. Cap variable no va superar les proves d'homogeneïtat de la variància (prova de Levene) ni les de normalitat (prova de Shapiro-Wilk). A causa d'aquest tipus de distribució de les dades, es va realitzar un ANOVA de permutació 2x2 amb un màxim de 5000 iteracions (Venables, W.N., i Ripley, B.D., 1997), per identificar diferències significatives en totes les variables estudiades. Les dues variables independents utilitzades en el model 2x2 van ser el grup d'edat a què pertanyien els jugadors i el quart de partit. Tots els valors de p registrats eren les probabilitats que s'observessin les mides de l'efecte absolutes si es complia la hipòtesi nul·la de diferència zero (Plonsky, 2015). Així mateix, vam afegir el valor eta al quadrat (η^2) per descriure la mida de l'efecte; on, segons Cohen (Cohen, 1988), la magnitud es va considerar menyspreable ($\eta^2 < .01$), petita ($.01 < \eta^2 < .06$), mitjana ($.06 < \eta^2 < .14$) o gran ($\eta^2 > .14$). Es van fer proves HSD de Tukey *post hoc* després de l'ANOVA entre cada comparació per parells. També es va dur a terme una anàlisi en forma de correlació amb remostreig *bootstrap* i amb 2000 repeticions (Wilcox, 2010) entre la mitjana de la variable del partit estudiat i la diferència de punts al final del partit, segons el grup d'edat; i es va fer servir el mètode corregit per biaix i accelerat (BCa, per les seves sigles en anglès) per calcular els intervals de confiança del 95% de l'anàlisi de correlació.

La magnitud dels coeficients de correlació, segons Hopkins (Hopkins, 2006), es va considerar insignificant

($r < .1$), petita ($.1 < r < .3$), moderada ($.3 < r < .5$), gran ($.5 < r < .7$), molt gran ($.7 < r < .9$), gairebé perfecta ($r < .9$) o perfecta ($r = 1$).

Resultats

A les Taules 2 i 3 es presenten els resultats descriptius agrupats per grups d'edat i per quarts. A més, els resultats descriptius de totes les variables i els resultats de l'ANOVA de permutació 2x2 es presenten a la Taula 4, i la representació visual dels resultats i l'anàlisi *post hoc* a la Figura 2.

Taula 2

Resultats descriptius agrupats per edat

Grup d'edat	Transicions (n)	Temps de joc (s)	Relació transicions/ temps (n/min)
	Mitjana $\pm$ DT	Mitjana $\pm$ DT	Mitjana $\pm$ DT
U14	2.14 $\pm$ 1.69	30.9 $\pm$ 24.8	4.68 $\pm$ 2.19
U16	2.61 $\pm$ 1.97	40.9 $\pm$ 31.5	4.30 $\pm$ 2.08
U18	1.90 $\pm$ 1.36	28.9 $\pm$ 21.5	4.40 $\pm$ 1.98
Sènior	2.11 $\pm$ 1.69	32.8 $\pm$ 26.0	4.26 $\pm$ 1.93

Taula 3

Resultats descriptius agrupats per quarts

Quart	Transicions (n)	Temps de joc (s)	Relació transicions/ temps (n/min)
	Mitjana $\pm$ DT	Mitjana $\pm$ DT	Mitjana $\pm$ DT
1r quart	2.14 $\pm$ 1.68	33.1 $\pm$ 26.9	4.36 $\pm$ 2.15
2n quart	2.12 $\pm$ 1.60	32.3 $\pm$ 25.6	4.46 $\pm$ 1.96
3r quart	2.20 $\pm$ 1.76	32.9 $\pm$ 25.2	4.35 $\pm$ 1.94
Últim quart	1.99 $\pm$ 1.53	30.0 $\pm$ 23.5	4.49 $\pm$ 2.11

Taula 4

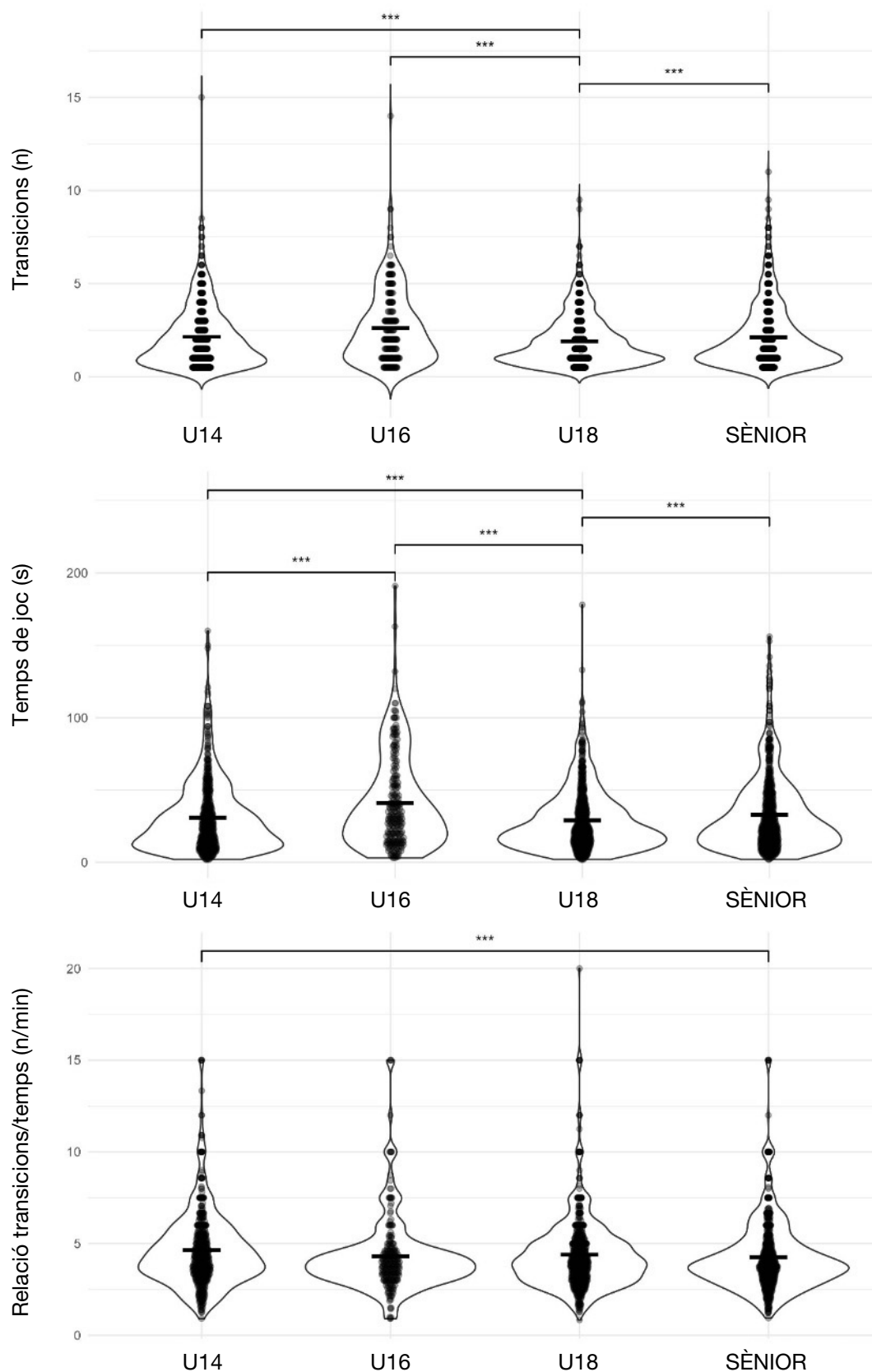
Resultats ANOVA descriptius i bidireccionals de les variables analitzades

Grup d'edat	Quart	Transicions (n)	Temps de joc (s)	Relació transicions/ temps (n/min)
		Mitjana $\pm$ DT	Mitjana $\pm$ DT	Mitjana $\pm$ DT
U14	1r quart	2.03 $\pm$ 1.59	31.6 $\pm$ 27.0	4.52 $\pm$ 2.65
	2n quart	2.16 $\pm$ 1.62	30.2 $\pm$ 23.9	4.86 $\pm$ 1.93
	3r quart	2.48 $\pm$ 2.09	34.7 $\pm$ 27.3	4.52 $\pm$ 1.71
	Últim quart	1.96 $\pm$ 1.46	27.8 $\pm$ 21.1	4.78 $\pm$ 2.30
U16	1r quart	2.59 $\pm$ 2.48	41.1 $\pm$ 35.6	4.05 $\pm$ 1.94
	2n quart	2.81 $\pm$ 2.04	43.9 $\pm$ 33.7	4.21 $\pm$ 2.03
	3r quart	2.65 $\pm$ 1.78	40.5 $\pm$ 30.3	4.56 $\pm$ 2.17
	Últim quart	2.42 $\pm$ 1.53	38.6 $\pm$ 26.5	4.37 $\pm$ 2.19
U18	1r quart	1.99 $\pm$ 1.49	30.2 $\pm$ 22.4	4.37 $\pm$ 2.08
	2n quart	1.84 $\pm$ 1.29	28.4 $\pm$ 22.2	4.47 $\pm$ 2.06
	3r quart	1.86 $\pm$ 1.27	27.9 $\pm$ 19.5	4.47 $\pm$ 2.10
	Últim quart	1.92 $\pm$ 1.42	29.5 $\pm$ 22.2	4.28 $\pm$ 1.67
Sènior	1r quart	2.23 $\pm$ 1.57	34.7 $\pm$ 26.9	4.32 $\pm$ 1.73
	2n quart	2.14 $\pm$ 1.64	34.2 $\pm$ 26.0	4.19 $\pm$ 1.81
	3r quart	2.18 $\pm$ 1.87	34.3 $\pm$ 26.3	4.02 $\pm$ 1.80
	Últim quart	1.95 $\pm$ 1.67	29.4 $\pm$ 25.1	4.48 $\pm$ 2.26
p (η^2)	Grup d'edat	< .001 (.02)	< .001 (.02)	< .001 (< .01)
	Quart	.11 (< .01)	.31 (< .01)	.53 (< .01)
	Grup d'edat: Quart	.21 (< .01)	.35 (< .01)	.85 (< .01)

Nota. Les diferències significatives ($p < .05$) es mostren en negreta.

Figura 2

Distribució de les tres variables estudiades per grup d'edat. Les línies amb * indiquen diferències significatives ($p < .05$) en l'anàlisi post hoc



Només es van trobar diferències significatives entre els grups d'edat en les tres variables estudiades (Temps de joc: F Iteracions = 5000, $p < .001$, $\eta^2 = .02$; Nombre de transicions de camp: F Iteracions = 5000, $p < .001$, $\eta^2 = .02$; Transicions per minut: F Iteracions = 5000, $p < .001$, $\eta^2 < .001$). En les tres variables, la mida de l'efecte de la diferència va ser petita

i fins i tot insignificant en la variable Transicions per minut. Finalment, a la Taula 5 es presenten els valors mitjans i màxims.

Els resultats de les correlacions agrupades per grups d'edat es presenten a la Figura 3. Si bé es van trobar algunes correlacions moderades entre les variables i el resultat del partit, cap d'elles no va ser significativa.

Taula 5

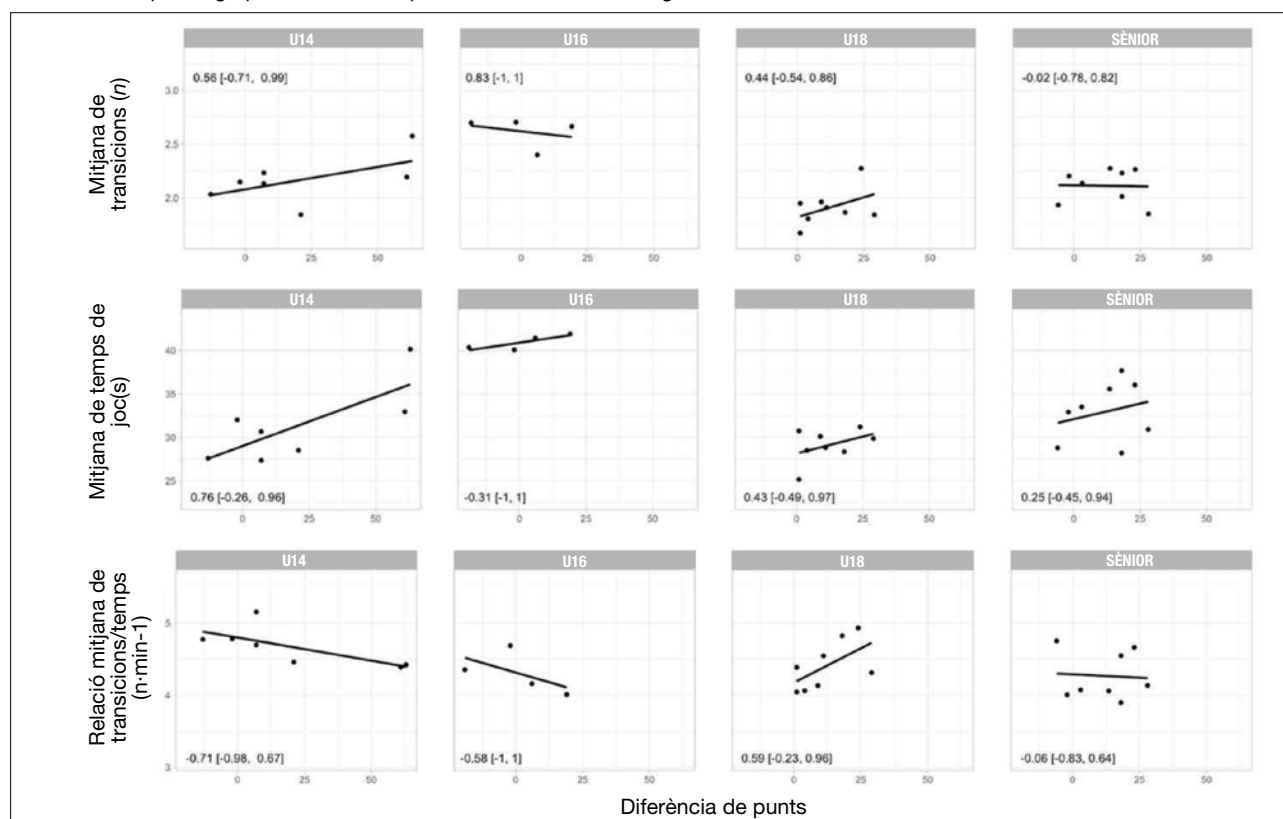
Moda descriptiva i valor màxim de les variables analitzades

Grup d'edat	Quart	Transicions (n)		Temps de joc (s)		Relació transicions/temps (n/min)	
		moda	màx.	moda	màx.	moda	màx.
U14	1r quart	1	8	(5, 10]	150	(2, 4]	22
	2n quart	1	8	(5, 10]	116	(4, 6]	13
	3r quart	0.5	15	(15, 20]	160	(4, 6]	11
	Últim quart	0.5	8.0	(5, 10]	101	(2, 4]	15
U16	1r quart	1	14	(10, 15]	191	(2, 4]	12
	2n quart	1	9	(10, 15]	163	(2, 4]	15
	3r quart	3	7.5	(25, 30]	110	(2, 4]	15
	Últim quart	2	6	(35, 40]	105	(2, 4]	15
U18	1r quart	1	7	(10, 15]	110	(2, 4]	15
	2n quart	1	9	(20, 25]	178	(2, 4]	20
	3r quart	1	6	(20, 25]	111	(2, 4]	15
	Últim quart	1	9.5	(10, 15]	133	(2, 4]	12
Sènior	1r quart	1	7.5	(20, 25]	142	(2, 4]	10
	2n quart	1	9	(10, 15]	128	(2, 4]	15
	3r quart	1	11	(20, 25]	153	(2, 4]	15
	Últim quart	1	8.5	(10, 15]	156	(2, 4]	15

Nota. (x, y) indica interval categòric del resultat.

