





# L'entrenament intervàl·lic aeròbic semisupervisat millora la capacitat cardiorespiratòria en adults sedentaris amb factors de risc cardiometabòlic

Assumpta Ensenyat<sup>1</sup> , Leonardo Machado<sup>1\*</sup> , Sergi Matas<sup>2</sup> i Alfonso Blanco<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Grup de Recerca Sistemes Complexos i Esport (SGR 975), Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Lleida (Espanya).

<sup>2</sup> Grup de Recerca Sistemes Complexos i Esport (SGR 975), Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Lleida (Espanya).

<sup>3</sup> Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Lleida (Espanya).

## Citació

Ensenyat, A., Machado, L., Matas, S. & Blanco, A. (2023). Semi-supervised aerobic interval training improves cardiorespiratory fitness in sedentary adults with cardiometabolic risk factors. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 1-15. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.01)

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

Leonardo Machado  
[leonardoed.fisica@hotmail.com](mailto:leonardoed.fisica@hotmail.com)

## Secció:

Activitat física i salut

## Idioma de l'original:

Anglès

## Rebut:

8 de setembre de 2022

## Acceptat:

22 de febrer de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
©Image Source.  
Adobe Stock.

## Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser avaluar els efectes d'un programa d'exercici d'alta intensitat semisupervisat juntament amb assessorament sobre hàbits adequats per a l'adaptació cardiorespiratòria a l'esforç en adults sedentaris amb factors de risc cardiometabòlic. Un assaig clínic controlat aleatoritzat de tres grups de quaranta setmanes de durada (intervenció de 16 setmanes i seguiment al cap de 24 setmanes). Es van assignar adults sedentaris (23 homes, 38 dones) amb edats compreses entre els 34 i els 52 anys ( $M = 44.6$ ,  $DT = 4.6$ ), i almenys un factor de risc cardiometabòlic, a un dels grups següents: (1) entrenament intervàl·lic aeròbic (EIA) més assessorament sobre hàbits adequats; (2) entrenament continu d'intensitat entre baixa i moderada més assessorament sobre hàbits adequats (ECT, d'"entrenament continu tradicional"); o (3) només assessorament sobre hàbits adequats (AHA). La capacitat cardiorespiratòria, quant a consum d'oxigen pic ( $VO_{2pic}$ ) i consum d'oxigen en el punt de compensació respiratòria ( $VO_{2PCR}$ ), l'índex d'eficiència ventilatòria (pendent de  $VE-VCO_2$ ) i el pendent d'eficiència del consum d'oxigen (PECO) es van avaluar a l'inici, després de la intervenció i en el seguiment. Tots els programes d'intervenció van generar canvis significatius comparables en la capacitat cardiorespiratòria, però els canvis en  $VO_{2pic}$  van diferir en funció de si els participants van assolir o no els criteris màxims a l'inici de l'estudi. La intervenció va ser més eficaç per als participants que no van assolir els criteris màxims a l'inici de l'estudi que per als que sí que els van assolir. En els participants que no van assolir els criteris màxims a l'inici de l'estudi,  $VO_{2pic}$  va augmentar significativament. Tots els programes d'intervenció van generar augmentos comparables significatius però no persistents de  $VO_{2UV}$ , cap canvi en el pendent de  $VE-VCO_2$  i millores persistents del PECO. La intervenció semisupervisada d'EIA va tenir efectes positius sobre l'adaptació fisiològica a l'esforç i la capacitat cardiorespiratòria, però no va diferir substancialment de l'ECT ni de l'AHA.

**Paraules clau:** consum d'oxigen, índex d'eficiència ventilatòria, pendent de l'eficiència del consum d'oxigen, prova d'exercici cardiopulmonar, prova d'exercici graduat, síndrome metabòlica.



## Introducció

La síndrome metabòlica (SM), un conjunt de factors de risc cardiometabòlic, té un fort efecte negatiu sobre la salut cardiovascular i la mort prematura (Gami et al., 2007). Les dades fàctiques epidemiològiques indiquen que els hàbits poc saludables estan estretament relacionats amb la creixent prevalença de la SM i altres malalties no transmissibles a tot el món (OMS, 2018). S'ha demostrat que el canvi d'hàbits genera resultats positius en la prevenció i el control del risc cardiometabòlic (Pattyn et al., 2013).

L'activitat física es considera un pilar d'un estil de vida saludable i estan ben demostrats els beneficis per a la salut de l'exercici d'intensitat moderada (Pedersen i Saltin, 2015). No obstant això, des de fa uns anys, hi ha un interès cada vegada més gran per l'entrenament intervàl·lic d'alta intensitat (EIAI), en particular per l'entrenament intervàl·lic aeròbic (EIA), en entorns sanitaris extraacadèmics (Pattyn et al., 2013). Les dades fàctiques actuals han revelat el potencial de l'EIA com a valuosa estratègia per reduir la prevalença dels factors de risc cardiometabòlic (Tjønnå et al., 2018).

El nivell de capacitat cardiorespiratòria (CCR) també s'ha identificat com un factor de predicció independent i eficaç de la mortalitat (Lee et al., 2010; Myers et al., 2015). En una revisió sistemàtica recent, Lee (2020) va informar que, independentment de l'estat d'obesitat, una CCR baixa es relacionava amb un risc de síndrome metabòlica 3.59 vegades més gran, mentre que una CCR alta el disminuïa en un 77 %. Segons Knaeps et al. (2018), és probable que una combinació de disminució del sedentarisme (S) i augment de l'activitat física entre moderada i vigorosa (AFMV), que influeixi positivament en la CCR, sigui el més beneficiós per a la salut cardíaca i metabòlica.

La CCR s'avalua habitualment mitjançant el consum d'oxigen pic ( $VO_{2pic}$ ) mesurat durant una prova d'esforç cardiopulmonar (PECP). Un augment de  $VO_{2pic}$  de 3.5 ml/kg/min (1-EM: equivalent metabòlic) es tradueix en una millor supervivència d'entre el 10 % i el 25 % en ambdós sexes (Myers et al., 2015). S'ha informat que la reducció de la mortalitat pot ser encara més gran (un 30 % per augment d'1-EM) en persones amb baixa forma física (<5 EM de capacitat funcional) i cardiopatia que participen en programes de rehabilitació cardíaca (Myers et al., 2015).

L'EIA ha demostrat sistemàticament millors resultats que l'entrenament continu tradicional (ECT) a l'hora de millorar el  $VO_{2pic}$  (Pattyn et al., 2014; Wisløff et al., 2007). Atès que un  $VO_{2pic}$  baix està relacionat amb la mortalitat prematura i el risc cardiovascular (Lee, 2020; Myers et al., 2015), la capacitat potencial de l'EIA per millorar aquest paràmetre és, des del punt de vista de la salut, una

trobada prometedora.

A més del  $VO_{2pic}$ , la PECP permet avaluar diversos índexs que són relativament independents de l'esforç màxim, tals com l'índex d'eficiència ventilatòria (pendent de ventilació vs. producció de diòxid de carboni [pendent de  $VE-VCO_2$ ]) i el pendent d'eficiència del consum d'oxigen (PECO) (Baba et al., 1996). Aquests índexs són mesuraments integrats de l'adaptació fisiològica a l'exercici. Tenen valor pronòstic, són sensibles al canvi i rellevants per avaluar la progressió de la capacitat d'exercici en pacients amb cardiopatia o miopatia mitocondrial (Akkerman et al., 2010). Que sapiguem, hi ha pocs estudis que avaluïn els efectes de les intervencions d'EIAI sobre aquests índexs en persones amb síndrome metabòlica (Guio de Prada et al., 2019a).