Figura 3

Anàlisi de correlació entre la mitjana de les variables estudiades i la diferència de punts de cada partit, analitzat per grup d'edat. Les dades es presenten en forma de correlació amb remostreig bootstrap [IC 95% inferior, IC 95% superior]. Cap de les variables estudiades i cap dels grups d'edat no van presentar una correlació significativa



Discussió

El present estudi descriptiu tenia per meta comparar el nombre de transicions de camp durant el temps de joc continu entre grups d'edat i quarts de partit, així com examinar la seva relació amb el marcador final. La principal troballa és que el nombre de transicions de camp, el temps de joc i les transicions per minut van mostrar diferències significatives entre els grups d'edat. Tanmateix, no hi va haver diferències significatives en les variables estudiades entre els quarts de joc. A més, cap de les variables estudiades no va presentar una relació significativa amb el marcador final, examinada com la diferència de punts entre l'equip estudiat i el rival. Malgrat la falta de correlació significativa entre un valor concret de la variable Transicions per minut i l'èxit durant les competicions de bàsquet, aquests resultats podrien ajudar a optimitzar la prescripció de situacions específiques d'entrenament 5 contra 5 adaptades a cada nivell d'edat específic.

Quant a les diferències entre grups d'edat en el nombre de transicions de camp, el temps de joc continu i les transicions per minut, els nostres resultats coincideixen amb estudis anteriors (García et al., 2021), que mostren una tendència a la baixa entre l'edat i les variables de càrrega externa. Mentre que García et al. (2021) van descobrir que la distància total recorreguda era significativament més gran a l'equip U12 (87.1m/min) en comparació amb els seus homòlegs de més edat (U14 a sènior: 73.9- 82.5 m/min) i que els jugadors sèniors van presentar resultats significativament més baixos que als altres quatre equips juvenils avaluats en la mateixa variable, l'estudi actual també va mostrar que les transicions per minut van disminuir de la U14 a la U16, van augmentar lleugerament de la U16 a la U18 i van tornar a disminuir de la U18 a la sènior. Cal destacar que la competició U18 i sènior la va disputar el mateix grup de jugadors U18, la qual cosa demostra la importància del context per explicar el ritme de joc en el bàsquet. En concret, el nombre de transicions de camp, el temps de joc i les transicions per minut van presentar diferències significatives ($p < .001$) i mides de l'efecte petites ($TE = 0.2$) entre els grups d'edat. A més, el valor màxim de les variables Transicions de camp ($n = 15$) i Transicions per minut ($n = 22$) també es va trobar en el nivell d'edat U14 (Taula 5). Una possible explicació podria ser que els jugadors de bàsquet més experimentats tenen millors habilitats d'interpretació del joc i de presa de decisions, fet que condueix a una millor gestió del joc i a una disminució dels valors d'exigència física (Ferioli et al., 2020).

Encara que els resultats en les transicions de camp, el temps i les transicions per minut van ser significativament diferents entre els jugadors de bàsquet dels nivells U14, U16, U18 i sènior, el present estudi no va detectar variacions significatives entre quarts de partit. De la mateixa manera, les publicacions recents (Scanlan et al., 2012, 2015) no van

poder registrar diferències per quarts després de l'anàlisi dels paràmetres de distància i velocitat en jugadors sèniors. Malgrat la falta de significació, aquest estudi suggereix una disminució del nombre de transicions de camp i del temps de joc continu en tots els grups d'edat a mesura que avança el partit, amb els valors més baixos en la segona part del partit (Taula 3). En aquest sentit, el valor de moda (el que es produeix amb més freqüència) de les transicions de camp i del temps de joc continu es va trobar en l'últim quart del partit en tots els grups d'edat (Taula 5). Per contra, les nostres dades mostren una tendència a l'alça en la variable Transicions per minut durant el partit. L'esmentat augment podria atribuir-se al major nombre d'interrupcions del joc produïdes durant l'últim quart, la qual cosa podria concedir als jugadors més temps de recuperació i, per tant, la capacitat de jugar a un ritme més alt (Salazar i Castellano Paulis, 2020).

De manera similar al que va succeir amb les diferències entre quarts, el diferencial de punts entre l'equip examinat i el seu rival no va tenir una relació significativa amb les tres variables estudiades. No obstant això, el present estudi va trobar interessants les correlacions no significatives, entre moderades i molt grans, entre algunes variables i el diferencial de punts, cosa que podria implicar que cada grup d'edat té el seu ritme de joc òptim. Aquesta troballa podria comportar que no existeixi una relació significativa entre les transicions per minut de l'equip analitzat i l'èxit en el bàsquet. De la mateixa manera, les publicacions actuals (Fox et al., 2020c; García et al., 2022; Vázquez-Guerrero et al., 2020b) tampoc no van trobar una relació positiva entre les càrregues d'entrenament i el rendiment en el joc en el bàsquet mitjançant l'ús de càrregues externes i internes durant la competició d'entrenament. Més en concret, els jugadors professionals de bàsquet van presentar relacions insignificants entre les variables de càrrega externa (per exemple, carreres a gran velocitat i acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat) i interna (per exemple, freqüència cardíaca mitjana), i les estadístiques relacionades amb el joc (García et al., 2022). En general, la falta de relació entre les transicions de camp i el temps de joc, i les variables físiques i fisiològiques, amb un percentatge més gran de victòries i derrotes podria portar els professionals del bàsquet a explorar diferents factors contextuais que afecten i determinen el rendiment. Cal tenir en compte una sèrie de limitacions. Malgrat assumir la independència, encara pot existir certa dependència residual entre els grups d'edat, la qual cosa podria influir en els presents resultats. Així mateix, els resultats de les correlacions s'han d'interpretar amb cautela, ja que es poden veure influïts per la dependència de les dades, la variabilitat del mostreig i la reduïda mida de la mostra. Quant a la significació, aquest

estudi ha confirmat la presència d'algunes diferències estadísticament significatives en els resultats. Tanmateix, aquestes diferències mostren una mida de l'efecte petit o insignificant; per tant, cal anar amb compte en interpretar les troballes actuals. A banda de la mida de l'efecte, una altra possible limitació podria ser el fet que tots els equips supervisats pertanyien al mateix club i jugaven amb la mateixa filosofia de bàsquet. En conseqüència, s'imposa la precaució a l'hora de generalitzar aquests resultats. A més, només es van examinar quatre partits de la categoria U16. Els estudis futurs haurien d'examinar una varietat d'equips de bàsquet més gran amb estils i competicions diferents. Es va mesurar el temps de joc continu exclouent el de descans. Això permetria als professionals comprendre millor la densitat del bàsquet (quantitat total de volum realitzat en un temps determinat) i prescriure proporcions òptimes de treball i descans per millorar la preparació del jugador. Així mateix, només es van recollir dades durant els partits de bàsquet. Per tant, seria recomanable examinar també exercicis específics d'entrenament 5 contra 5 per avaluar els objectius proposats abans de la sessió.

Conclusió

Aquest estudi va mostrar moltes diferències significatives entre els grups d'edat de bàsquet quant al nombre de transicions de camp, el temps de joc continu i les transicions per minut. Per contra, les variables examinades no van presentar diferències significatives entre els quarts del partit i no es va trobar cap relació positiva amb l'èxit en el joc. Aquestes conclusions demostren la importància d'avaluar el rendiment en el bàsquet des d'una perspectiva holística que tingui en compte múltiples tipus de variables per comprendre millor els factors crítics de l'èxit durant les competicions de bàsquet. Tanmateix, els entrenadors de bàsquet poden utilitzar aquesta informació per millorar l'entrenament i la preparació de l'equip a fi d'optimitzar el seu rendiment durant la competició.

Des d'un punt de vista pràctic, els entrenadors de bàsquet podrien:

- 1 Fer la majoria dels exercicis d'entrenament 5 contra 5 a pista completa en períodes de menys de 30 segons.
- 2 Planificar el seu entrenament en una barreja de mitja pista i un màxim de dues possessions contínues (anada i tornada).
- 3 Incloure algunes seqüències d'entre 30 segons i 2 minuts i almenys una seqüència llarga d'aproximadament 3 minuts i fins a 15 transicions de camp contínues a fi de garantir que els jugadors estiguin preparats per a una situació de joc extrema, infreqüent però possible.

Agraïments

Els autors agraïeixen sincerament el suport del projecte del Govern d'Espanya titulat *Optimització del procés de preparació i del rendiment competitiu en els esports d'equip a partir de la integració multimodal i multinivell de dades mitjançant models intel·ligents* [PID2023-147577NB-I00], finançat per al període 2024-2027, en la convocatòria de 2023 d'ajuts a «Projectes de Generació de Coneixement», en el marc del Programa Estatal per a l'Impuls de la Recerca Científicotècnica i la seva Transferència, del Pla Estatal d'Investigació Científica, Tècnica i d'Innovació del Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats (MCIU).

Referències

- Bazanov, B., Haljand, R., & Vöhandu, P. (2005). Offensive teamwork intensity as a factor influencing the result in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 9–16. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868323>
- Bazanov, B., Vöhandu, P., & Haljand, R. (2006). Factors influencing the teamwork intensity in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 88–96. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868375>
- Feriolli, D., Rampinini, E., Martin, M., Rucco, D., la Torre, A., Petway, A., & Scanlan, A. (2020). Influence of ball possession and playing position on the physical demands encountered during professional basketball games. *Biology of Sport*, 37(3), 269–276. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.95638>
- Fox, J. L., O'Grady, C. J., & Scanlan, A. T. (2020a). Game schedule congestion affects weekly workloads but not individual game demands in semi-professional basketball. *Biology of Sport*, 37(1), 59–67. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.91499>
- Fox, J. L., Salazar, H., García, F., & Scanlan, A. T. (2020b). Peak external intensity decreases across quarters during basketball games. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), 5–12. <https://doi.org/10.26773/mjssm.210304>
- Fox, J. L., Stanton, R., J. O'Grady, C., Teramoto, M., Sargent, C., & T. Scanlan, A. (2020c). Are acute player workloads associated with in-game performance in basketball? *Biology of Sport*, 39(1), 95–100. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2021.102805>
- García, F., Castellano, J., Reche, X., & Vázquez-Guerrero, J. (2021). Average game physical demands and the most demanding scenarios of basketball competition in various age groups. *Journal of Human Kinetics*, 79(1), 165–174. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0070>
- García, F., Castellano, J., Vicens-Brodas, J., Vázquez-Guerrero, J., & Feriolli, D. (2023a). Impact of a six-day official tournament on physical demands, perceptual-physiological responses, well-being, and game performance of U-18 basketball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2022-0460>
- García, F., Fernández, D., & Martín, L. (2022). Relationship between game load and player's performance in professional basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–8. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2021-0511>
- García, F., Fernández, D., Uckan, A., Vázquez-Guerrero, J., & Pla, F. (2023b). Does high tactical game rhythm present better effectiveness in basketball? *Sport Performance & Science Reports*, 1.
- García, F., Vázquez-Guerrero, J., Castellano, J., Casals, M., & Schelling, X. (2020). Differences in physical demands between game quarters and playing positions on professional basketball players during official competition. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(2), 256–263.

- Gómez, A., Roqueta, E., Tarragó, J. R., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Training in team sports: coadjuvant training in the FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 138, 13–25. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.01)
- Hopkins, W. G. (2006). A scale of magnitudes for effect statistics. *SportSci*. <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>
- Hulteen, R. M., Smith, J. J., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Hallal, P. C., Colyvas, K., & Lubans, D. R. (2017). Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*, 95(2), 14–25. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.027>
- Kubatko, J., Oliver, D., Pelton, K., & Rosenbaum, D. T. (2007). A starting point for analyzing basketball statistics. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 3(3). <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1070>
- Miró, A., Vicens-Bordas, J., Beato, M., Salazar, H., Coma, J., Pintado, C. & García, F. (2024). Differences in physical demands and player's individual performance between winning and losing quarters on U-18 basketball players during competition. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 1–9. <https://doi.org/10.3390/jfkm9040211>
- Oliver, D. (2004). *Basketball on paper. Rules and tools for performance analysis*. Brassey's Inc.
- Ortega Toro, E., Cárdenas, D., Sainz de Baranda Andújar, P., & Palao, J.M. (2006). Differences between winning and losing teams in youth basketball games (14-16 years old). *International Journal of Applied Sports Sciences*, 18, 1–11.
- Pérez-Chao, E. A., Portes, R., Gómez, M. Á., Parmar, N., Lorenzo, A., & Jiménez-Sáiz, S. L. (2023). A Narrative Review of the Most Demanding Scenarios in Basketball: Current Trends and Future Directions. *Journal of Human Kinetics*, 89(October), 231–245. <https://doi.org/10.5114/jhk/170838>
- Piedra, A., Peña, J., & Caparrós, T. (2021). Monitoring training loads in basketball: a narrative review and practical guide for coaches and practitioners. *Strength and Conditioning Journal*, 43(5), 12–35. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000620>
- Plonsky, L. (2015). *Advancing quantitative methods in second language research*. U. K. Routledge, 1st ed.
- Pons, E., Martín-García, A., Guitart, M., Guerrero, I., Tarragó, J. R., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2020). Training in team sports: optimiser training in the FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, October, 55–66. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/4\).142.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.07)
- Romaris, I. U., Refoyo, I., & Lorenzo, J. (2016). Comparison of the game rhythm in Spanish Female League and ACB League. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 16(2), 161–168. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85010754425&partnerID=40&md5=1f79828e33d274d91679e888a2298b08>
- de Saá Guerra, Y., Martín González, J. M., García Manso, J. M., & García Rodríguez, A. (2016). Agrupación y equilibrio competitivo en el baloncesto profesional NBA y ACB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 124, 07–26. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/2\).124.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/2).124.01)
- Salazar, H., & Castellano Paulis, J. (2020). Analysis of basketball game: Relationship between live actions and stoppages in different levels of competition. *E-BALONMANO COM*, 16(2), 109–118.
- Sampaio, J., & Janeira, M. (2003). Statistical analyses of basketball team performance: understanding teams' wins and losses according to a different index of ball possessions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 40–49. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868273>
- Sampaio, J., Lago, C., & Drinkwater, E. (2010). Explanations for the United States of Americas dominance in basketball at the Beijing Olympic. *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 147–152. <https://doi.org/10.1080/02640410903380486>
- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Reaburn, P., & Dalbo, V. J. (2012). The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(4), 341–347. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.12.008>
- Scanlan, A. T., Tucker, P. S., Dascombe, B. J., & Berkelmans, D. M. (2015). Fluctuations in activity demands across game quarters in professional and semiprofessional male basketball. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(11), 3006–3015. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000967>
- Tarragó, J. R., Massafret-Marimón, M., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Training in team sports: structured training in the FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137(3), 103–114. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.08](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.08)
- Vázquez-Guerrero, J., Ayala Rodríguez, F., García, F., & Sampaio, J. E. (2020a). The most demanding scenarios of play in basketball competition from elite Under-18 teams. *Frontiers in Psychology*, 11, 552. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00552>
- Vázquez-Guerrero, J., Casals, M., Corral-López, J., & Sampaio, J. (2020b). Higher training workloads do not correspond to the best performances of elite basketball players. *Research in Sports Medicine*, 00(00), 1–13. <https://doi.org/10.1080/15438627.2020.1795662>
- Vázquez-Guerrero, J., Fernández-Valdés, B., Jones, B., Moras, G., Reche, X., & Sampaio, J. (2019). Changes in physical demands between game quarters of U18 elite official basketball games. *Plos One*, 14(9), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221818>
- Zamora, V., Capdevila, L., Lalanza, J. F., & Caparrós, T. (2021). Heart rate variability and accelerometry: Workload control management in Men's basketball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 143, 44–51. [https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.\(2021/1\).143.06](https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.(2021/1).143.06)

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>



Una nova eina per analitzar el ritme de joc en el bàsquet: BASKETRHYTHM

Adrià Miró¹ , Xavier Iglesias^{1,2} , Marcel·lí Massafret¹ i Franc García^{1,2*}

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

² Grup de Recerca en Ciències de l'Esport INEFC Barcelona (GRCEIB), Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Barcelona, Barcelona (Espanya).

Citació

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

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Franc García
francgarcia Garrido@gmail.com

Secció:

Entrenament esportiu

Idioma de l'original:

Català

Rebut:

10 de gener de 2025

Acceptat:

25 d'abril de 2025

Publicat:

1 de juliol de 2025

Coberta:

Una embarcació amb vuit vogadors
i timoner avança amb precisió i
sincronització durant una sessió
d'entrenament en aigües tranquil·les.
Adobestock @Smuki

Resum

L'observació sistemàtica del ritme de joc en el bàsquet és fonamental per a la planificació dels entrenaments. Aquest estudi va tenir dos objectius: a) crear una eina observacional, BASKETRHYTHM, per analitzar el ritme de joc en el bàsquet que integri accions tècniques i tàctiques, així com la durada de les possessions; i b) realitzar un estudi pilot per avaluar el ritme de joc amb aquesta nova eina. El criteri d'experts va mostrar una alta validesa de BASKETRHYTHM (76% d'acord positiu). Els resultats de l'estudi pilot van indicar que un ritme de joc més elevat està associat a una major efectivitat de les possessions, i es van observar diferències significatives entre quarts i tipus de competició (nacional vs. internacional). Els resultats d'aquest estudi van mostrar que BASKETRHYTHM és una eina vàlida i fiable per analitzar el ritme de joc en el bàsquet, fet que pot contribuir a optimitzar el rendiment en aquest esport.

Paraules clau: anàlisi del rendiment, fiabilitat, metodologia observacional sistemàtica, possessió, tàctica, validesa.

Introducció

L'anàlisi del joc, que interpreta la seva lògica interna tenint en compte els jugadors, la pilota, el temps i l'entorn espacial reglamentari (Sautu Apellániz et al., 2009), permet entendre millor les variables implicades en l'esport i millorar el rendiment dels esportistes durant la competició (Lago, 2022). Així doncs, l'anàlisi del joc també és útil per planificar de forma precisa els entrenaments dels esportistes (Malarranha i Sampaio, 2007; Ortega et al., 2006), ja que ajuda a identificar les demandes físiques requerides en cada posició de l'esport (García et al., 2020) i els factors clau que contribueixen a la victòria (Sampaio et al., 2010; Sampaio i Janeira, 2003). El concepte de ritme de joc es va desenvolupar al centre de Barcelona de l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC) per estudiar els esports d'equip des d'una perspectiva qualitativa, adaptada a les necessitats del joc. Es va centrar en la possessió de la pilota i es va definir com la suma de les accions tècniques i les accions tàctiques, dividides entre el temps total de possessió. També es va incorporar el concepte de ritme eficaç en comptabilitzar tan sols les possessions amb finalització positiva (Solé, 2017). Aquest grup de professorat de l'INEFC Barcelona cercava disposar d'indicadors de control del joc, com aquest ritme de joc, directament vinculats a l'estructura coordinativa específica de cada esport que es va proposar, juntament amb el treball cognitiu, per cercar la qualitat i especificitat en l'entrenament dels esports d'equip (Massafret, 2017).

En el bàsquet, el ritme (de joc), entès com el control de la velocitat a la qual es desenvolupa el joc en les seves diferents fases (Malarranha i Sampaio, 2007), és un indicador de referència de la intensitat del model de joc (Solé, 2017) i un element fonamental de l'anàlisi del joc dels equips.

Estudis previs mostren que un ritme de joc més alt proporciona avantatges en moments decisius i contribueix a les victòries (Courel et al., 2014; García et al., 2023; Ortega et al., 2006). Evangelos et al. (2005) van analitzar partits internacionals FIBA i van observar que els equips guanyadors efectuaven més accions de contraatac (ritme de joc alt), que representaven un 10.8% del total de possessions, en comparació amb el 9% dels equips perdedors. Aquestes accions es resolien ràpidament, amb percentatges alts d'encert (fins al 97% en situacions d'1 contra 0) i van demostrar una associació significativa amb la victòria ($\chi^2 = 4.14$; $p < .05$). Aquestes dades reforcen la idea que un ritme de joc més elevat, especialment mitjançant accions ràpides i directes, contribueix clarament a l'eficiència i a la classificació dels equips, coincidint amb els resultats d'Ibáñez et al. (2003) i Ortega et al. (2006).

D'altra banda, Bazanov i Rannama (2017) van estudiar 197 possessions en jugadors júnior de la lliga estoniana i van concloure que les possessions ofensives amb nivells alts d'activitat mecànica (> 1.0 g), ritmes cardíacs elevats (165-191 bpm) i una alta intensitat col·lectiva (0.83-1.55) es

corresponien amb un coeficient d'eficiència ofensiva superior a 0.90. Aquestes condicions, típiques de situacions d'alta velocitat i intensitat, evidencien una relació directa entre el ritme de joc i l'eficàcia ofensiva, i confirmen que un ritme elevat no només reflecteix una major exigència física, sinó també una millor producció ofensiva. Així doncs, aquest major rendiment a què es fa referència és específicament una millor eficàcia ofensiva, és a dir, un increment de punts per possessió, una major qualitat en les finalitzacions i una millor capacitat per aprofitar possessions curtes o ràpides per generar punts.

A més, investigacions recents han evidenciat que la intensitat física i la càrrega de treball durant els quarts poden tenir un impacte directe en l'èxit competitiu. En aquest sentit, l'estudi de Miró et al. (2024) amb jugadors U-18 mostra com els quarts guanyats presenten valors significativament superiors en diversos indicadors de càrrega externa, com el Player Load (PL), les passes per minut i el Dynamic Stress Load (DSL).

El ritme de joc es vincula a l'eficàcia tàctica en estudis sobre el bàsquet 3x3 (Sansone et al., 2023). A la vegada, el control de la càrrega d'entrenament s'ha associat amb una menor incidència lesional i una millor gestió del rendiment en bàsquet professional, fet que reforça la importància de mesurar de manera fiable variables com la intensitat i el ritme de joc (Chan et al., 2024).

L'observació sistemàtica s'utilitza àmpliament en el bàsquet, (Arias Estero et al., 2009; Arias Estero, 2012) per analitzar elements que influeixen en victòries i derrotes i per dissenyar entrenaments adaptats als esportistes (Ortega et al., 2006). El ritme de joc es defineix segons la freqüència de canvis de possessió entre equips (Charamis et al., 2023; Csátlaj et al., 2011), considerant les possessions com el període que transcorre des que un equip controla la pilota fins que l'equip contrari la recupera (Charamis et al., 2023; Sakalidis et al., 2023.; Sampaio et al., 2010; Sampaio i Janeira, 2003). Tanmateix, no hi ha consens metodològic ja que les definicions i contextos d'estudi varien (Romarís et al., 2016). Algunes metodologies proposen sumar les accions tècniques i tàctiques dividides pel temps total de la possessió (Bazanov, 2007; Bazanov et al., 2005, 2006; Solé, 2017), mentre que d'altres se centren en l'anàlisi de procediments per separat, sigui fixant-se en com s'executen les accions tècniques (Alamar, 2006; Charamis et al., 2023; Nunes, 2016; Sampaio i Janeira, 2003) o les accions tàctiques (García et al., 2023). Aquesta heterogeneïtat dificulta poder contrastar i comparar les dades (Romarís et al., 2016), no obstant sembla que integrar accions tàctiques amb les tècniques en una mateixa anàlisi (Bazanov, 2007; Bazanov et al., 2005, 2006) ofereix millors resultats, ja que es considera que l'equilibri adequat de les accions tàctiques i tècniques és el factor on rau l'èxit (Bazanov, 2007). En aquesta línia, estudis recents han començat a incorporar tecnologies de seguiment per obtenir

una visió més detallada del comportament dels jugadors i del ritme de joc. Facchinetti et al. (2019) van proposar una metodologia per identificar automàticament fases actives de joc mitjançant dades cinemàtiques, i Metulini et al. (2017) van utilitzar tècniques d'anàlisi espai-temporal per classificar patrons de moviment col·lectiu. Tot i que aquests estudis aporten una visió avançada basada en dades, manquen eines observacionals sistematitzades aplicables a contextos reals i accessibles per a entrenadors i tècnics. No obstant això, les tecnologies de seguiment ofereixen un gran potencial pràctic, ja que permeten monitoritzar en temps real el comportament tàctic i físic dels jugadors, i faciliten la presa de decisions durant els entrenaments i els partits, així com la personalització de tasques específiques segons el ritme de joc observat.

Així doncs, l'objectiu d'aquest estudi era doble: (1) crear una eina de tipus observacional per analitzar el ritme de joc en el bàsquet (BASKETRHYTHM) que tingués en consideració tant les accions tècniques com les tàctiques, així com el temps total de les possessions i el seu context i analitzar la seva validesa de contingut i la fiabilitat dels observadors en utilitzar-la, i (2) estudiar el ritme de joc utilitzant la nova eina en una prova pilot de camp. S'hipotetitzava que el ritme de joc seria significativament superior en les possessions efectives, i també quan el quart i el partit acabien en victòria de l'equip. Igualment, el ritme de joc seria més alt quan l'equip actua com a local.

Metodologia

Disseny

Aquesta investigació es va dur a terme a partir de la metodologia observacional sistemàtica (Anguera i Hernández-Mendo, 2013). El disseny de l'estudi va ser idiogràfic —estudi de l'equip com a unitat, i no pels seus jugadors—; puntual —estudi de diferents partits però sense fixar-nos en el seu procés i evolució—; i multidimensional —es consideren i analitzen diversos nivells de resposta, com ara les accions tècniques, les accions tàctiques i el context del ritme de joc.

Procediment

Per donar resposta als objectius del treball es van definir les següents fases: (1) creació i validació de l'instrument, (2) formació en l'ús de l'instrument i procés de fiabilitat de l'observació, i (3) desenvolupament de l'estudi pilot.

En el *disseny de l'eina* observacional hi van participar quatre professionals: tres entrenadors nacionals de bàsquet i professors universitaris del grau en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport i un estudiant de doctorat en Activitat Física i Salut. El procediment de creació del nou instrument d'observació implicava identificar les accions tècniques i tàctiques i el control temporal de les possessions.

Per a l'*anàlisi de la validesa de contingut*, es va comptar amb un panell de vuit experts seleccionats segons criteris estrictes: ser entrenadors nacionals de bàsquet amb un mínim de deu anys d'experiència i titulació en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport. Mitjançant un qüestionari en línia, els experts van avaluar els 11 criteris definits en l'eina, indicant el seu acord amb un "SÍ estic d'acord" o "NO estic d'acord". Això va permetre validar l'instrument en termes d'adequació i rellevància per a l'anàlisi del ritme de joc.

Per *avaluar la fiabilitat intraobservador i interobservador*, es va fer una formació específica per a dos investigadors en l'ús del nou instrument d'observació BASKETRHYTHM, integrada al programari de registre LANCE PLUS (Soto-Fernández et al., 2022), on es van registrar 100 accions tècniques i tàctiques d'un partit de bàsquet. L'investigador principal va realitzar dos registres independents amb una separació temporal d'una setmana entre avaluacions per a la fiabilitat intraobservador, mentre que per a la fiabilitat interobservador, un segon investigador, de forma independent, va seguir el mateix procediment.

Participants

Amb l'eina validada, es va dur a terme un estudi pilot per comprovar la seva aplicabilitat. L'anàlisi es va centrar en un equip professional de bàsquet de la primera divisió espanyola que competia també a l'Eurolliga. La mostra es va seleccionar mitjançant mostreig de conveniència, atenent la disponibilitat d'equips d'alt nivell i l'accés a l'enregistrament complet dels partits. Els participants de l'estudi van ser 14 jugadors professionals de bàsquet (edat 28.8 ± 4.3 anys, altura 201.01 ± 7.84 cm, pes 99.94 ± 12.3 kg). De la mateixa manera, l'equip analitzat seguia una metodologia d'entrenament anomenada "entrenament estructurat" (Pons et al., 2020; Tarragó et al., 2019). Tot i que la mostra no pretén ser representativa de tota la població de partits de bàsquet, la seva mida es va considerar adequada per al present estudi exploratori. Atès que es tracta d'un estudi pilot i exploratori per valorar una nova eina d'observació, no es va aplicar un càlcul de la mida mostral mitjançant eines com G*Power. Tanmateix, per a futures investigacions, es recomana aplicar aquests criteris per garantir la potència estadística adequada.