Com a últim concepte, encara que l'eficàcia de l'EIA per generar millores fisiològiques en un entorn de recerca ben controlat ja no està en dubte, hi continua havent interrogants sobre fins a quin punt els seus beneficis són transferibles a un entorn clínic menys controlat (eficàcia). Les dades fàctiques sobre l'eficàcia de les intervencions de foment de l'activitat física són contradictòries, ja que amb freqüència els programes d'exercici presenten grans taxes d'abandonament al cap d'unes setmanes o mesos. A més, la majoria dels estudis s'ha centrat en l'eficàcia a curt termini, però no han informat de la persistència dels efectes. Tot i així, per aconseguir resultats duradors i satisfactoris, aquests programes han d'incloure mesures que ajudin les persones a potenciar la seva autoeficàcia, millorant l'alfabetització i proporcionant eines d'autocontrol (OMS, 2018). En aquest sentit, el nostre estudi analitza els efectes a curt i mitjà termini i inclou una intervenció d'assessorament sobre hàbits adequats que incorpora estratègies per fomentar l'activitat física regular, minimitzar el sedentarisme, millorar els hàbits dietètics i potenciar l'autoeficàcia dels participants.

L'objectiu principal d'aquest estudi era avaluar l'eficàcia d'un programa d'entrenament intervàl·lic aeròbic (EIA) semisupervisat juntament amb l'assessorament sobre hàbits adequats en la capacitat cardiorespiratòria quant a  $VO_{2pic}$ , consum d'oxigen en el punt de compensació respiratòria ( $VO_{2PCR}$ ), pendent de  $VE-VCO_2$  i PECO en adults sedentaris amb factors de risc cardiometabòlic. Aquesta intervenció es va comparar amb l'entrenament continu d'intensitat entre baixa i moderada més assessorament sobre hàbits adequats (ECT) i amb només l'assessorament sobre hàbits adequats (AHA). Es va plantejar la hipòtesi que l'EIA mostraria millors resultats quant a millora de la CCR que l'ECT o l'AHA.

## Materials i metodologia

### Disseny

Es va dur a terme un assaig clínic controlat i aleatoritzat de tres grups (NCT02832453) en un entorn d'atenció primària durant un període de 16 setmanes, amb un seguiment a les 24 setmanes. Va incloure dos grups d'exercici semisupervisats amb diferents nivells d'intensitat d'exercici (EIA i ECT), així com un grup de control sense exercici (AHA) (Ensenyat et al., 2017, 2020).

### Participants

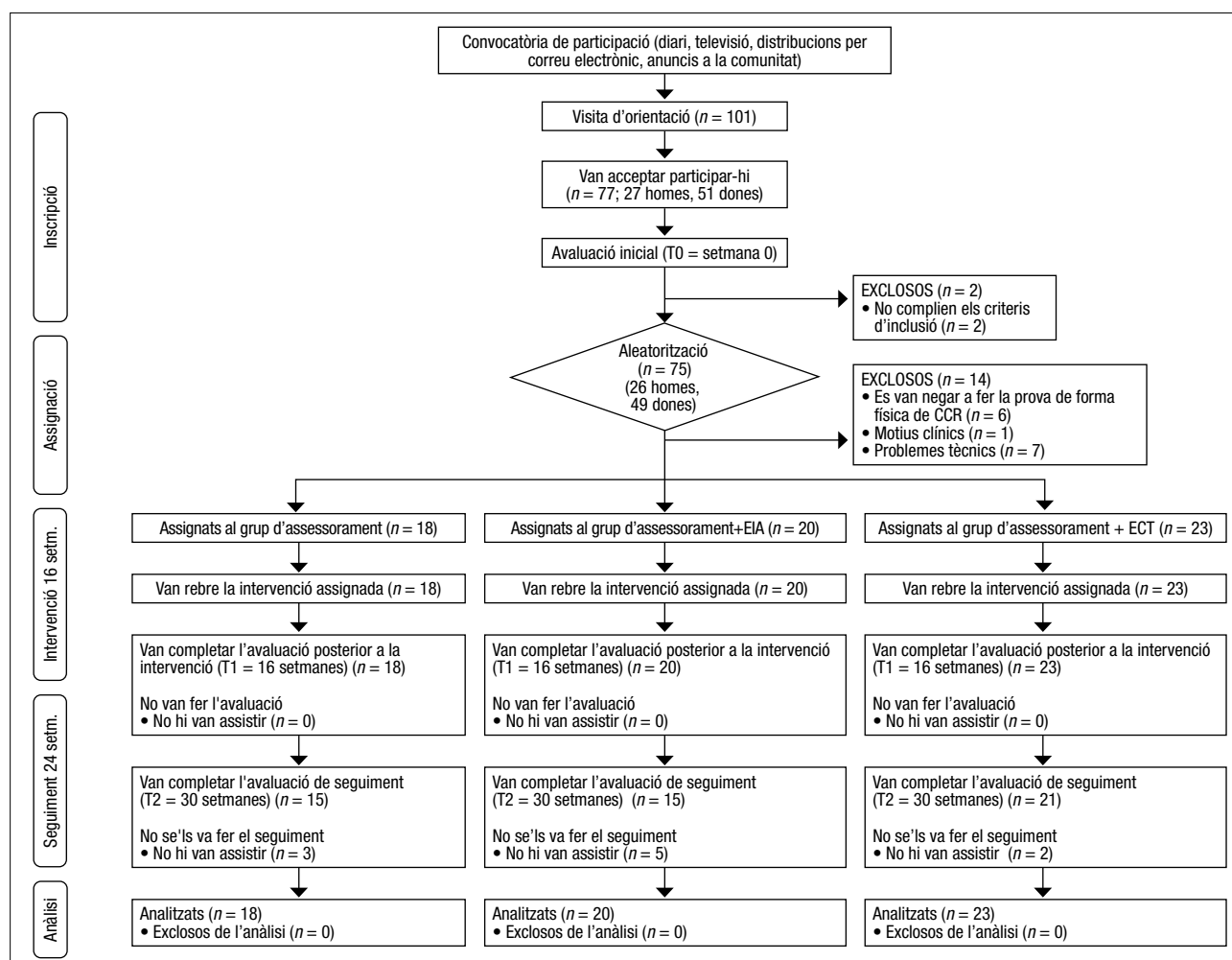
Inicialment, l'estudi va incloure 75 (26 homes, 49 dones) voluntaris sedentaris d'entre 34 i 55 anys. Els requisits d'admissió eren tenir entre 30 i 55 anys, passar la major

part del temps de vigília de manera sedentària (asseguts o ajaguts) i presentar almenys un factor de risc cardiometabòlic (perímetre de cintura  $> 94.5$  cm per als homes, i  $> 89.5$  cm per a les dones; pressió arterial  $\geq 130/85$  mmHg; triglicèrids en plasma  $\geq 150$  mg/dl; HDL en plasma  $< 40$  mg/dl per als homes i  $< 50$  mg/dl per a les dones; glucosa en dejú  $\geq 100$  mg/dl). Es van excloure les persones amb problemes de salut greus (obesitat mòrbida, malalties cardiopulmonars importants, trastorns neuromusculars o psiquiàtrics) o malalties que poguessin contraindicar l'exercici físic (Ensenyat et al., 2017, 2020).

Els participants es van reclutar en centres d'atenció primària i a través d'anuncis en els mitjans de comunicació. Tots els participants van ser plenament informats dels procediments experimentals i van donar el seu consentiment informat per escrit abans d'inscriure-s'hi. A continuació, se'ls va assignar aleatòriament a un dels grups de l'estudi (EIA, ECT o AHA) (Figura 1).

**Figura 1**

Organigrama de participants.



Nota: S'exclouen de l'organigrama de participants els participants inclosos a l'assaig Bellugat [Ensenyat, 2020 3078 /id] però que no van superar la prova de capacitat cardiorespiratòria.