Amb l'objectiu de tenir uns registres de comparació, es van triar quatre partits de la *Liga Endesa* (Lliga ACB) i quatre partits de la *Turkish Airlines Euroleague* (Eurolliga). En la meitat dels partits, l'equip actuava com a local i en l'altra meitat com a visitant, i es van seleccionar partits la meitat dels quals havien acabat en victòria i l'altra meitat en derrota.

Les gravacions dels partits, de caràcter privat, van ser cedides per l'equip analitzat i complien criteris d'alta qualitat d'imatge (1080p, 60FPS). Aquest estudi no va requerir l'aprovació d'un comitè ètic ni el consentiment informat dels participants, ja que es va tractar d'una observació no

participant, feta a partir de vídeos gravats en entorns naturals, sense cap intervenció ni interacció amb els participants observats (American Psychological Association, 2017). El registre es va fer entre el 18 de gener i el 2 de febrer del 2024. Com a criteri d'exclusió es va acordar la impossibilitat d'observar alguna de les accions en els partits.

Instrument d'observació del ritme de joc

L'instrument observacional per analitzar el ritme de joc anomenat BASKETRHYTHM (Taula 1) inclou quatre accions tècniques: la conducció (bot), la comunicació a través de la passada, les diferents finalitzacions i el rebot ofensiu; i cinc accions tàctiques: l'1 contra 1, el mà a mà entre jugadors, el bloqueig directe i indirecte i la porta enrere. Així mateix, l'eina inclou diferents paràmetres per conèixer el context del ritme de joc: durada de les possessions, categoritzades en curta/mitja/llarga, l'inici i el final d'aquestes possessions, i el motiu del temps aturat durant el joc.

Així doncs, el ritme de joc es defineix com la suma de les accions tècniques i tàctiques dividida pel temps total de

la possessió (Solé, 2017), i s'expressa en unitats arbitràries (u. a.). Aquest article pretén dotar d'objectivitat i sistematització aquest concepte i la seva orientació i per això, en la nostra metodologia, el ritme de joc serà calculat d'acord a la següent fórmula:

$$\text{Ritme de joc (u. a.)} = \frac{\text{Accions tècniques(n)} + \text{Accions tàctiques(n)}}{\text{Temps de possessió(s)}}$$

u. a. = unitats arbitràries

n = nombre d'accions

s = segons

Instrument de registre

Es va utilitzar LINC PLUS (Soto-Fernández et al., 2022) tant per analitzar la fiabilitat dels observadors com per registrar les dades en l'estudi pilot a partir de l'instrument observacional BASKETRHYTHM.

Taula 1

Criteris i categories de la nova eina observacional BASKETRHYTHM creada per analitzar el ritme de joc en el bàsquet

Accions	Criteris	Categories	Codis	Definició dels continguts
TÈCNIQUES	Conducció	Bot	BOT	Acció tècnica utilitzada pels jugadors per tal de poder avançar
	Comunicació	Assistència	ASSIST	Qualsevol passada de pilota que acabi en cistella
	Finalització	Passada	PAS	Qualsevol passada de pilota que es faci entre jugadors
		Tir 1 punt	1P	Qualsevol finalització que sumi 1 punt al marcador
		Tir 2 punts	2P	Qualsevol finalització que sumi 2 punts al marcador
	Tir 3 punts	3P	Qualsevol finalització que sumi 3 punts al marcador	
	Eficàcia	Eficaç	EF	Si acaba en cistella, puja al marcador o és falta
	No eficaç	NEF	Si es falla el tir o és bloquejat	
	Rebot	Rebot ofensiu	REB_OF	Acció de rebot ofensiu de l'equip analitzat
TÀCTIQUES	Jugador amb pilota	1c1	UCU	Jugador amb pilota ataca per avançar i finalitzar
	Tàctica col·lectiva	Mà a mà	MA	Intercanvi entre jugador amb pilota i company
		Bloc directe	BD	Bloc del defensor per part d'un company
		Bloc indirecte	BI	Bloc a jugador sense pilota
		Porta enrere	P_EN	Tall ràpid per darrere del defensor
POSSESSIÓ	Inici/Parar/Seguir/Final	Inici	I_POS	Inici de possessió
		Parar	P_POS	Parar possessió
		Seguir	S_POS	Seguir possessió
		Final	F_POS	Final de possessió
DURADA POSSESSIÓ	Franges de temps	0-7'' (17'')	CURT	Possessió amb durada de menys de 7''
		8''-14'' (10'')	MIG	Possessió amb durada de 8'' a 14''
		15''-24'' (9'')	LLRG	Possessió amb durada de 15'' a 24''
ALTRES	Alternança possessió	Pilota recuperada	P_REC	Inici per recuperació
		Pilota perduda	P_PER	Final per pèrdua
		Rebot defensiu	REB_DF	Inici per rebot defensiu
	Temps aturat	Falta en atac	FAL_AT	Final per falta en atac
		Infracció	IN	Final per violació reglamentària
		Després de cistella	CAN	Final per cistella anotada
		Temps mort	TMOR	Temps aturat per temps mort
		Challenge	CHA	Temps aturat per challenge
		Canvi jugadors	CV_JUG	Temps aturat per canvi de jugadors
		Lluita	LLUIT	Temps aturat per lluita
Fora ofensiva	FOR_OF	Temps aturat per fora ofensiva		
	Falta defensa	FAL_DF	Temps aturat per falta defensiva	

Qualitat i anàlisi de les dades

La validesa de contingut de l'eina es va establir mitjançant les respostes de vuit experts (80% dels convidats a participar), tots homes, seleccionats per criteri d'autoritat i seguint models de validació similars (Soriano et al., 2024). Es van obtenir 234 coincidències positives (Sí-Sí) sobre un total de 308 possibles, amb una proporció del 76%. S'hi va calcular un interval de confiança al 95% (70.8% - 80.6%) mitjançant el model binomial (funció `binom.test()` de RStudio) (© 2009-2021 RStudio, PBC v.1.4.1717). Segons els estàndards establerts en estudis observacionals esportius, aquest valor indica una validesa acceptable. Es va escollir el percentatge de coincidències positives com a mètode principal d'anàlisi per la seva simplicitat i ús freqüent en estudis qualitius (Watts, 2021).

La *fiabilitat intraobservador* es va calcular en 100 accions tècniques i tàctiques d'un partit de bàsquet, dues vegades, amb una setmana entre avaluacions, i es va obtenir un índex Kappa de Cohen de .97. La fiabilitat interobservador es va analitzar en les mateixes 100 accions, amb un segon observador format amb els instruments d'observació i registre, i es va obtenir un valor de Kappa de .98. Ambdós valors es consideren excel·lents segons els criteris de Landis i Koch, (1977).

Anàlisi estadística

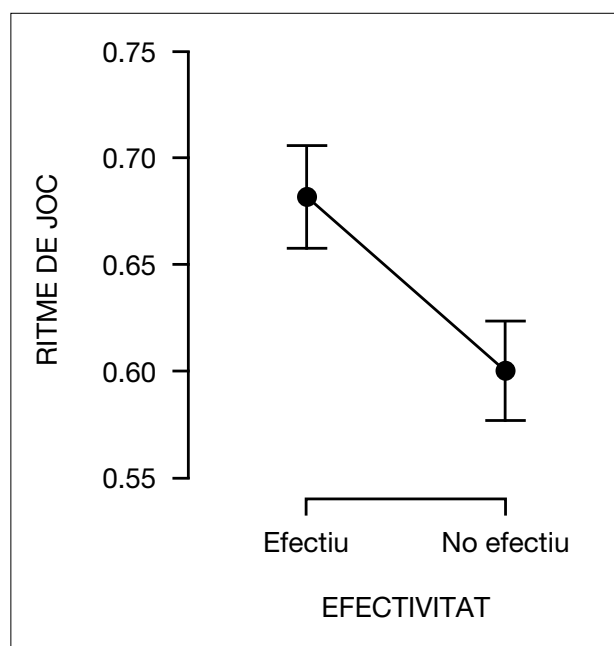
Es van calcular estadístiques descriptives (mitjana, desviació estàndard, mínim i màxim) per caracteritzar la durada de les possessions per partit. Per comparar variables en dos grups (partits guanyats/perduts, local/visitant, possessions efectives/no efectives, partits d'Eurolliga/ACB), es va utilitzar la prova t de Student per a mostres independents, aplicant la correcció de Bonferroni per ajustar els valors de p en les comparacions múltiples. Abans, es va comprovar que es complissin els supòsits de normalitat (prova de Shapiro-Wilk) i d'homogeneïtat de variàncies (test de Levene), utilitzant alternatives no paramètriques com el test de Mann-Whitney U en cas necessari. A més, en cada comparació es va calcular la mida de l'efecte (Effect Size = ES) per tal de valorar la magnitud de les diferències observades. Es va utilitzar el d de Cohen per a proves paramètriques, el coeficient r per a comparacions amb Mann-Whitney U, i el η^2 parcial en les anàlisis d'ANOVA. Per comparar tres o més grups (com el ritme de joc entre quarts), es va aplicar un ANOVA d'una via, seguit de la correcció *post hoc* amb Bonferroni per identificar les diferències entre grups. Es va utilitzar el paquet estadístic JASP (Versió 0.18.3; JASP Team; 2024).

Resultats

Els resultats de l'anàlisi del ritme de joc es presenten a la Taula 2, on s'observa que les possessions efectives tenen un ritme de joc superior ($M = 0.68$; $SD = 0.21$) respecte a les no efectives ($M = 0.60$; $SD = 0.19$), amb diferències estadísticament significatives ($F = 23.281$; $p < .01$). Aquests resultats es poden observar també a la Figura 1, on es detallen els valors mitjans del ritme de joc expressats en les unitats arbitràries descrites a la metodologia.

Figura 1

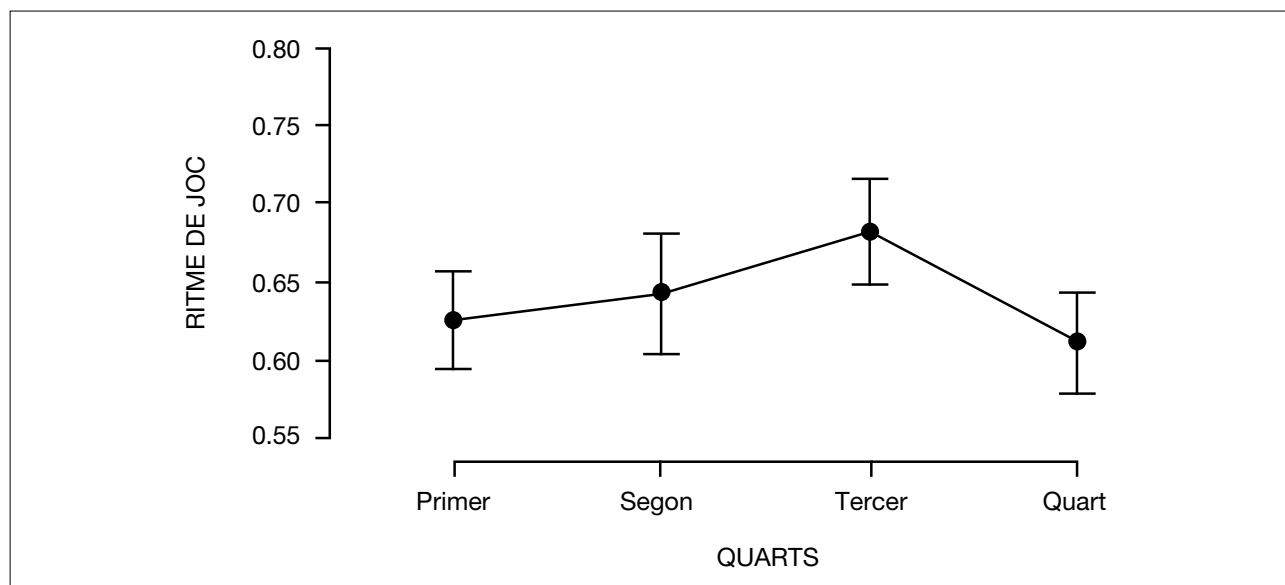
Ritme de joc segons si la possessió és efectiva o no efectiva



Nota. Valors de mitjana i desviació estàndard per possessions efectives i no efectives.

L'anàlisi *post hoc* va revelar una diferència significativa en el ritme de joc entre les possessions efectives i no efectives. El ritme de joc va ser significativament superior en les possessions efectives en comparació amb les no efectives ($t = 4.825$, $p < .001$, $ES = 0.40$), fet que suggereix que les possessions amb finalització positiva estan associades a una major intensitat de joc.

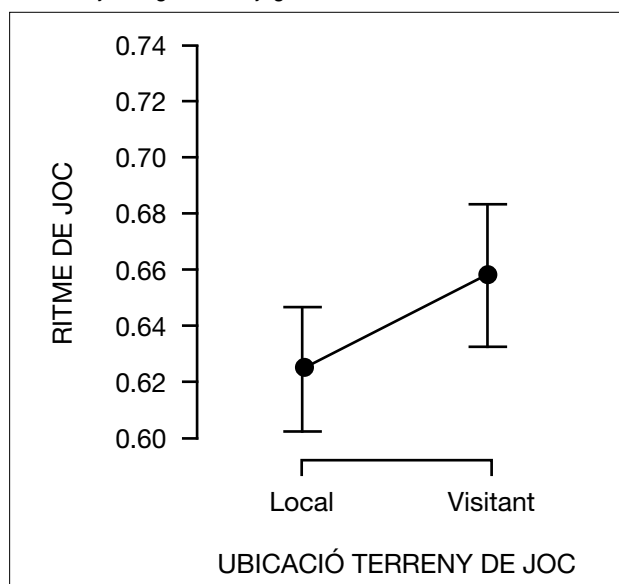
Tal com es mostra en la Figura 2, el ritme de joc també presenta una progressió ascendent positiva en el primer quart ($M = 0.63$; $SD = 0.18$), en el segon ($M = 0.64$; $SD = 0.23$), i fins al tercer quart ($M = 0.68$; $SD = 0.2$) i amb diferències estadísticament significatives entre el tercer i l'últim quart ($M = 0.64$; $SD = 0.21$) del partit (Figura 2; $F = 3.651$; $p < .05$).

Figura 2*Ritme de joc segons el quart del partit*

Nota. Valors de mitjana i desviació estàndard per quarts del partit.

Només es van observar diferències significatives entre el tercer i l'últim quart del partit ($t = 2.88$, $p = .025$, $ES = 0.34$), que indiquen un augment del ritme de joc en el tercer quart en comparació amb l'últim. La resta de comparacions entre quarts no van mostrar diferències estadísticament significatives ($p > .05$).

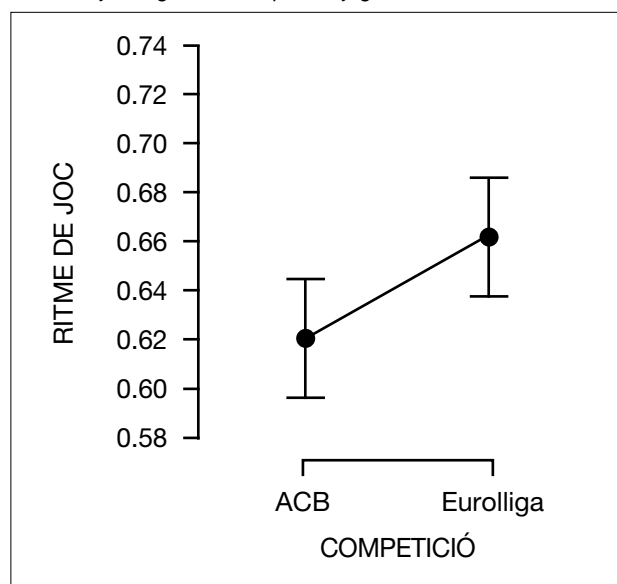
Les dades analitzades mostren una tendència no significativa que indica que el ritme de joc seria superior quan es juga com a visitant ($M = 0.66$; $SD = 0.22$) que quan es juga com a local ($M = 0.63$; $SD = 0.2$) (Figura 3; $F = 3.684$; $p = .055$).

Figura 3*Ritme de joc segons si es juga com a local o visitant*

Nota. Valors de mitjana i desviació estàndard en jugar com a local i com a visitant.

Tot i que el ritme de joc va ser superior quan l'equip jugava com a visitant ($M = 0.66$; $SD = 0.22$) en comparació amb quan jugava com a local ($M = 0.63$; $SD = 0.20$), aquesta diferència no va ser significativa ($p = .055$), cosa que indica una tendència no concloent cap a un ritme de joc més ràpid en condicions de visitant.

En els partits de l'equip estudiat, el valor de ritme de joc va ser significativament superior en els partits de competició europea ($M = 0.66$; $SD = 0.20$), que en els de la lliga nacional ($M = 0.62$; $SD = 0.21$) (Figura 4; $F = 5.912$; $p = .015$). És rellevant assenyalar que la majoria de partits d'Eurolliga (75%; $n = 3$) els van jugar com a equip visitant.

Figura 4*Ritme de joc segons la competició jugada*

Nota. Valors de mitjana i desviació estàndard en competició nacional i europea.

Taula 2
Valors descriptius del ritme de joc segons el quart del partit i l'efectivitat de les possessions

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

Nota. A la variable ritme de joc els valors s'expressen com a mitjana ± desviació estàndard, mínim - màxim; ef = possessions efectives; nef = possessions no efectives.
* $p < .01$
a La diferència és significativa entre els dos últims quarts del partit.
u. a. = Unitats de mesura arbitràries.

El ritme de joc va ser significativament superior en els partits de l'Eurolliga ($M = 0.66$; $SD = 0.20$) en comparació amb els de la Lliga ACB ($M = 0.62$; $SD = 0.21$) ($t = -2.43$, $p = .015$, $ES = -0.20$). Aquesta diferència significativa suggereix que els partits europeus presenten una intensitat de joc més elevada que els partits de la lliga nacional.

Contràriament a la nostra hipòtesi, no es van trobar diferències significatives en el ritme de joc entre quarts o partits en funció de si l'equip guanyava o perdia. Les anàlisis no van mostrar efectes significatius ni en els quarts ($F = 1.658$, $p = .198$) ni en el resultat final del partit ($F = 0.083$, $p = .77$).

Discussió

Els objectius d'aquest estudi eren, en primer lloc, crear una eina de tipus observacional per analitzar el ritme de joc en el bàsquet que considerés tant les accions tècniques com les tàctiques, el temps total de les possessions i el seu context, i analitzar la seva validesa de contingut i la fiabilitat en l'observació. En segon lloc, es volia aplicar aquesta eina en un estudi de camp per contrastar la seva utilitat i obtenir dades pràctiques sobre el ritme de joc. Com a principal aportació d'aquest treball, es pot confirmar la validació d'un nou instrument observacional, el BASKETRHYTHM, per analitzar el ritme de joc en el bàsquet.

BASKETRHYTHM és un instrument que permet codificar les accions tècniques i tàctiques del joc de manera diferenciada. Entre les accions tècniques incloses hi trobem la conducció, la passada, el tir i el rebot, mentre que les tàctiques comprenen situacions com l'1 contra 1, el bloqueig

directe i l'indirecte, el mà a mà i la porta enrere. Aquest enfocament millora la precisió de l'anàlisi, distingint les contribucions individuals de les habilitats tècniques i les estratègies col·lectives i proporcionant informació valuosa tant per a la investigació com per a la pràctica esportiva.

Pel que fa al primer objectiu, els resultats confirmen que l'instrument BASKETRHYTHM ha estat dissenyat correctament i mostra validesa de contingut segons les respostes proporcionades pels experts. A més, la fiabilitat dels observadors ha estat elevada, com ho indiquen els resultats obtinguts en els coeficients Kappa per a la fiabilitat intraobservador i interobservador. Per tant, aquesta nova eina per a l'anàlisi del ritme de joc representa una contribució significativa per als professionals encarregats del disseny i la planificació dels entrenaments de bàsquet.

Pel que fa al segon objectiu, les dades obtingudes de l'estudi pilot amb BASKETRHYTHM confirmen parcialment les hipòtesis plantejades i mostren que l'efectivitat de les finalitzacions és més gran quan el ritme de joc és més elevat. Les diferències observades entre possessions efectives i no efectives coincideixen amb els resultats de Bazanov i Rannama (2017), que van identificar una relació directa entre intensitat física, càrrega mecànica i eficiència ofensiva. Igualment, l'estudi de Miró et al. (2024) mostra com els quarts guanyats es caracteritzen per una activitat física més elevada, amb més passes per minut i una major càrrega externa, fets que es poden interpretar com una expressió observable del ritme de joc. Aquests resultats donen suport a l'ús de BASKETRHYTHM com a eina útil per captar aquesta dimensió tàctica i física del joc i proporcionen als entrenadors una eina pràctica per

identificar patrons de joc eficients, ajustar la intensitat de les tasques d'entrenament i adaptar estratègies segons la fase del partit o l'eficàcia observada. No obstant això, tal com indica Solé (2017), un augment del ritme de joc no sempre garanteix un millor rendiment, ja que pot conduir a una pèrdua d'eficàcia a causa de l'increment d'errors tècnics o tàctics, depenent de la qualitat dels jugadors i de l'equip rival. Això subratlla la importància de determinar el ritme de joc òptim per a cada equip, tenint en compte les seves característiques específiques i la competència del rival, per maximitzar el rendiment sense augmentar els errors.

Per altra banda, en els resultats obtinguts a partir de l'estudi de camp s'observen diferències estadísticament significatives en el ritme de joc entre quarts, específicament entre el tercer i l'últim quart del partit, amb una tendència positiva i incremental del ritme en tot el partit, que es veu reduïda significativament en l'últim quart. Aquesta reducció del ritme podria estar relacionada amb l'estratègia de l'equip d'allargar les possessions per tal d'obtenir un major control sobre el joc, amb situacions tàctiques més lentes, incloent-hi més parades i una major durada del quart (García et al., 2020). També hi podria influir el factor fisiològic, com la fatiga acumulada en l'equip (Stojanović et al., 2018).

Contràriament al que s'havia hipotetitzat, no es van trobar diferències estadísticament significatives en el ritme de joc entre partits i quarts considerant el seu resultat final, fos victòria o derrota. Els nostres resultats no coincideixen amb els d'estudis anteriors (Conte et al., 2017; Courel et al., 2014; Ortega et al., 2006), que indicaven una relació significativa entre ritme de joc elevat i resultat final exitós. A més, alguns autors (Calvo et al., 2012; Ruano et al., 2007; Sampaio i Janeira, 2003) van suggerir que el ritme de joc és generalment més alt en els partits jugats com a equip local, i això tampoc es compleix en el nostre estudi, on el ritme de joc va ser superior en els partits jugats com a equip visitant. Cal destacar que aquest és un estudi pilot, amb una mostra limitada de partits i sense la intenció de generalitzar conclusions. Per tant, afirmacions com aquestes necessiten una anàlisi més àmplia i exhaustiva per minimitzar la influència dels factors contextuais i extreure conclusions més sòlides. Aquesta diferència de resultats es podria explicar per les diferències en el tipus de partits analitzats. Per exemple, en el nostre cas, en la majoria de partits analitzats l'equip actuava com a visitant (75%; $n = 3$) en una competició exigent com és l'Eurolliga que, en general, es pot considerar de major exigència (Guerra et al., 2016) que la lliga ACB. En canvi, en altres estudis (Calvo et al., 2012; Ruano et al., 2007) els partits avaluats són de competicions nacionals i, per tant, potser també de menor exigència.

Pel que fa a la novetat de la recerca, aquest és el primer estudi que desenvolupa una eina específica per observar el ritme de joc combinant accions tècniques, tàctiques i context temporal en bàsquet des d'una perspectiva observacional. Aquesta combinació permet analitzar el comportament col·lectiu amb una visió integrada i aplicable. Molts dels estudis sobre l'anàlisi del bàsquet estan basats en sistemes de monitorització o variables fisiològiques (Facchinetti et al., 2019; Metulini et al., 2017), on hi ha una manca de consens tant en els conceptes d'anàlisi (definició de zones d'intensitat, llindars de càrrega...) com en els mètodes (vídeoanàlisi, microsenors, sistemes de posicionament local), un fet que evidencia la necessitat de disposar d'eines eficaces per mesurar el ritme de joc de forma vàlida i aplicable (Tuttle et al., 2024). La proposta validada de BASKETRHYTHM permet una aplicació directa per part dels entrenadors, sense requeriments tecnològics elevats, facilitant així la transferència metodològica a contextos formatius, semi professionals o sense recursos digitals avançats.

Aquest treball presenta una sèrie de limitacions que cal tenir en consideració a l'hora d'interpretar els resultats. En primer lloc, la mostra analitzada es va limitar a un equip masculí i a vuit partits, la qual cosa limita la generalització dels resultats. En el futur, cal ampliar la mostra analitzada i fer-la extensible al bàsquet femení, a l'amateur i a la formació, ja que a partir d'aquestes dades es podran desenvolupar millors programes de preparació dels jugadors i jugadores, independentment del sexe, del nivell esportiu i de la competició. A més, en aquest estudi pilot es va considerar un nombre limitat de partits, suficients per avaluar l'aplicabilitat de BASKETRHYTHM, però insuficients per generalitzar els resultats obtinguts. Finalment, l'anàlisi del ritme tècnic i tàctic és insuficient per entendre i explicar l'èxit esportiu.

Així, cal considerar que l'associació entre ritme de joc i el resultat del partit és un dels elements d'una realitat molt complexa, que inclou elements cognitius (actitud dels jugadors davant del joc), emocionals (grau de tensió o ansietat dels jugadors), i contextuais (local/visitant, tipus de competició, etc.). De fet, si aquesta hipòtesi es confirmés en estudis futurs, el nostre treball hauria contribuït a l'evidència acumulada que indicaria que el resultat final d'un partit de bàsquet i el rendiment dels jugadors depèn de molts factors (Csátsaljay et al., 2011; Csátsaljay et al., 2012; Fox et al., 2021; Ortega et al., 2006; Ruano et al., 2007), entre els quals el ritme de joc elevat solament en seria un.

Malgrat les limitacions, els resultats d'aquest estudi mostren, encara que de forma preliminar, que la nova eina aporta informació vàlida i fiable per estudiar el ritme de joc en el bàsquet.

Conclusions

En aquest estudi s'ha creat i validat un nou instrument d'observació, anomenat BASKETRYTHM, per analitzar el ritme de joc en el bàsquet, que considera tant les accions tècniques com les tàctiques, així com el temps total de les possessions. Els resultats de l'estudi pilot indiquen que un ritme de joc elevat està associat a una major efectivitat de les possessions, tot i que no s'ha trobat una relació directa entre el ritme de joc i la victòria o derrota de l'equip. A més, aquest varia significativament entre quarts del partit, les competicions i la localització del terreny de joc.

El nou instrument BASKETRYTHM, es presenta com una eina útil tant per a futures investigacions com per a la planificació tàctica i l'anàlisi del rendiment esportiu en equips de bàsquet. Els entrenadors poden emprar-lo per avaluar sistemàticament la qualitat del joc, identificar patrons eficaços o moments de desajust i, a partir d'això, dissenyar tasques d'entrenament més específiques. L'eina permet ajustar la intensitat i el ritme de les situacions d'entrenament segons les necessitats detectades durant la competició, així com preparar estratègies adaptades als patrons de ritme dels rivals observats en partits previs.

Agraïments

Els autors agraeixen el recolzament del projecte del Govern espanyol anomenat "Optimización del proceso de preparación y rendimiento en competición en deportes de equipo basada en integración de datos multimodales y multinivel mediante modelos inteligentes" [PID2023-147577NB-I00] pel quadrienni 2024-2027, en la convocatòria 2023 d'ajudes a «PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO», en el marc del "Programa Estatal para Impulsar la Investigación Científico-Técnica y su Transferencia", del "Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades" (MCIU).