CCR: capacitat cardiorespiratòria; EIA: grup d'estudi d'entrenament intervàl·lic aeròbic; AHA: grup d'estudi d'assessorament. ECT: grup d'estudi d'entrenament continu tradicional. T0: avaluació inicial; T1: avaluació de la intervenció a les 16 setmanes; T2: avaluació de seguiment a les 24 setmanes.

Els procediments de l'estudi van ser aprovats pel Comitè Ètic de Recerca Clínica de l'Institut d'Investigació en Atenció Primària Jordi Gol (IDIAP) (número de registre: P15/122) i es van ajustar a la Declaració de Hèlsinki (Cook et al., 2003). La metodologia d'estudi va complir les directrius de CONSORT (Schulz et al., 2011).

## Intervenció

L'assaig comprenia una intervenció de 16 setmanes i un seguiment al cap de 24 setmanes. Durant la fase d'intervenció, es va oferir a tots els grups assessorament sobre hàbits adequats, que va consistir en sis sessions en grup de 50 minuts i quatre sessions individuals de 40-50 minuts cada una (Ensenyat et al., 2017). Els dos grups d'exercici (EIA i ECT) també van emprendre un programa d'exercici físic semisupervisat. Aquest programa va consistir en 16 sessions d'entrenament en grup supervisades de 50 minuts de durada cada una i 32 sessions individuals sense supervisió. La freqüència de les sessions supervisades va anar disminuint al llarg de la intervenció, mentre anava augmentant la freqüència de les sessions individuals sense supervisió. Totes les sessions d'entrenament van constar de cinc parts: introducció, escalfament, part principal (vegeu més a baix), tornada a la calma i conclusió. La part principal diferia entre els grups d'EIA i d'ECT. Les sessions d'EIA van consistir en quatre repeticions de 4 minuts al 80 % del  $VO_{2pic}$ , alternades amb pauses actives de 2 minuts al 60 % del  $VO_{2pic}$  i van durar un total de 24 minuts de temps d'exercici efectiu, mentre que les sessions d'ECT van consistir en 40 minuts d'activitats d'intensitat moderada (60 % del  $VO_{2pic}$ ).

No es van notificar molèsties ni incidències. L'assistència mitjana a les sessions d'exercici supervisat i a les sessions d'assessorament grupal i individual va ser del 71.9 % (DT = 20.2), 83.1 % (DT = 17.1) i 98.8 % (DT = 5.4) de les sessions ofertes, respectivament. No hi va haver diferències entre els grups d'estudi ni entre sexes.

## Mesurament dels resultats

Els mesuraments dels resultats es van registrar a l'inici (T0 = setmana 0), després de la intervenció (T1 = setmana 16) i després del seguiment a les 24 setmanes (T2 = setmana 40).

### Prova d'exercici cardiorespiratori graduat

Els participants van completar una prova voluntària d'exercici màxim graduat en un cicloergòmetre (Monark 828E, Monark, Suècia). Després d'una fase d'escalfament de dos minuts a 10 W, la càrrega de treball va augmentar 20 W cada dos minuts

fins que els participants van ser incapaços de mantenir la cadència preestablerta (60 rpm) o si s'observaven respostes anòmales (Balady et al., 2010).

Durant la prova, es van mesurar variables ergoespiromètriques utilitzant el sistema metabòlic Oxycon Mobile (Oxycon Mobile, Carefusion, Alemanya). Es van efectuar calibratges de gas abans de cada prova. La freqüència cardíaca es va mesurar amb un pulsòmetre de pit Polar 610s (Polar Electro YO, Kempele, Finlàndia). La tensió arterial es va prendre 30 segons abans de la finalització de cada etapa utilitzant un tensímetre automàtic per a la part superior del braç (Omron M, Omron Healthcare Europe B.V. Hoofddorp, Països Baixos). Abans de finalitzar la fase, els participants van comunicar la seva percepció subjectiva de l'exercici utilitzant l'escala CR-10 de Borg (Borg i Kaijser, 2006). La cronotropia superior al 85 % (Balady et al., 2010) i la taxa d'intercanvi respiratori (TIR) > 1.1 es van utilitzar com a criteris per haver assolit l'esforç màxim.

L'obtenció de dades es va dur a terme en una sala de laboratori ben ventilada. Es va indicar als participants que fessin dejú i evitessin el consum de cafeïna durant les dues hores prèvies a la prova, i se'ls va demanar que evitessin qualsevol exercici extenuant el dia anterior a la prova.

### Mides màximes

Es van comunicar les dades ergoespiromètriques màximes (pic) de càrrega de treball (CT), consum d'oxigen ( $VO_2$ ), producció de diòxid ( $VCO_2$ ), ventilació (VE), freqüència cardíaca (FC), pressió arterial (pressió arterial sistòlica [PAS]), pressió arterial diastòlica [PAD] i pressió arterial mitjana [PAM]).

### Mesures independents de l'esforç

Per avaluar la capacitat d'exercici submàxima, es va obtenir el punt de compensació respiratòria (PCR) mitjançant un augment concomitant dels dos equivalents ventilatoris ( $VE-VO_2$  i  $VE-VCO_2$ ) i una disminució de la pressió parcial de  $CO_2$  ( $P_{ET}CO_2$ ) després d'un replà (Beaver et al., 1986). Dos observadors van calcular aquest punt de manera independent i ho van corroborar posteriorment.

El pendent de l'eficiència ventilatòria es va obtenir mitjançant una anàlisi de regressió lineal de la relació entre la ventilació (VE) i la producció de diòxid de carboni ( $VCO_2$ ) amb totes les dades de l'exercici (Arena et al., el 2003). El pendent de l'eficiència del consum d'oxigen (PECO) es va calcular amb totes les dades de l'exercici segons Baba et al. (1996) duent a terme una anàlisi de regressió lineal de la relació entre  $VO_2$  i el logaritme de VE ( $VO_2 = a \log_{10} VE + b$ ).

## Indicadors de risc cardiometabòlic i hàbits

Es va calcular una puntuació de gravetat de la síndrome metabòlica (PGSM) contínua, segons el que van descriure Wiley i Carrington (2016). La puntuació conté sis factors de risc: perímetre de cintura (PC), concentració de triglicèrids (CT), concentració de colesterol de lipoproteïnes d'alta densitat (HDL, per les sigles en anglès), glucèmia, pressió arterial sistòlica (PAS) i pressió arterial diastòlica (PAD). El PC es va mesurar per triplicat seguint les directrius de l'OMS (2011). Les mostres de sang per determinar les xifres de CT, HDL i glucosa es van obtenir després d'un dejuni nocturn i es van analitzar amb mètodes automatitzats a l'hospital universitari. La pressió arterial (PA) es va mesurar a nivell de l'artèria braquial del braç dominant utilitzant un dispositiu automatitzat (Omron M, Omron Healthcare Europe B.V. Hoofddorp, Països Baixos), amb el participant en posició asseguda relaxada.

El comportament actiu i el sedentarisme es van avaluar objectivament utilitzant l'acceleròmetre ActiGraph GT3X+ (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, EUA) durant set dies consecutius. Les dades dels acceleròmetres es van descarregar i es van analitzar amb el programa informàtic ActiLife 6.0 (ActiGraph, Pensacola, FL, EUA). Es van excloure de l'anàlisi les hores de son. Es van analitzar les dades per obtenir un índex global d'activitat física (nombre de passos diaris i com a magnitud vectorial [MV] en recomptes mitjans per minut [RMM]) i el percentatge de temps dedicat a realitzar diferents nivells d'activitat física (Troiano et al., 2008).

Es va completar un registre dietètic de 24 hores durant tres dies (dues entre setmana i un en cap de setmana) per controlar els hàbits alimentaris de cada participant. Per analitzar els registres dietètics, es va utilitzar el programa informàtic PCNCNIS 1.0. Es va calcular l'índex d'alimentació saludable (IAS) per avaluar l'estat dietètic dels participants (Basiotis et al., 2002).