Referències

- Alamar, B. (2006). Basketball on Paper: Rules and Tools for Performance Analysis. *Journal of Sport Management*, 20(1), 120–123. <https://doi.org/10.1123/jsm.20.1.120>
- American Psychological Association. (2017). Ethical principles of psychologists and code of conduct. Retrieved June 6, 2024, from <https://www.apa.org/ethics/code>
- Anguera, M. T. & Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. E-balonmano.com: *Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 135–160. Recuperat de <http://ojs.e-balonmano.com/index.php/revista/article/view/139>
- Arias Estero, J.L. (2012). Analysis of One-On-One Situations in Youth Basketball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 107, 54–60. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/1\).107.05](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/1).107.05)
- Arias Estero, J. L., Argudo Iturriaga, F. M., & Alonso Roque, J. I. (2009). The Observers' Training Process and the obtaining of the Reliability from Observational Methodology to examine the Game Dynamic in Mini-basketball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 98, 40–45.
- Bazanov, B. (2007). Integrative approach of the technical and tactical aspects in basketball coaching. *Dissertations on Social Sciences*, 30, 1736–3675.
- Bazanov, B., Haljand, R., & Vöhandu, P. (2005). Offensive teamwork intensity as a factor influencing the result in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 9–16. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868323>
- Bazanov, B., & Rannama, I. (2017). The relationship between physiological and mechanical load indicators and offensive team efficiency in junior male basketball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(3), 837–845. <https://doi.org/10.14198/JHSE.2017.12.PROC3.08>
- Bazanov, B., Vöhandu, P., & Haljand, R. (2006). Factors influencing the teamwork intensity in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 88–96. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868375>
- Calvo, J., Navarro, R., Ruano, M., Saiz, S., & Lorenzo Calvo, A. (2012). La influencia del "home advantage" en el resultado de los momentos críticos en los partidos. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 396, 49–64. ISSN 1133-6366.
- Chan, C.-C., Yung, P. S.-H., & Mok, K.-M. (2024). The relationship between training load and injury risk in basketball: A systematic review. *Healthcare*, 12(18), 1829. <https://doi.org/10.3390/healthcare12181829>
- Charamis, E., Marmarinos, C., & Ntzoufras, I. (2023). Estimating team possessions in high-level European basketball competition. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(1), 220–230. <https://doi.org/10.1177/17479541211070788>
- Conte, D., Favero, T. G., Niederhausen, M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2017). Determinants of the effectiveness of fast break actions in elite and sub-elite Italian men's basketball games. *Biology of Sport*, 34(2), 177. <https://doi.org/10.5114/BIOLOSPORT.2017.65337>
- Courel, J., McRobert, A., Ortega, E., & Cárdenas, D. (2014). The impact of match status on game rhythm in NBA basketball. In A. De Haan, C. J. De Ruiter, & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 19th Annual Congress of the European College of Sport Science*. European College of Sport Science.
- Csátlaj, G., Hughes, M., James, N., & Dancs, H. (2011). Pace as an influencing factor in basketball. In M. Hughes, H. Dancs, K. Nagyvárad, T. Polgár, N. James, G. Sporis, G. Vuckovic, & M. Jovanovic (Eds.), *Research Methods and Performance Analysis* (pp. 178–187). University of West Hungary.
- Csátlaj, G., James, N., Hughes, M., & Dancs, H. (2012). Performance differences between winning and losing basketball teams during close, balanced and unbalanced quarters. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(2), 356–364. <https://doi.org/10.4100/JHSE.2012.72.02>
- Evangelos, T., Alexandros, K., & Nikolaos, A. (2005). Analysis of fast breaks in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5, 17–22. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868324>
- Facchinetti, T., Metulini, R., & Zuccolotto, P. (2019). Automatic classification of basketball game phases using spatio-temporal tracking data. *arXiv*.
- Fox, J. L., Stanton, R., O'Grady, C. J., Teramoto, M., Sargent, C., & Scanlan, A. T. (2021). Are acute player workloads associated with in-game performance in basketball? *Biology of Sport*, 39(1), 95–100. <https://doi.org/10.5114/BIOLOSPORT.2021.102805>
- García, F., Fernández, D., Uckan, A., Vázquez-Guerrero, J., & Pla, F. (2023). Does high tactical game rhythm present better effectiveness in basketball? *Sport Performance & Science Reports*, 194(1), 1–6. Retrieved June 6, 2024, from <https://sportperfsci.com/does-high-tactical-game-rhythm-present-better-effectiveness-in-basketball/>
- García, F., Vázquez-Guerrero, J., Castellano, J., Casals, M., & Schelling, X. (2020). Differences in Physical Demands between Game Quarters and Playing Positions on Professional Basketball Players during Official Competition. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(2), 256–263. Retrieved from https://www.jssm.org/19-2-256_p_d_f
- Guerra, I. de S., Martín González, J. M., García Manso, J. M. & García Rodríguez, A. (2016). Clustering and Competitive Balance in NBA and ACB Professional Basketball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 124, 7–26. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/2\).124.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/2).124.01)
- Ibáñez, S. J., Feu, S., & Dorado, G. (2003, noviembre). *Análisis de las diferencias en el juego en función del género y categoría de los jugadores*. [Comunicación]. II Congreso Ibérico de Baloncesto. Cáceres (España)

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

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>



Compromís sostenible del teixit esportiu de la Comunitat Valenciana: una anàlisi sobre les federacions esportives

Cristian Gregori-Faus^{1*} , Pablo Jiménez-Jiménez¹ , Alberto Vidal-Vilaplana¹ i Sergio Aguado-Berenguer¹

¹ Departament d'Educació Física i Esportiva, Universitat de València, València (Espanya).

Citació

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

Resum

El desenvolupament sostenible és un concepte que ha arrelat en diferents àmbits de la societat, entre els quals podem trobar l'àmbit esportiu a causa dels impactes i els beneficis que aquest pot aportar a la sostenibilitat. Tanmateix, la integració de les pràctiques sostenibles en les federacions esportives continua presentant un panorama molt heterogeni. Per això, en aquest estudi utilitzem la tipologia de les onades per analitzar i categoritzar el grau d'integració de la sostenibilitat en les federacions esportives de la Comunitat Valenciana. Els resultats mostren que, encara que algunes federacions han iniciat algunes accions relacionades amb la sostenibilitat, la majoria encara no l'han integrat de manera significativa entre les seves estratègies. En relació amb això, com a principals conclusions es podria indicar que, malgrat el paper clau que juguen les federacions esportives en la millora del desenvolupament sostenible i la protecció del medi ambient, hi ha una necessitat imperativa de millorar les estratègies i els esforços per part d'aquest tipus d'organitzacions esportives.

Paraules clau: desenvolupament sostenible, federació esportiva, gestió esportiva, sostenibilitat, sostenibilitat ambiental.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Cristian Gregori-Faus
cristian.gregori@uv.es

Secció:

Gestió esportiva,
lleure actiu i turisme

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

2 de desembre de 2024

Acceptat:

8 d'abril de 2025

Publicat:

1 de juliol de 2025

Coberta:

Una embarcació amb vuit
vogadors i timoner avança amb
precisió i sincronització durant una
sessió d'entrenament en aigües
tranquil·les. AdobeStock @Smuki

Introducció

Encara que els conceptes de sostenibilitat i de desenvolupament sostenible han estat àmpliament discutits en la literatura, és més que evident que han guanyat molta força en els últims anys (Annesi et al., 2023). Això, en gran mesura, ha estat causat per la gran preocupació de la societat pels problemes globals com el que suposa el canvi climàtic (Witulski i Dias, 2020) i l'efecte que aquest pot causar, no només en l'àmbit ambiental sinó també en el social o l'econòmic (Sandoval-Díaz et al., 2024).

Amb la intenció de combatre aquests problemes globals, l'Organització de les Nacions Unides (l'ONU) ha anat generant diferents marcs de treball encaminats a la mitigació dels esmentats problemes, com la coneguda Agenda 2030, en la qual es recullen els 17 objectius de desenvolupament sostenible, que pretenen conformar una guia perquè tot tipus d'organitzacions, tant públiques com privades, puguin dur a terme les seves activitats des d'una perspectiva més sostenible. (Annesi et al., 2023)

En aquest sentit, les organitzacions esportives no queden exemptes d'aplicar aquestes mesures per millorar la sostenibilitat dins del context esportiu (Ulloa-Hernández et al., 2023). No només per la relació bidireccional entre l'esport i el medi ambient (McCullough et al., 2020a) sinó també perquè l'esport conforma un dels pilars essencials per al desenvolupament sostenible entre la població (ONU, 2015) i per això, les Nacions Unides desenvolupen el Marc d'acció de l'esport pel clima.

Aquest instrument és una crida a totes les organitzacions esportives per implementar diferents accions ambientalment responsables que es va llançar el 2018, en base a cinc principis: (a) fer esforços per promoure una responsabilitat ambiental més gran, (b) dur a terme accions per reduir l'impacte ambiental, (c) educar per a una millor acció pel clima, (d) promocionar el consum sostenible i responsable, i (i) advocar per l'acció climàtica a través de la comunicació, amb la intenció de crear una trajectòria per tal que el context esportiu combati el canvi climàtic i, alhora, millorar la conscienciació ambiental entre la ciutadania (Convenció Marc de les Nacions Unides sobre Canvi Climàtic [UNFCCC, per les seves sigles en anglès], 2020).

Des de la seva publicació, diferents entitats esportives, com l'NBA, la FIFA i la Fórmula 1 entre les més de 250 organitzacions adherides a aquest marc, es comprometen a alinear els seus esforços segons els objectius de l'Acord de París i, per tant, a participar de manera activa cap a la neutralitat climàtica de cara al 2050 a través de cinc principis del Marc d'acció de l'esport pel clima.

De manera similar, en el context espanyol també podem trobar iniciatives com la Green Sport Flag, que és

un pla d'acció creat per l'Associació de l'Esport Espanyol (ADESP) i que persegueix els mateixos objectius que el Marc d'acció de l'esport pel clima. A tal fi, la Green Sport Flag planteja diferents nivells de reconeixement segons el grau d'implantació d'accions relacionades amb la sostenibilitat en esdeveniments esportius: Esdeveniment Esportiu Compromès, Esdeveniment Esportiu Responsable i Esdeveniment Esportiu Sostenible, sent aquest últim el màxim nivell reconegut. I, a més, també s'encarrega d'identificar les activitats més compromeses amb el medi ambient i d'emprendre accions concretes com l'organització de conferències, mesurar l'impacte ambiental de l'esport o facilitar programes de voluntariat.

En definitiva, en els últims anys s'han realitzat diferents esforços per millorar i entendre el rol del context esportiu en relació amb el desenvolupament sostenible, tant per part de la comunitat acadèmica com de la professional (Morán-Gámez et al., 2024). Els esmentats esforços, s'han centrat, d'una banda, a reduir els impactes negatius que ocasiona l'esport sobre el medi ambient i, de l'altra, a conèixer com l'esport pot influir en la població perquè aquesta es comporti d'una manera més responsable (Cayolla et al., 2023).

Dins dels esforços relacionats amb l'impacte ambiental, el càlcul de l'empremta de carboni que presenten les instal·lacions esportives, la instal·lació i l'ús d'energies renovables, la reducció dels residus generats o la reducció del consum hídric són algunes de les accions més presents dins d'aquest tipus d'organitzacions (Thormann i Wicker, 2021; Zhu et al., 2023).

Tanmateix, malgrat aquest augment de l'atenció cap a la relació entre l'esport i la sostenibilitat, i de l'increment d'iniciatives relacionades amb ella en el context esportiu, encara es pot observar un elevat grau de passivitat davant del fenomen de la sostenibilitat per part de les organitzacions esportives (Hugaerts et al., 2023). A més, entre les organitzacions que sí que mostren iniciatives sostenibles, hi ha una manca de coherència evident no només en la tipologia de les accions que es duen a terme sinó també en la seva manera de reportar-ne l'efectivitat. (Morán-Gámez et al., 2024). Aquest fet evidencia la necessitat que el sector esportiu continuï evolucionant de manera sostenible per complir els objectius plantejats en el Marc d'acció de l'esport pel clima.

En relació amb això, els autors McCullough et al. (2016) suggereixen, a través de la teoria institucional, que les organitzacions que es troben sota un mateix context tendeixen a assemblar-se entre si a través del fenomen anomenat isomorfisme organitzacional, que permet que les organitzacions acceptin o rebutgin certes pràctiques amb l'objectiu de poder adaptar-se a un context concret, com en

aquest cas podria ser el desenvolupament sostenible, alhora que al seu entorn particular. Perquè aquest fenomen es doni en relació amb les accions sostenibles de les organitzacions esportives, així com perquè l'esport pugui afectar els comportaments ambientals dels *stakeholders* de les diferents organitzacions, és necessari que es comuniquin els diferents esforços realitzats, així com els resultats obtinguts perquè tant les organitzacions com els *stakeholders* coneguin l'efectivitat de les esmentades accions (McCullough et al., 2020b). Així s'ajuda a comprendre la coherència entre les accions que es duen a terme per part d'aquest tipus d'associacions i els resultats esperats per part seva (Cayolla et al., 2023).

D'altra banda, perquè les accions relacionades amb la sostenibilitat siguin efectives, és fonamental que les organitzacions les integrin des d'un punt de vista estratègic. Això implica incorporar la sostenibilitat com un eix vertebrador a la seva missió, visió i valors, i dissenyar plans d'acció a curt, mitjà i llarg termini per generar canvis significatius en l'àmbit del desenvolupament sostenible (Glibo et al., 2022; Hulpus i Hulpus, 2022).

Per tant, a causa de la seva estructura associativa i de la seva capacitat de regular les activitats esportives, les federacions esportives conformen una estructura ideal, no només per millorar la sostenibilitat del context esportiu (Moon et al., 2022) sinó també per millorar la consciència sostenible dels seus *stakeholders* (Hugaerts et al., 2023). Tot i així, en el context acadèmic s'ha prestat més atenció a les associacions esportives o als clubs esportius, i s'ha deixat en segon pla les iniciatives sostenibles de les federacions esportives, malgrat el paper rellevant que poden exercir en el desenvolupament sostenible.

Per això, ja que no s'ha trobat cap anàlisi sobre el compromís sostenible de les federacions esportives en el context espanyol, i davant de la falta d'informació sobre les accions dutes a terme per les institucions públiques i l'efecte que pot suposar que les federacions esportives comuniquin les seves accions i estratègies —podent contribuir a què tot el teixit esportiu evolucioni de manera favorable cap al desenvolupament sostenible—; l'objectiu d'aquest treball va ser analitzar el grau de compromís de les diferents federacions esportives de la Comunitat Valenciana amb el desenvolupament sostenible. A més, es buscava identificar quin tipus d'accions són més presents en aquest tipus d'organitzacions esportives, no només per donar-les a conèixer, sinó també per elaborar una classificació comprensible i adaptable a la resta d'organitzacions esportives.

Metodologia

Per recopilar la informació objecte de l'anàlisi d'aquest treball, es va accedir a la pàgina web de la Generalitat Valenciana, de la qual es van extreure el total de 58 federacions esportives presents a la Comunitat Valenciana. Seguidament, es van examinar minuciosament les pàgines web de cada federació esportiva autonòmica amb l'objectiu d'obtenir tota la informació possible sobre les iniciatives sostenibles que duen a terme.

Per al procés d'extracció de la informació de les pàgines web de les federacions esportives, que es va dur a terme durant el mes de juny de 2024, es va fer la lectura completa de tots els apartats de la pàgina, així com dels diferents documents que contenen (p. ex., en els plans estratègics, reglaments, guies, etc.), anotant totes les dades rellevants per a la seva posterior anàlisi. En segon lloc, es va fer una recerca de les paraules clau "sostenibilitat", "ambiental", "medi ambient", "medi natural", "ODS", "objectius", "missió", "visió" i "valors" a través dels cercadors de les mateixes pàgines web, excloent la informació de les notícies i els blogs amb la intenció d'evitar informació amb un caràcter temporal, de manera similar a Hugaerts et al. (2023).

Per al procés d'extracció de les dades, dos dels autors van fer l'anàlisi de la informació present en les pàgines web de manera independent, anotant tant les iniciatives localitzades com l'apartat web en el qual es trobaven. Posteriorment, es va procedir a posar en comú, analitzar i comprovar tota la informació trobada amb l'objectiu de procurar l'exhaustivitat de la recerca.