## Mètodes estadístics

Per determinar la mida de la mostra d'aquest estudi, es va dur a terme una anàlisi de potència amb G\*Power 3.1. (Faul et al., 2007) i els resultats obtinguts per Tjonna et al. (2008) en una intervenció supervisada d'exercici físic dirigida a persones amb síndrome metabòlica. A fi de detectar els canvis esperats amb una hipòtesi bilateral, una mida de l'efecte esperat de  $d = .46$ , un  $\alpha$  de risc de .05, una potència del 80 % i mesuraments repetits en 3 ocasions i 3 grups d'estudi; el nombre estimat de participants va ser de 48; 16 persones per grup d'estudi. La mostra actual

de 62 persones es va considerar suficient per avaluar les hipòtesis plantejades en relació amb la CCR.

Es va comprovar la normalitat de les dades i, a continuació, es van utilitzar les proves de khi quadrat ( $\chi^2$ ) i Kruskal-Wallis (K-W) per comparar els grups de l'estudi a l'inici (T0). Així mateix, es va fer una anàlisi per intenció de tractar tots els participants que van completar la prova d'exercici graduat a l'inici de l'estudi. Es van establir dos marcs temporals: eficàcia (al final de la intervenció; T1) i persistència (en el seguiment a les 24 setmanes; T2). Es van utilitzar les proves de Wilcoxon i Kruskal-Wallis per analitzar les diferències entre els grups d'estudi i els canvis al llarg del temps. Les variables contínues s'expressen com a mitjana i desviació típica (DT). Per la seva banda, les variables categòriques s'expressen com a recomptes ( $n$ ) i percentatges (%), llevat que s'especifiqui el contrari.

Es va utilitzar la correlació de Pearson ( $r$ ) per avaluar les associacions entre les variables quantitatives.

La significació es va fixar en  $p < .05$ . Per a totes les anàlisis, es va utilitzar SPSS 17.0 (SPSS, Chicago, IL, EUA).

## Resultats

### Participants

61 participants (23 homes i 38 dones) d'edats compreses entre els 34 i els 52 anys ( $M = 44.6$ ;  $DT = 4.6$ ) van superar la prova inicial d'exercici graduat (Figura 1). No hi va haver diferències entre els grups de l'estudi quant a activitat física, hàbits dietètics o altres factors de risc cardiometabòlic a l'inici de l'estudi.

### Resultats en matèria de risc cardiometabòlic i hàbits

Es va observar un efecte temporal significatiu per a PGSM sense efecte grupal (Taula 1). Es va observar una petita disminució significativa de la puntuació de PGSM després de la intervenció. Els canvis van persistir durant el seguiment: el 34.4 % i el 35.7 % dels participants van reduir la seva puntuació de PGSM en almenys 0.5 punts en T1 i T2. Els efectes van ser similars en tots els grups de l'estudi.

Els participants van portar l'acceleròmetre durant 6.98 ( $DT = 0.6$ ) dies i 820.9 ( $DT = 7$ ) minuts al dia. Es va observar un efecte temporal significatiu per a passos/dia, activitat global, temps sedentari, AFMV i IAS sense efecte grupal (Taula 1).

**Taula 1**

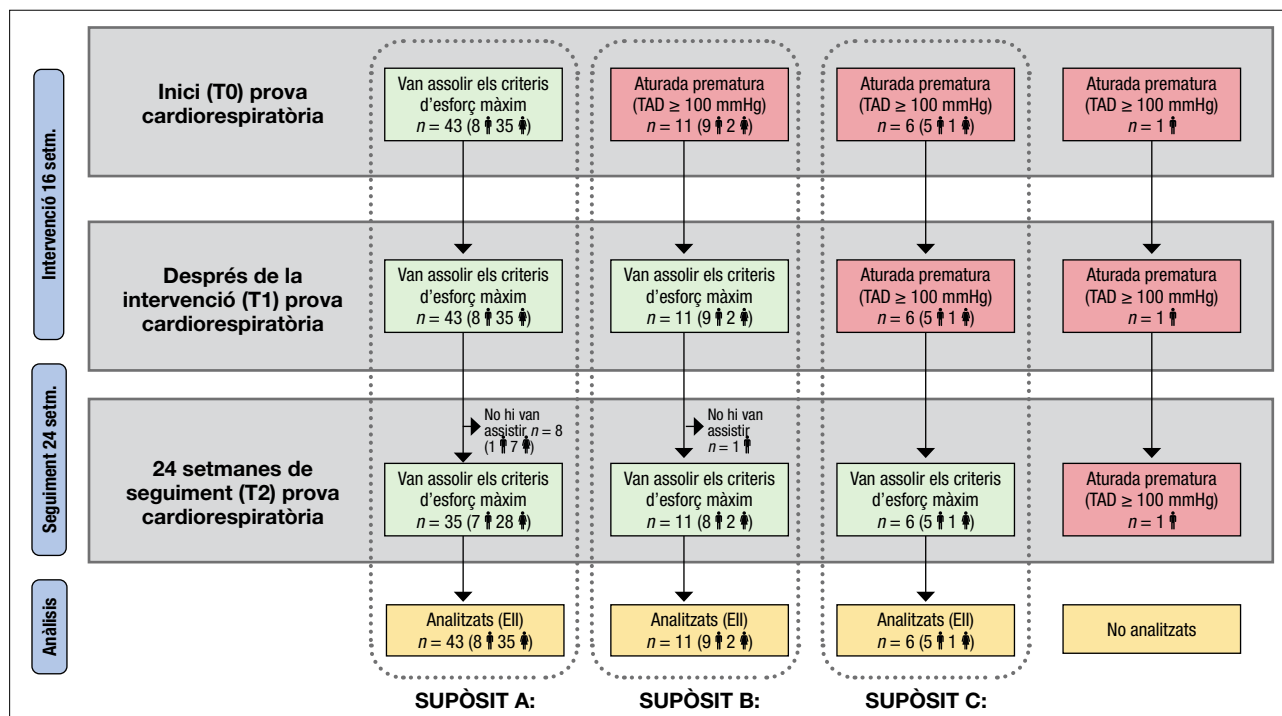
Puntuació de risc de síndrome metabòlica i mesures en qüestió d'hàbits a l'inici (T0), després de la intervenció (T1) i en el seguiment al cap de 24 setmanes (T2) (n = 61).

|                                                  | T0 |        |        | T1     |        |        | T2     |  | T0 vs. T1                         |                                  | T0 vs. T2                         |                                  |
|--------------------------------------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                                                  | N  | M      | DT     | M      | DT     | M      | DT     |  | Efecte temporal<br>P <sub>w</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>kw</sub> | Efecte temporal<br>P <sub>w</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>kw</sub> |
| PUNTUACIÓ DE GRAVETAT DE LA SÍNDROME METABÒLICA  |    |        |        |        |        |        |        |  |                                   |                                  |                                   |                                  |
| PGSM (Wiley 2016)                                | 61 | 1.5    | 1.5    | 0.9    | 1.1    | 0.9    | 1.1    |  | .000                              | .874                             | .000                              | .325                             |
| ACTIVITAT FÍSICA/SEDENTARISME/HÀBITS ALIMENTARIS |    |        |        |        |        |        |        |  |                                   |                                  |                                   |                                  |
| Passos/dia (nombre)                              | 61 | 8318.6 | 2350.5 | 9586.3 | 3633.3 | 9235.7 | 3086.6 |  | .000                              | .488                             | .004                              | .938                             |
| MV (RMM)                                         | 61 | 649.8  | 144.8  | 697.2  | 195.6  | 694.6  | 170.1  |  | .029                              | .155                             | .023                              | .985                             |
| Temps de sedentarisme (% <sup>a</sup> )          | 61 | 62.5   | 6.1    | 61.0   | 7.7    | 61.1   | 6.3    |  | .054                              | .109                             | .037                              | .755                             |
| AFL (% <sup>a</sup> )                            | 61 | 33.2   | 6.0    | 33.8   | 7.2    | 33.7   | 5.9    |  | .264                              | .227                             | .399                              | .925                             |
| AFMV (% <sup>a</sup> )                           | 61 | 4.4    | 2.0    | 5.2    | 2.7    | 5.2    | 2.5    |  | .001                              | .227                             | .003                              | .936                             |
| AFMV (min/dia)                                   | 61 | 35.8   | 17.1   | 44.6   | 24.9   | 43.3   | 23.0   |  | .000                              | .379                             | .003                              | .903                             |
| IAS (Bassiotis, 2002)                            | 61 | 45.5   | 17.2   | 51.0   | 15.0   | 55.3   | 16.0   |  | .030                              | .195                             | .003                              | .330                             |