Per a la codificació de les accions analitzades es va utilitzar la classificació proposada per McCullough et al. (2016) i ampliada per Hugaerts et al. (2023) en què categoritzen les accions que les organitzacions esportives integren en les seves operacions segons el grau de compromís estratègic amb la sostenibilitat ambiental (vegeu la Taula 1). De manera similar a l'extracció de dades, per a la classificació i la categorització del contingut, i amb l'objectiu d'entendre millor el grau de compromís per part de les federacions esportives, els mateixos dos autors que van fer l'extracció de la informació, juntament amb un tercer que no va participar en l'esmentada recerca, van categoritzar de manera independent tota la informació disponible, seguint la classificació de Hugaerts et al. (2023). Una vegada els autors van acabar de classificar i categoritzar tota la informació, es va procedir a posar en comú la proposta i a debatre totes aquelles categoritzacions en les quals no hi hagués un consens inicial per arribar a una categorització i classificació consensuada entre els tres.

Taula 1*Categorització de les organitzacions segons el seu compromís amb la sostenibilitat ambiental*

Denominació	Característiques	Criteris
Onada zero	Organitzacions que no presenten cap tipus d'acció o estratègia relacionada amb la sostenibilitat ambiental.	No es comunica cap acció relacionada amb la sostenibilitat ambiental.
Onada u	Organitzacions que presenten activitats bàsiques que serveixen com a punt de partida per a estratègies més avançades, però que manquen de relació estratègica amb l'activitat de l'organització.	- Es comuniquen una o més accions de baixa intensitat en la pàgina web. - No s'observa cap relació amb la sostenibilitat en les estratègies de l'organització.
Onada dos	Organitzacions en les quals es poden observar certes estratègies per integrar la sostenibilitat a la seva activitat.	- Es comuniquen una o més accions de baixa o alta intensitat en un apartat web dedicat a la sostenibilitat ambiental. - S'integra la sostenibilitat ambiental dins de les estratègies de l'organització.
Onada tres	Organitzacions en les quals la sostenibilitat ambiental està totalment integrada dins la seva planificació estratègica.	- Es comuniquen una o més accions d'alta intensitat en un apartat web dedicat a la sostenibilitat ambiental. - La sostenibilitat ambiental s'integra profundament a l'organització, i es reflecteixen els seus objectius i estratègies a seguir respecte a això.

Font. Informació adaptada d'Hugaerts et al. (2023) i McCullough et al. (2016).

En la classificació de les iniciatives trobades es va diferenciar entre aquelles accions relativament econòmiques i fàcils d'implementar, denominades iniciatives de baixa intensitat, i aquelles que requereixen una integració més gran dins de l'organització, denominades iniciatives d'alta intensitat. A més, seguint la metodologia adoptada per aquests autors, també es va tenir en compte en quin apartat de les pàgines web es podien consultar les diferents estratègies de les federacions esportives diferenciant entre; (I) estratègies o mencions presents a la missió, visió i valors de les federacions esportives, (II) estratègies o accions presents en els objectius estratègics de les federacions esportives, (III) apartats web dedicats a les estratègies o accions sostenibles presents en les federacions esportives (p. ex., pestanyes dedicades a la sostenibilitat o a projectes dedicats al medi ambient), o (IV) estratègies o accions sostenibles presents en altres documents o apartats de menor rellevància (p. ex., dins de les normatives de la federació, o altres apartats dedicats a altres temàtiques).

Resultats

Com a primers resultats d'aquest treball podem destacar que de les 58 federacions esportives que hi ha a la Comunitat Valenciana, només dues no comptaven amb una pàgina web oficial, deixant les 56 restants com a objecte d'aquest estudi. D'aquestes, només 16 (28.57%) incloïen algun

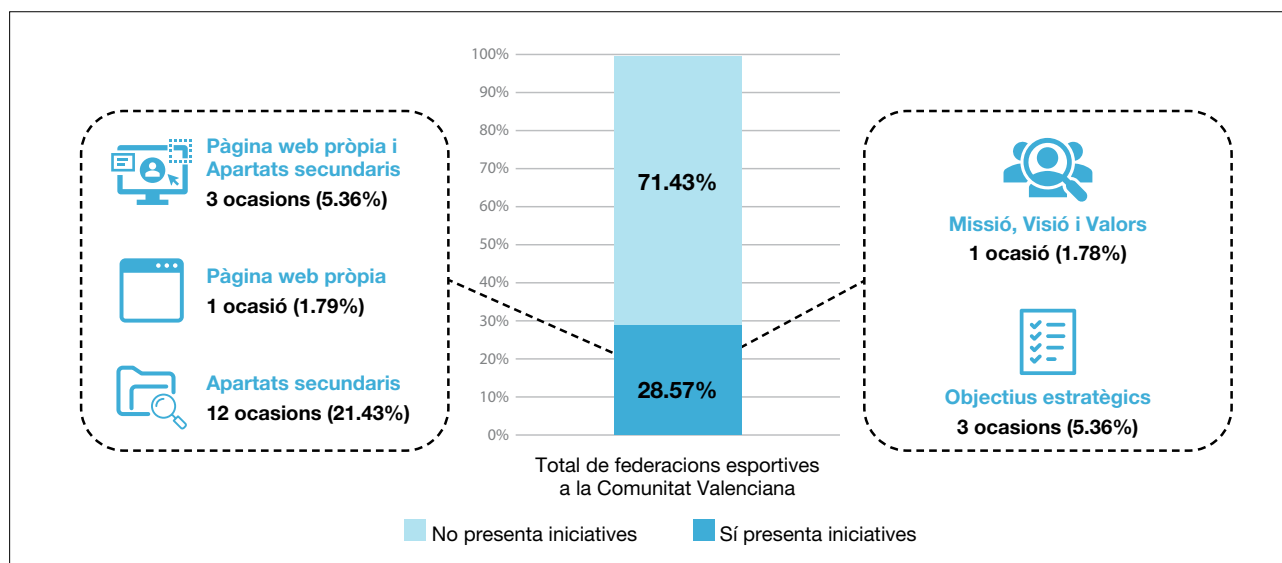
tipus d'iniciativa en la informació disponible, les quals es presentaven en un apartat web dedicat a la sostenibilitat en una ocasió (1.79%); en 12 federacions (21.43%), les iniciatives es presentaven en altres apartats secundaris de la pàgina web i en tres ocasions (5.36%) es presentaven tant en un apartat dedicat al tema com en altres espais secundaris del web (veure la Figura 1).

A més, com també es pot observar a la Figura 1, entre les federacions que sí que presentaven algun tipus d'iniciativa, podem trobar un cas en el qual la sostenibilitat formava part de la missió, visió i valors de l'organització i altres tres en què la sostenibilitat estava integrada dins dels objectius estratègics de la federació.

Quant a les iniciatives trobades, en primer lloc, es van descartar totes aquelles iniciatives genèriques (p. ex., el desenvolupament de l'activitat es farà de manera respectuosa amb el medi ambient) i les restants es van classificar en sis categories diferents: (a) accions en esdeveniments, (b) continguts en la formació, (c) característiques d'organització, (d) publicacions, (e) aplicacions i (f) ajuts econòmics. Es van obtenir un total de 25 iniciatives diferents que es podien trobar en 11 de les 16 federacions que sí que presentaven alguna iniciativa. Seguint la classificació de Hugaerts et al. (2023) es van poder classificar 13 de les 25 iniciatives com a accions d'alta intensitat i 12 com de baixa intensitat, com es pot observar a la Taula 2.

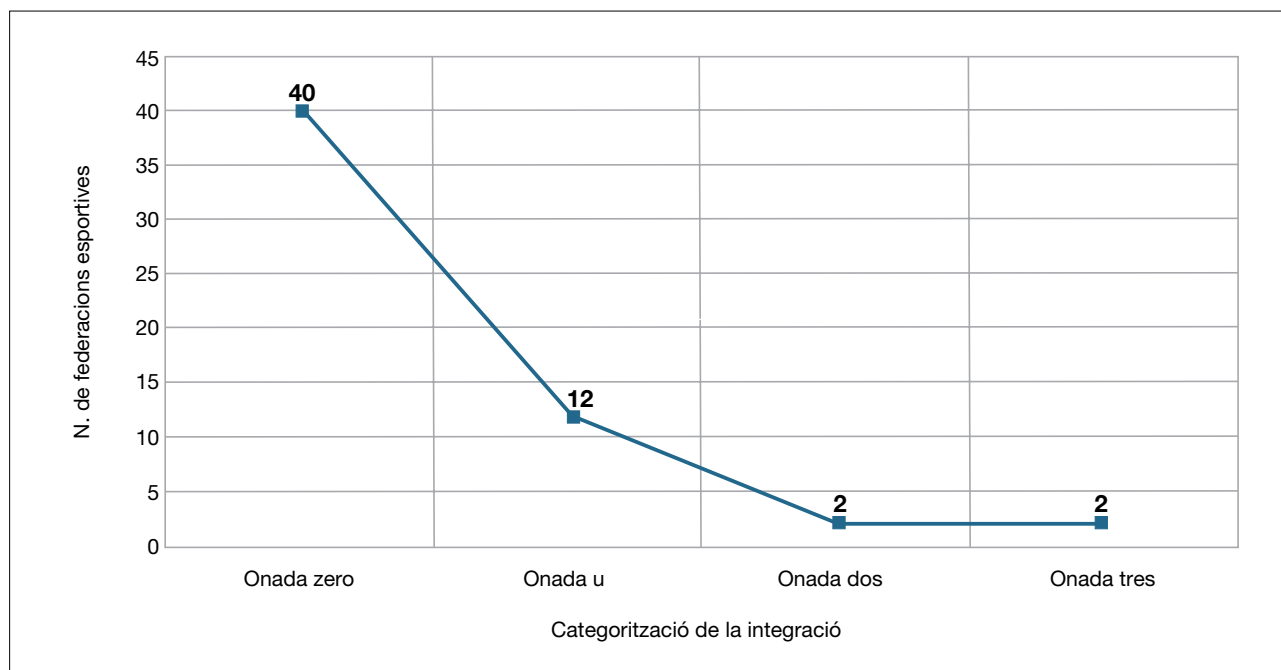
Figura 1

Presència i distribució de les iniciatives relacionades amb la sostenibilitat ambiental en el total de federacions esportives de la Comunitat Valenciana

**Taula 2**

Categorització de les iniciatives relacionades amb la sostenibilitat ambiental de les federacions esportives de la Comunitat Valenciana

Categories i iniciatives	Intensitat
Categoria 1: Accions en esdeveniments	
Inclusió del dorsal únic per a tots els esdeveniments	Alta
Pla de neteja de residus en acabar els esdeveniments	Alta
Anàlisi sobre la percepció de les accions de sostenibilitat en els participants	Baixa
Eliminació de les ampelles de plàstic de les competicions	Baixa
Inclusió de fonts d'aigua en els esdeveniments	Alta
Creació de reglaments mediambientals per als esdeveniments	Alta
Categoria 2: Continguts en la formació	
Promoció i cura del medi ambient com a objectius de la formació	Baixa
Formació sobre l'impacte ambiental de la disciplina esportiva	Baixa
Ecologisme com a contingut en el temari de la formació	Baixa
Categoria 3: Característiques de l'organització	
Creació d'una comissió de medi ambient	Alta
Àrea dedicada a la cura del medi ambient	Alta
Inclusió d'objectius relacionats amb la sostenibilitat en el seu pla estratègic	Alta
Sostenibilitat com a eix vertebrador en el seu pla estratègic	Alta
Comitè de sostenibilitat com a comitè regulador de les accions que es duen a terme en la federació	Alta
Pàgina web dedicada a un programa propi encaminat a millorar l'impacte ambiental de la federació	Alta
Adhesió a la Carta Verda de l'Esport Espanyol	Baixa
Accions sostenibles contemplades en el seu projecte de Responsabilitat Social Corporativa	Alta
Categoria 4: Publicacions	
Publicació d'un manual tècnic sobre materials sostenibles per a les instal·lacions	Baixa
Publicació d'una llista de requeriments per a esdeveniments sostenibles	Baixa
Publicació d'una guia per gestionar un esdeveniment de manera sostenible	Baixa
Publicació d'activitats infantils amb la temàtica de la sostenibilitat	Baixa
Publicació del decàleg d'actuació davant de residus	Baixa
Publicació d'un manual de bones pràctiques ambientals	Baixa
Categoria 5: Aplicacions	
Creació i inclusió d'una aplicació mòbil per fer totes les gestions relacionades amb la federació.	Alta
Categoria 6: Ajuts econòmics	
Ajuts econòmics per a activitats relacionades amb la cura del medi ambient	Alta

Figura 2*Integració de la sostenibilitat ambiental en les federacions esportives de la Comunitat Valenciana*

Finalment, com es representa a la Figura 2, seguint la tipologia de les onades per analitzar el grau d'integració de la sostenibilitat en les federacions esportives de la Comunitat Valenciana, podem observar que el 71.43% ($n = 40$) de les federacions es trobaven en l'onada zero, el 21.43% ($n = 12$) es trobaven en l'onada u, dues de les federacions (3.57%) es trobaven en l'onada dos i les dues restants (3.57%) en l'onada tres. La Federació d'Esports de Muntanya i Escalada de la Comunitat Valenciana i la Federació de Triatló de la Comunitat Valenciana, van ser les dues federacions que integraven més la sostenibilitat dins de les seves activitats.

Discussió

Els resultats presents en aquesta anàlisi ens permeten observar clarament la falta destacable de participació de les federacions esportives de la Comunitat Valenciana en iniciatives sostenibles, o almenys, de la seva comunicació en les seves pàgines web. Aquesta dada és preocupant, no només perquè demostra, una vegada més, la passivitat de les federacions esportives cap a l'objectiu de la sostenibilitat, com afirmen els autors Hugaerts et al. (2023), sinó perquè, a més, suggereix que el teixit esportiu, en aquest cas de la Comunitat Valenciana, no està fent els esforços necessaris per contrarestar els impactes negatius que té el sector esportiu en el medi ambient. Encara que, per descomptat, també pot ser que les federacions duïguin a terme diferents accions esportives que no estiguin comunicant.

En aquest cas, és important destacar, com es comentava en l'apartat introductori d'aquest treball, que per tal que les iniciatives de sostenibilitat dutes a terme des de les organitzacions esportives siguin efectives, tant en la seva funció de protecció del medi ambient com en la seva funció de millorar la consciència sostenible dels seus *stakeholders*, s'han de comunicar correctament. D'aquesta manera, els esforços que es realitzin des de l'organització esportiva es poden veure reflectits en possibles beneficis, com podrien ser l'atracció de patrocinis o la millora de la imatge de l'organització, evitant així que els esmentats esforços suposin una despesa extra per a l'organització, sinó més aviat una estratègia per millorar el seu desenvolupament d'una manera mediambientalment responsable (McCullough et al., 2020b; Moon et al., 2022).