Nota: EIA: grup d'estudi que va fer entrenament intervàl·lic aeròbic; AHA: grup d'estudi que només va rebre assessorament; RMM: recomptes mitjans per minut; IAS: índex d'alimentació saludable (Bassiotis, 2002); AFL: activitat física d'intensitat lleugera; PGSM: puntuació de gravetat de la síndrome metabòlica; APMV: activitat física d'intensitat entre moderada i vigorosa; ECT: grup d'estudi que va fer un entrenament continu tradicional; MV: magnitud vectorial. T0: avaluació inicial; T1: després de l'avaluació de la intervenció de 16 setmanes; T2: avaluació de seguiment a les 24 setmanes. <sup>a</sup> Percentatge respecte al temps de vigília. Les dades s'expressen com a mitjana (M) i desviació típica (DT). P<sub>w</sub>, segons la prova de Wilcoxon; P<sub>kw</sub>, segons la prova de Kruskal-Wallis.

**Figura 2**

Distribució dels participants en supòsits segons els motius per abandonar la prova cardiorespiratòria en cada moment de l'avaluació.



Nota: El **supòsit A** correspon als participants que van assolir els criteris màxims per a la prova de CCR en T0, T1 i T2; el **supòsit B** correspon als participants que van finalitzar la prova de CCR a causa d'una resposta d'hipertensió arterial en T0, però que van assolir els criteris màxims per a la prova de CCR en T1 i T2; el **supòsit C** correspon als participants que van finalitzar la prova de CCR a causa d'una resposta d'hipertensió arterial en T0 i T1, però que van assolir els criteris màxims per a la prova de CCR en T2. CCR: capacitat cardiorespiratòria; PAD: pressió arterial diastòlica; T0: avaluació inicial; T1: després de l'avaluació de la intervenció de 16 setmanes; T2 en l'avaluació de seguiment al cap de 24 setmanes.



**Taula 2**

Dades de les proves de capacitat cardiorespiratòria a l'inici (T0), després de la intervenció (T1) i en el seguiment al cap de 24 setmanes (T2).

|                                                    |     | T0   |        |       | T1    |       | T2    |      | T0 vs. T1                         |                                  | T0 vs. T2                         |                                  |
|----------------------------------------------------|-----|------|--------|-------|-------|-------|-------|------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                                                    |     | N    | M      | DT    | M     | DT    | M     | DT   | Efecte temporal<br>P <sub>W</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>KW</sub> | Efecte temporal<br>P <sub>W</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>KW</sub> |
| CÀRREGA DE TREBALL PIC                             |     |      |        |       |       |       |       |      |                                   |                                  |                                   |                                  |
| CT <sub>pic</sub> (CT)                             | Tot | 61   | 118.39 | 36.58 | 138   | 40    | 138.9 | 42.0 | .000                              | .757                             | .000                              | .739                             |
|                                                    | A   | 43   | 119.3  | 37.3  | 129.3 | 40.1  | 127.5 | 41.4 | .000                              | .757                             | .002                              | .739                             |
|                                                    | B   | 11   | 120    | 38.7  | 164.5 | 35.9  | 170   | 29.7 | .003                              | .772                             | .003                              | .727                             |
|                                                    | C   | 6    | 103.3  | 30.11 | 146.7 | 23.38 | 156.7 | 32.7 | .066                              | .519                             | .057                              | .454                             |
| VO <sub>2pic</sub><br>(ml/kg/min)                  | Tot | 61   | 23.8   | 6.0   | 26.2  | 6.8   | 25.3  | 6.9  | .001                              | .206                             | .101                              | .005                             |
|                                                    | A   | 43   | 24.5   | 5.9   | 25.4  | 7.0   | 23.9  | 6.8  | .299                              | .206                             | .356                              | .005                             |
|                                                    | B   | 11   | 23.5   | 6.3   | 29.1  | 6.3   | 28.1  | 6.9  | .003                              | .824                             | .021                              | .591                             |
|                                                    | C   | 6    | 19.5   | 6.1   | 25.1  | 4.5   | 28.0  | 3.2  | .046                              | .888                             | .028                              | .213                             |
| CÀRREGA DE TREBALL DE LLINDAR VENTILATORI          |     |      |        |       |       |       |       |      |                                   |                                  |                                   |                                  |
| CT <sub>UV</sub> (CT)                              | 61  | 98.5 | 29.5   | 112.0 | 30.5  | 105.4 | 32.1  | .001 | .579                              | .172                             | .590                              |                                  |
| VO <sub>2UV</sub> (ml/kg/min)                      | 61  | 16.1 | 4.2    | 18.2  | 4.4   | 16.7  | 4.4   | .000 | .930                              | .528                             | .216                              |                                  |
| pVO <sub>2UV</sub> (% de VO <sub>2pic</sub> )      | 61  | 68.7 | 10.6   | 70.2  | 10.3  | 67.2  | 14.1  | .423 | .419                              | .132                             | .397                              |                                  |
| ÍNDEXS                                             |     |      |        |       |       |       |       |      |                                   |                                  |                                   |                                  |
| Pendent de VE-VCO <sub>2</sub><br>(prova completa) | 61  | 28.7 | 3.8    | 28.3  | 3.7   | 29.6  | 4.0   | .318 | .079                              | .017                             | .872                              |                                  |
| PECO (prova completa)                              | 61  | 1.8  | 0.6    | 2.0   | 0.6   | 1.9   | 0.6   | .000 | .281                              | .191                             | .158                              |                                  |

Nota: PECO: pendent de l'eficiència del consum d'oxigen; pVO<sub>2</sub>: percentatge en relació amb VO<sub>2pic</sub>; T0: Inici; T1: a les 16 setmanes d'intervenció; T2: seguiment a les 24 setmanes; VCO<sub>2</sub>: producció de diòxid de carboni; VE: ventilació; VO<sub>2</sub>: consum d'oxigen; UV: llindar ventilatori; GP: generació de potència. Les dades s'expressen com a mitjana (M) i desviació típica (DT). P<sub>W</sub>: segons la prova de Wilcoxon; P<sub>KW</sub>: segons la prova de Kruskal-Wallis.

## Prova d'exercici cardiorespiratori graduat

Seixanta-un participants van completar l'avaluació inicial mitjançant proves cardiorespiratòries. Quaranta-tres (70.5 %) participants la van superar i van assolir els criteris d'esforç màxim. Tal com mostra la Figura 2, aquests participants també van assolir els nivells d'esforç màxim en T1 i T2 (supòsit A). Els altres 18 participants (29.5 %) van haver d'abandonar la prova inicial a causa d'una resposta anormal de la tensió arterial (supòsit B i supòsit C). No hi va haver diferències entre els grups d'estudi quant als motius per abandonar la prova cardiorespiratòria ( $\chi^2 = 1.431$ ,  $p = .489$ ).

Considerem que no és possible analitzar les dades dels valors màxims amb tots els participants/supòsits en una mateixa categoria. Per això, hem dividit l'anàlisi de VO<sub>2pic</sub> en tres supòsits (Taula 2). Les dades independents de l'esforç s'han analitzat amb tots els participants en una mateixa categoria.

## VO<sub>2pic</sub>

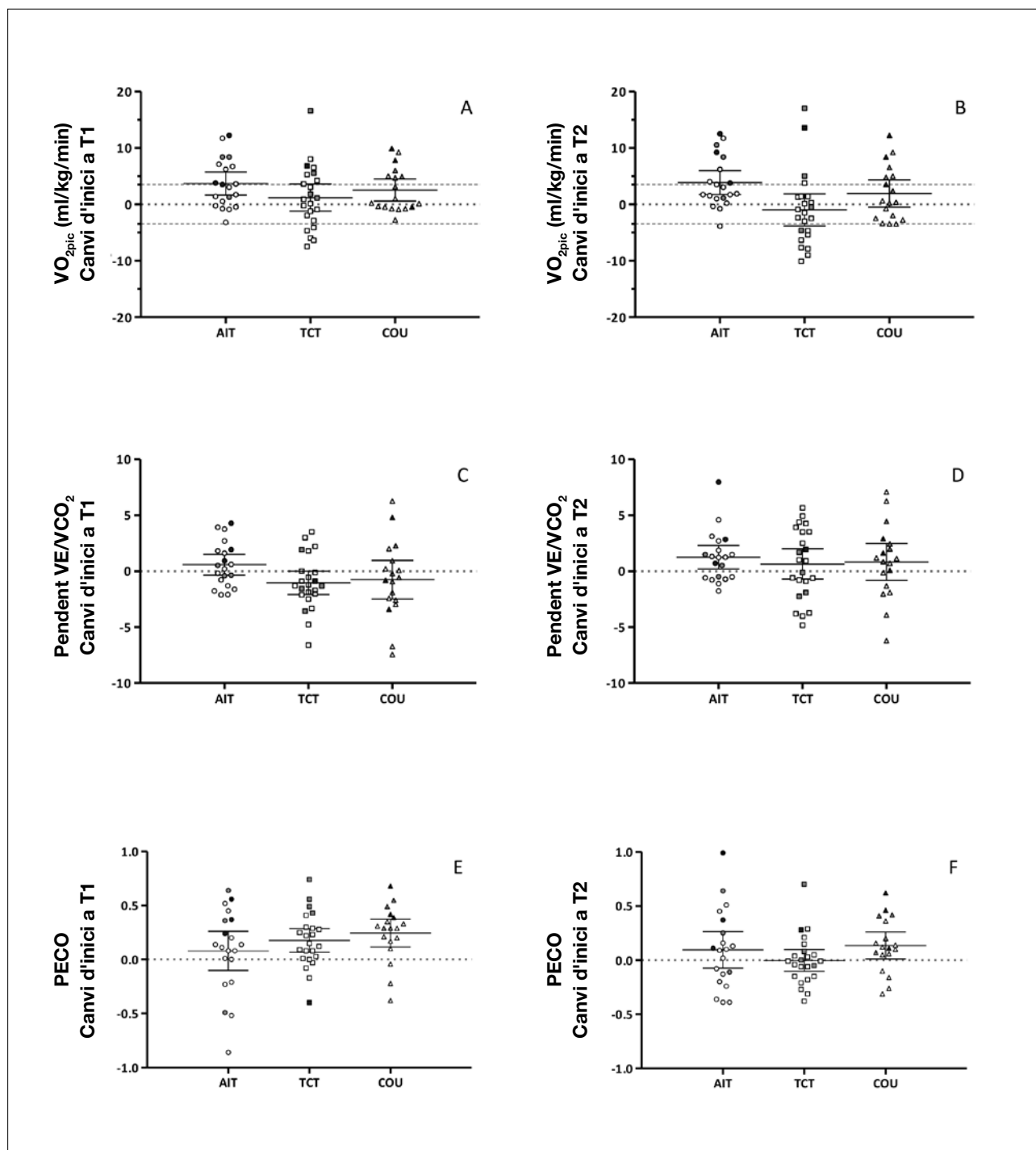
Supòsit A: A l'inici (T0), no hi va haver diferències significatives entre els grups d'estudi en relació amb els valors pic. La taxa d'intercanvi respiratori pic (TIR<sub>pic</sub>) (M = 1.19, DT = 0.07), la cronotropia (M = 85.5 %, DT = 17.7) i els valors de Borg CR-10 (M = 7.8, DT = 1.8) suggereixen un alt nivell d'esforç durant la prova.

Es va observar un efecte temporal significatiu per a la càrrega de treball màxima (CT<sub>pic</sub>) sense efecte grupal (Taula 3a). Malgrat aquesta millora, el VO<sub>2pic</sub> no va canviar després de la intervenció ni en el seguiment. Els augments mitjans del VO<sub>2pic</sub> van tendir a ser millors en el grup EIA, però els canvis van ser inferiors al llindar clínic de 3.5 ml/kg/min (Figura 3). No obstant això, el percentatge de participants que van millorar el seu VO<sub>2pic</sub> per sobre d'aquest llindar va ser més gran en el grup EIA (36 %) que en els altres grups (ECT = 28 %; AHA = 8 %). Durant el seguiment, la millora va persistir en el 28 % dels participants de l'EIA, però només en el 5 % i el 18 % dels participants dels grups d'ECT i l'AHA.



**Figura 3**

Canvis individuals des de l'inici fins al final de la intervenció de 16 setmanes (panell esquerre) i des de l'inici fins al seguiment a les 24 setmanes (panell dret) per a  $VO_{2pic}$  pendent de  $VE/VCO_2$  i PECO.



Nota: T1: avaluació després de la intervenció de 16 setmanes; T2: avaluació de seguiment al cap de 24 setmanes.

EIA: grup d'estudi que va fer entrenament intervàl·lic aeròbic; AHA: grup d'estudi que només va rebre assessorament; ECT: grup d'estudi que va fer entrenament continu tradicional.

PECO: pendent de l'eficiència del consum d'oxigen;  $VCO_2$ : producció de diòxid de carboni; VE: ventilació;  $VO_2$ : consum d'oxigen; UV: llindar ventilatori; GP: generació de potència. Cada punt indica un participant individual

O Els símbols clars indiquen el supòsit A; els símbols grisos indiquen el supòsit B, i ● els símbols gris negre, el supòsit C

**Taula 3a**

Dades de les proves de capacitat cardiorespiratòria a l'inici (T0), després de la intervenció (T1) i en el seguiment al cap de 24 setmanes (T2) per al supòsit A (n = 43).