Entre les federacions esportives que comuniquen les accions relacionades amb la sostenibilitat ambiental s'han pogut extreure una sèrie d'iniciatives que posteriorment han estat categoritzades per millorar la seva classificació. A través d'aquesta classificació dels resultats obtinguts, s'amplia la categorització de la tipologia de les accions prèviament existent en la literatura, de la mà de Moon et al., (2022) i s'obtenen categories similars en dues ocasions amb els seus resultats, en el cas de les categories de les accions en els esdeveniments i en les característiques de l'organització. Tanmateix, aquests autors també destaquen la presència de categories com l'associació amb ONG o amb consultores ambientals, que també podrien ser estratègies interessants que les federacions esportives podrien implementar en les seves activitats.

D'altra banda, també és destacable que entre totes les iniciatives analitzades en aquest estudi, no s'hagi trobat cap acció relacionada amb la informació sobre l'efectivitat de les esmentades iniciatives, així com tampoc no s'ha trobat cap informe de l'impacte ambiental que tenen les diferents activitats dutes a terme per part de les federacions esportives. Amb això es confirmen les afirmacions de Morán-Gámez et al. (2024) i s'evidencia la necessitat de comptar amb aquest tipus d'informes perquè altres organitzacions puguin comprovar l'efectivitat de les accions dutes a terme i, d'aquesta manera, decidir quines estratègies són més adequades per incloure-les entre les seves activitats.

Finalment, quant al grau d'integració de la sostenibilitat ambiental en les federacions esportives de la Comunitat Valenciana, els resultats obtinguts a través d'aquest estudi van en la mateixa línia que els resultats obtinguts per Hugaerts et al. (2023), segons els quals la majoria de les federacions esportives es troben en *l'Onada zero*, un fet que demostra la falta d'integració d'una perspectiva sostenible dins del teixit esportiu de, en aquest cas, la Comunitat Valenciana.

A través d'aquesta anàlisi, només se situa a una minoria de les federacions esportives com a interessades per l'impacte que les seves activitats poden generar en el medi ambient i, dins d'aquesta minoria, només en dues ocasions les federacions esportives han assolit *l'Onada tres*. Aquests resultats demostren que en el cas del teixit esportiu de la Comunitat Valenciana, hi continua havent un llarg camí a recórrer perquè la sostenibilitat s'integri de manera adequada dins de les organitzacions amb la finalitat convertir-se en un àmbit favorable per al desenvolupament sostenible (McCullough et al., 2016).

Conclusions

Com a principals conclusions d'aquest treball podem destacar que, en el cas del teixit esportiu de la Comunitat Valenciana, les federacions esportives no estan implementant accions sostenibles dins de les seves activitats o almenys no les estan comunicant de manera correcta. Malgrat que pot ser comprensible que les federacions esportives no tinguin correctament actualitzades les seves pàgines web, hem d'entendre que per poder maximitzar el potencial que té el context esportiu per combatre problemes globals com el canvi climàtic, és necessari que els esforços que es duuguin a terme es facin per tal de ser el més eficaços possibles.

A més, perquè aquests esforços es facin de la manera més eficaç possible i puguin comportar un retorn en la inversió de recursos que fa l'organització en relació amb les seves iniciatives mediambientals, és necessari que es facin des d'una perspectiva estratègica. Així doncs, en el cas de la Comunitat Valenciana, les federacions esportives han de continuar treballant per integrar de manera efectiva a la planificació de l'organització aquest tipus d'iniciatives,

per tal que no sigui només una acció per donar resposta a les pressions internes i externes, sinó una estratègia per millorar el desenvolupament de l'organització des d'una perspectiva mediambientalment responsable.

En definitiva, aquest estudi no només exposa la situació en què es troba el context de les federacions esportives dins de la Comunitat Valenciana i el seu grau d'integració de la sostenibilitat, sinó que a més brinda una informació valuosa perquè l'àmbit esportiu evolucioni de manera favorable cap al desenvolupament sostenible.

En relació amb això, tant els resultats com la metodologia utilitzada en aquest treball poden tenir diferents aplicacions pràctiques per al context professional i per a l'acadèmic. Des de la perspectiva professional, a través d'aquests resultats es poden extreure una sèrie d'accions i estratègies per replicar en altres contextos per millorar la integració de la sostenibilitat dins de les organitzacions esportives, així com per mesurar la seva evolució. I des de l'àmbit acadèmic, es pot utilitzar la tipologia de classificació desenvolupada per McCullough et al. (2016), i ampliada per Hugaerts et al. (2023), per analitzar el grau d'integració de la sostenibilitat en un context esportiu.

Limitacions

Per descomptat, aquest treball no manca de limitacions que s'han de tenir en compte a l'hora d'analitzar els seus resultats.

Hem de destacar que els resultats han estat extrets de les pàgines web de les federacions esportives analitzades a través d'una recerca exhaustiva de la informació. Tanmateix, no s'han pres en consideració les notícies, ni s'ha consultat els gestors sobre les accions que es feien des de la federació. Això pot suposar un biaix relacionat amb la comunicació de les iniciatives, per la qual cosa es recomana que per a futures línies d'investigació s'analitzi tota la informació present en les pàgines web i es combini la investigació amb consultes als gestors per identificar, d'una banda, les estratègies que s'estan duent a terme, i per l'altra, el grau d'integració d'aquestes iniciatives, per ajudar així a millorar l'anàlisi de les esmentades estratègies.

De la mateixa manera, encara que les pàgines web funcionen com a portal on els esportistes i/o familiars poden consultar la informació necessària, actualment les xarxes socials tenen un paper més gran quant a la comunicació amb la comunitat esportiva. Per tant, per a futures investigacions seria recomanable analitzar el contingut de les principals xarxes socials que utilitzi cada federació per comprovar tant el contingut de les comunicacions com les activitats que realitzen o s'hi promociónen.

D'altra banda, la planificació estratègica de les federacions, així com la seva missió, visió i valors, estan conformats per documents i estratègies que es revisen amb una periodicitat de diversos anys (de 4 a 6 anys en els millors

casos). Això podria suposar que la present anàlisi s'hagi realitzat en la part final d'aquest període i que la sostenibilitat estigui més integrada del que es reflecteix en els apartats analitzats, i que així es mostri en les pròximes revisions. Per això, es recomana utilitzar aquest tipus d'anàlisi per poder comparar el grau d'integració de la sostenibilitat entre poblacions diferents o per comparar l'evolució del teixit esportiu amb el pas dels anys.

Agraïments

Aquesta anàlisi s'ha pogut dur a terme gràcies al suport de la Generalitat Valenciana, a través de les subvencions amb número d'expedient HIECPU/2022/2.

Referències

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

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>



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

Tiago Fernandes^{1*} , Marta Castañer¹ & Oleguer Camerino¹

¹ National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Lleida (UdL), Lleida, Spain

Citació

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



Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Tiago Fernandes
tiagomgfernandes@outlook.com

Secció:

Scientific Notes

Idioma del original:

Anglès

Rebut:

19 de juliol de 2024

Acceptat:

20 de febrer de 2025

Publicat:

1 de juliol de 2025

Coberta:

Una embarcació amb vuit
vogadors i timoner avança amb
precisió i sincronització durant una
sessió d'entrenament en aigües
tranquil·les. Adobestock @Smuki

Abstract

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

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

Introduction

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

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

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

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

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

Conceptual Framework

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

Research Question Module

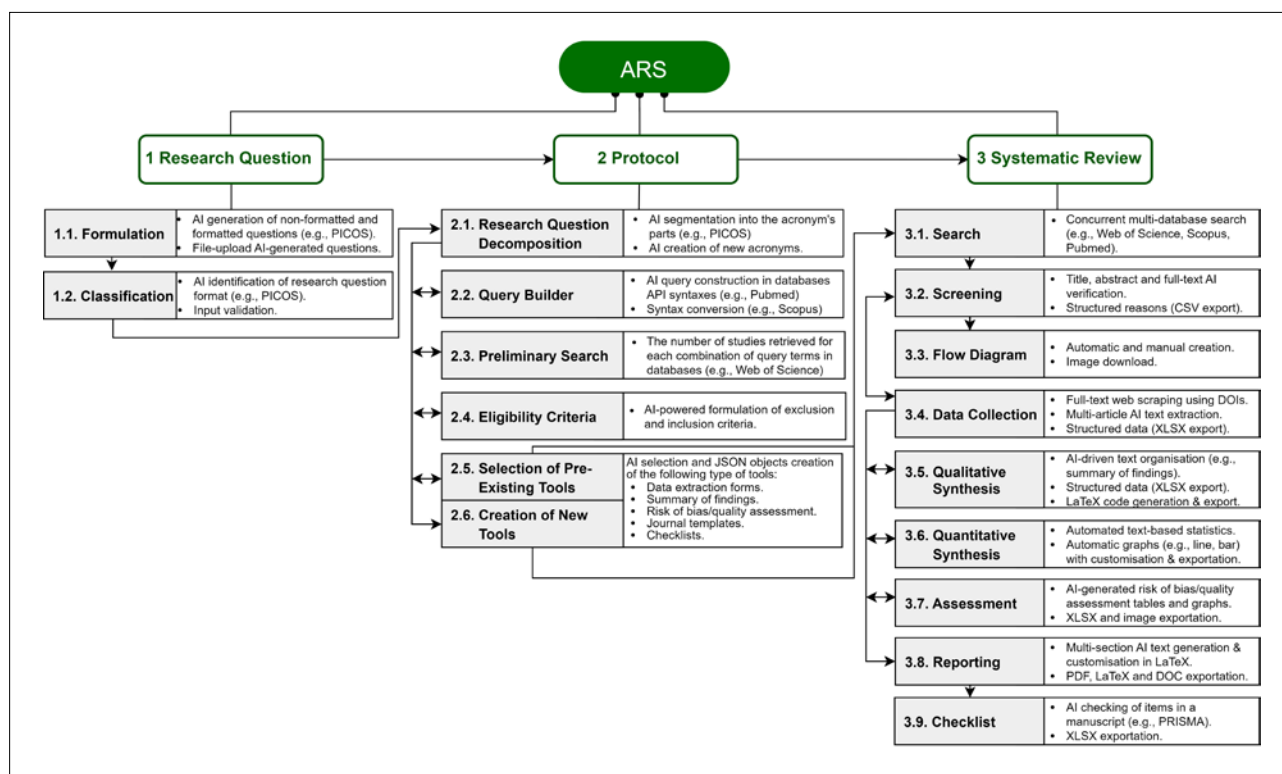
The Research Question module allows new research questions to be created and validated before passing to the Protocol module, which could follow a specific format, e.g., Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study Design (PICOS). In addition, it generates research questions with a particular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

Protocol Module

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

Figure 1

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



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

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

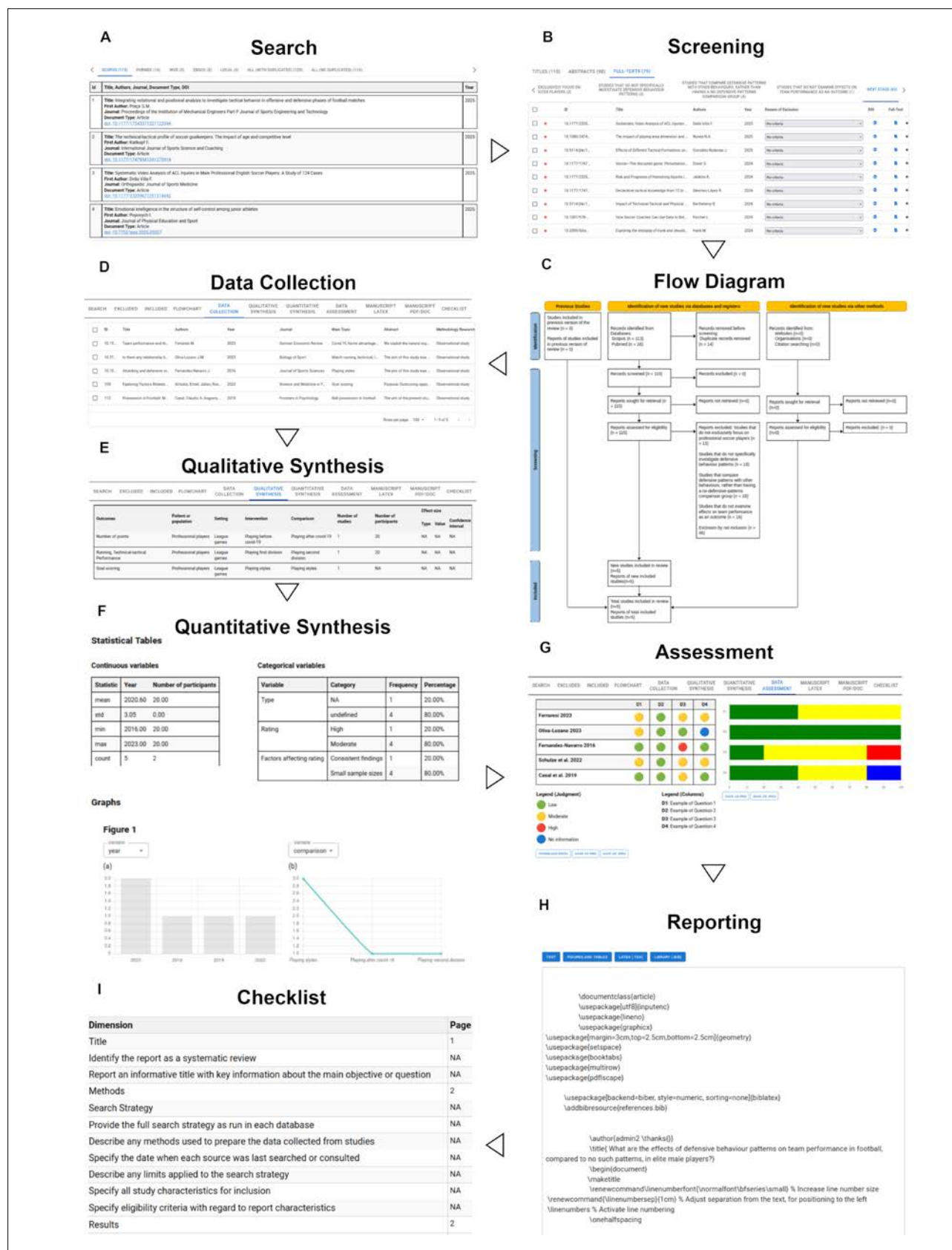
Systematic Review Module

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

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

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

Figure 2
Early implementation of the interface and workflow of the Systematic Review module functionalities of the Automatic Research Synthesis (ARS) Web Application (WA)



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

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

Early Implementation and Challenges

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

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

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

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

Impact and Significance

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

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

Conclusions

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

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

Declarations

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

Acknowledgements

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

Funding

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

References

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

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

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>