|                                                  | T0 |       |      | T1    |      | T2    |      | T0 vs. T1                         |                                  | T0 vs. T2                         |                                  |
|--------------------------------------------------|----|-------|------|-------|------|-------|------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                                                  | N  | M     | DT   | M     | DT   | M     | DT   | Efecte temporal<br>P <sub>W</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>KW</sub> | Efecte temporal<br>P <sub>W</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>KW</sub> |
| <b>CÀRREGA DE TREBALL PIC</b>                    |    |       |      |       |      |       |      |                                   |                                  |                                   |                                  |
| CT <sub>pic</sub> (CT)                           | 43 | 119.3 | 37.3 | 129.3 | 40.1 | 127.5 | 41.4 | .000                              | .757                             | .002                              | .739                             |
| VO <sub>2pic</sub> (ml/kg/min)                   | 43 | 24.5  | 5.9  | 25.4  | 7.0  | 23.9  | 6.8  | .299                              | .206                             | .356                              | .005                             |
| VE <sub>pic</sub> (l/min)                        | 43 | 66.1  | 15.8 | 69.2  | 18.9 | 67.7  | 17.7 | .303                              | .036                             | .552                              | .016                             |
| FC <sub>pic</sub> (l. p. m.)                     | 43 | 160.1 | 16.1 | 158.0 | 13.6 | 160.8 | 15.3 | .091                              | .906                             | .945                              | .318                             |
| FC <sub>pic</sub> (ml/b)                         | 43 | 11.5  | 4.3  | 11.9  | 4.8  | 11.0  | 4.2  | .218                              | .069                             | .065                              | .003                             |
| TAS <sub>pic</sub> (mmHg)                        | 43 | 178.7 | 22.1 | 170.8 | 17.3 | 166.9 | 19.0 | .004                              | .374                             | .000                              | .610                             |
| TAD <sub>pic</sub> (mmHg)                        | 43 | 87.8  | 7.0  | 83.6  | 7.1  | 82.6  | 7.4  | .004                              | .059                             | .002                              | .056                             |
| TAM <sub>pic</sub> (mmHg)                        | 43 | 118.1 | 10.6 | 112.7 | 9.4  | 110.7 | 10.5 | .001                              | .140                             | .000                              | .695                             |
| <b>CÀRREGA DE TREBALL DE LLINDAR VENTILATORI</b> |    |       |      |       |      |       |      |                                   |                                  |                                   |                                  |
| CT <sub>UV</sub> (CT)                            | 43 | 99.8  | 30.4 | 104.9 | 28.3 | 99.3  | 28.4 | .085                              | .794                             | .847                              | .975                             |
| VO <sub>2UV</sub> (ml/kg/min)                    | 43 | 16.6  | 4.1  | 17.7  | 4.1  | 16.2  | 4.3  | .013                              | .820                             | .294                              | .329                             |
| pVO <sub>2UV</sub> (% de VO <sub>2pic</sub> )    | 43 | 68.6  | 9.5  | 70.5  | 8.8  | 68.9  | 14.6 | .398                              | .188                             | .612                              | .325                             |
| <b>ÍNDEXS</b>                                    |    |       |      |       |      |       |      |                                   |                                  |                                   |                                  |
| Pendent de VE-VCO <sub>2</sub> (prova completa)  | 43 | 29.5  | 3.9  | 29.1  | 4.3  | 30.1  | 4.2  | .223                              | .155                             | .159                              | .456                             |
| PECO (prova completa)                            | 43 | 1.7   | 0.7  | 1.8   | 0.6  | 1.7   | 0.7  | .007                              | .419                             | .269                              | .901                             |

Nota: PAD: pressió arterial diastòlica; FC: freqüència cardíaca; PAM: pressió arterial mitjana; PECO: pendent de l'eficiència del consum d'oxigen; pVO<sub>2</sub>: percentatge respecte a VO<sub>2pic</sub>; PAS: pressió arterial sistòlica; T0: Inici; T1: a les 16 setmanes d'intervenció; T2: seguiment a les 24 setmanes; VCO<sub>2</sub>: producció de diòxid de carboni; VE: ventilació; VO<sub>2</sub>: consum d'oxigen; UV: llindar ventilatori; GP: generació de potència.

Les dades s'expressen com a mitjana (M) i desviació típica (DT).

P<sub>W</sub>: segons la prova de Wilcoxon; P<sub>KW</sub>: segons la prova de Kruskal-Wallis.

Supòsit B: Tal com mostra la Figura 2, onze participants van haver d'abandonar la prova inicial (valors de TIR<sub>pic</sub> [M = 1.02, DT = 0.11], cronotropia [M = 60.8 %, DT = 21.4], Borg CR-10 [M = 5.3, DT = 2.0]). No es van observar diferències amb significació estadística entre els grups d'estudi. Al final de la intervenció, aquests participants van millorar la seva adaptació a l'esforç i van assolir l'esforç màxim tan bé com en el seguiment. Es va observar un efecte temporal positiu moderat per a VO<sub>2pic</sub> sense efectes grupals de l'estudi (Taula 3b). Set participants (63.6 %) van millorar el seu VO<sub>2pic</sub> en almenys 3.5 ml/kg/min al final de la intervenció i aquest va continuar sent elevat en sis d'ells quan es va fer l'avaluació de seguiment.

Supòsit C: Sis participants van haver d'abandonar la prova d'exercici cardiorespiratori a l'inici i al final de la intervenció, però van poder assolir els criteris màxims en el seguiment (valors de TIR<sub>pic</sub> [M = 1.2, DT = 0.09], cronotropia [M = 94.6 %, DT = 12.1], Borg CR-10 [M = 7.3, DT = 1.]).

Tot i que al final de la intervenció (T1) aquests participants van haver d'abandonar la prova cardiorespiratòria, VO<sub>2pic</sub> va mostrar un gran augment significatiu. En el seguiment, VO<sub>2pic</sub> va millorar encara més, i els 6 participants van augmentar VO<sub>2pic</sub> en més de 3.5 ml/kg/min (Taula 3c).

**Taula 3b**

Dades de les proves de capacitat cardiorespiratòria a l'inici (T0), després de la intervenció (T1) i en el seguiment al cap de 24 setmanes (T2) per al supòsit B (n = 11).

|                                                  | T0 |       |      | T1    |      | T2    |      | T0 vs. T1                         |                                  | T0 vs. T2                         |                                  |
|--------------------------------------------------|----|-------|------|-------|------|-------|------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                                                  | N  | M     | DT   | M     | DT   | M     | DT   | Efecte temporal<br>P <sub>W</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>KW</sub> | Efecte temporal<br>P <sub>W</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>KW</sub> |
| <b>CÀRREGA DE TREBALL PIC</b>                    |    |       |      |       |      |       |      |                                   |                                  |                                   |                                  |
| CT <sub>pic</sub> (CT)                           | 11 | 120   | 38.7 | 164.5 | 35.9 | 170   | 29.7 | .003                              | .772                             | .003                              | .727                             |
| VO <sub>2pic</sub> (ml/kg/min)                   | 11 | 23.5  | 6.3  | 29.1  | 6.3  | 28.1  | 6.9  | .003                              | .824                             | .021                              | .591                             |
| VE <sub>pic</sub> (l/min)                        | 11 | 63.2  | 20.0 | 84.7  | 20.5 | 87.4  | 24.2 | .006                              | .839                             | .008                              | .232                             |
| FC <sub>pic</sub> (l. p. m.)                     | 11 | 139.4 | 17.4 | 154.5 | 12.2 | 160.2 | 11.9 | .033                              | .876                             | .004                              | .414                             |
| FC <sub>pic</sub> (ml/b)                         | 11 | 15.3  | 3.2  | 16.7  | 2.4  | 15.7  | 3.2  | .110                              | .564                             | .722                              | .515                             |
| TAS <sub>pic</sub> (mmHg)                        | 11 | 202.6 | 21.8 | 192.5 | 11.0 | 195.3 | 11.9 | .168                              | .190                             | .247                              | .048                             |
| TAD <sub>pic</sub> (mmHg)                        | 11 | 97.7  | 8.9  | 92.7  | 4.1  | 92.5  | 5.9  | .060                              | .311                             | .099                              | .155                             |
| TAM <sub>pic</sub> (mmHg)                        | 11 | 132.7 | 8.6  | 126.0 | 4.2  | 126.8 | 7.0  | .022                              | .750                             | .093                              | .181                             |
| <b>CÀRREGA DE TREBALL DE LLINDAR VENTILATORI</b> |    |       |      |       |      |       |      |                                   |                                  |                                   |                                  |
| CT <sub>UV</sub> (CT)                            | 11 | 97.3  | 31.3 | 140.9 | 30.2 | 133.6 | 32.0 | .005                              | .411                             | .011                              | .741                             |
| VO <sub>2UV</sub> (ml/kg/min)                    | 11 | 15.1  | 4.5  | 20.7  | 5.3  | 18.4  | 4.4  | .004                              | .417                             | .083                              | .931                             |
| pVO <sub>2UV</sub> (% de VO <sub>2pic</sub> )    | 11 | 66.0  | 14.4 | 71.7  | 12.0 | 66.6  | 11.6 | .424                              | .273                             | .790                              | .824                             |
| <b>ÍNDEXS</b>                                    |    |       |      |       |      |       |      |                                   |                                  |                                   |                                  |
| Pendent de VE-VCO <sub>2</sub> (prova completa)  | 11 | 26.9  | 3.4  | 26.6  | 3.5  | 27.7  | 3.8  | .594                              | .317                             | .230                              | .068                             |
| PECO (prova completa)                            | 11 | 2.2   | 0.4  | 2.6   | 0.4  | 2.4   | 0.4  | .021                              | .364                             | .026                              | .815                             |

Nota: PAD: pressió arterial diastòlica; FC: freqüència cardíaca; PAM: pressió arterial mitjana; PECO: pendent de l'eficiència del consum d'oxigen; pVO<sub>2</sub>: percentatge respecte a VO<sub>2pic</sub>; PAS: pressió arterial sistòlica; T0: Inici; T1: a les 16 setmanes d'intervenció; T2: seguiment a les 24 setmanes; VCO<sub>2</sub>: producció de diòxid de carboni; VEU: ventilació; VO<sub>2</sub>: consum d'oxigen; UV: llindar ventilatori; GP: generació de potència.

Les dades s'expressen com a mitjana (M) i desviació típica (DT).

P<sub>W</sub>: segons la prova de Wilcoxon; P<sub>KW</sub>: segons la prova de Kruskal-Wallis.

**Taula 3c**

Dades de la prova de capacitat cardiorespiratòria a l'inici (T0), després de la intervenció (T1) i en el seguiment al cap de 24 setmanes (T2) per al supòsit C (n = 6).

|                                                  | T0 |       |       | T1    |       | T2    |       | T0 vs. T1                         |                                  | T0 vs. T2                         |                                  |
|--------------------------------------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                                                  | N  | M     | DT    | M     | DT    | M     | DT    | Efecte temporal<br>P <sub>w</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>kw</sub> | Efecte temporal<br>P <sub>w</sub> | Efecte grupal<br>P <sub>kw</sub> |
| <b>CÀRREGA DE TREBALL PIC</b>                    |    |       |       |       |       |       |       |                                   |                                  |                                   |                                  |
| CT <sub>pic</sub> (CT)                           | 6  | 103.3 | 30.11 | 146.7 | 23.38 | 156.7 | 32.7  | .066                              | .519                             | .057                              | .454                             |
| VO <sub>2pic</sub> (ml/kg/min)                   | 6  | 19.5  | 6.1   | 25.1  | 4.5   | 28.0  | 3.2   | .046                              | .888                             | .028                              | .213                             |
| VE <sub>pic</sub> (l/min)                        | 6  | 56.5  | 13.2  | 74.3  | 14.8  | 93.3  | 15.8  | .075                              | .888                             | .028                              | .667                             |
| FC <sub>pic</sub> (l. p. m.)                     | 6  | 139.5 | 33.22 | 158.5 | 22.42 | 170.2 | 17.20 | .116                              | .651                             | .046                              | .807                             |
| FC <sub>pic</sub> (ml/b)                         | 6  | 12.4  | 2.5   | 13.5  | 2.1   | 14.1  | 2.0   | .116                              | .888                             | .046                              | .213                             |
| TAS <sub>pic</sub> (mmHg)                        | 6  | 190.3 | 13.88 | 198.0 | 18.89 | 185.0 | 16.91 | .078                              | .643                             | .500                              | .304                             |
| TAD <sub>pic</sub> (mmHg)                        | 6  | 97.8  | 6.34  | 95.0  | 8.17  | 89.7  | 8.89  | .496                              | .304                             | .042                              | .294                             |
| TAM <sub>pic</sub> (mmHg)                        | 6  | 128.7 | 7.50  | 129.3 | 10.67 | 121.4 | 11.37 | .917                              | .304                             | .093                              | .304                             |
| <b>CÀRREGA DE TREBALL DE LLINDAR VENTILATORI</b> |    |       |       |       |       |       |       |                                   |                                  |                                   |                                  |
| CT <sub>UV</sub> (CT)                            | 6  | 93.3  | 26.6  | 113.3 | 15.1  | 96.7  | 37.2  | .276                              | .609                             | .916                              | .635                             |
| VO <sub>2UV</sub> (ml/kg/min)                    | 6  | 13.9  | 3.9   | 17.7  | 4.6   | 16.1  | 4.6   | .046                              | .304                             | .344                              | .529                             |
| pVO <sub>2UV</sub> (% de VO <sub>2pic</sub> )    | 6  | 72.5  | 11.9  | 70.3  | 13.1  | 57.4  | 14.2  | .753                              | .304                             | .028                              | .213                             |
| <b>ÍNDEXS</b>                                    |    |       |       |       |       |       |       |                                   |                                  |                                   |                                  |
| Pendent de VE-VCO <sub>2</sub> (prova completa)  | 6  | 27.6  | 2.3   | 27.9  | 2.8   | 30.1  | 2.7   | .600                              | .145                             | .028                              | .377                             |
| PECO (prova completa)                            | 6  | 1.9   | 0.3   | 2.2   | 0.3   | 2.3   | 0.4   | .173                              | .304                             | .028                              | .953                             |

Nota: PAD: pressió arterial diastòlica; FC: freqüència cardíaca; PAM: pressió arterial mitjana; PECO: pendent de l'eficiència del consum d'oxigen; pVO<sub>2</sub>: percentatge respecte a VO<sub>2pic</sub>; PAS: pressió arterial sistòlica; T0: Inici; T1: a les 16 setmanes d'intervenció; T2: seguiment a les 24 setmanes; VCO<sub>2</sub>: producció de diòxid de carboni; VEU: ventilació; VO<sub>2</sub>: consum d'oxigen; UV: llindar ventilatori; GP: generació de potència.

Les dades s'expressen com a mitjana (M) i desviació típica (DT).

P<sub>w</sub>, segons la prova de Wilcoxon; P<sub>kw</sub>, segons la prova de Kruskal-Wallis.

## Dades independents de l'esforç

Es van observar millores petites però significatives en CT<sub>PCR</sub>, VO<sub>2PCR</sub> i PECO al final de la intervenció sense efecte grupal. Aquests augments no persistien en el seguiment. Tot i així, considerant només els supòsits B i C; CT<sub>PCR</sub>, VO<sub>2PCR</sub> i PECO van mostrar augments grans i persistents. No es van apreciar diferències entre els grups d'estudi. No es va observar cap efecte temporal en el pendent de VE-VCO<sub>2</sub>.

## Discussió i conclusió

El present estudi avalua l'eficàcia d'una intervenció de 16 setmanes d'un programa d'exercici d'entrenament intervàl·lic aeròbic (EIA) semisupervisat juntament amb assessorament sobre hàbits adequats sobre la capacitat cardiorespiratòria (CCR) quant a VO<sub>2pic</sub>, VO<sub>2PCR</sub>, pendent de VE-VCO<sub>2</sub> i PECO, en adults sedentaris amb factors de risc cardiometabòlic. La intervenció es va dur a terme en un entorn extraacadèmic i es

va comparar amb l'entrenament continu d'intensitat entre baixa i moderada més assessorament sobre hàbits adequats (ECT) i només amb assessorament sobre hàbits adequats (AHA).

L'EIA va ser ben acceptat pels participants, amb nivells bastant alts de compliment de les sessions d'exercici. Tots els grups de l'estudi van mostrar lleugers descensos comparables en PGSM i canvis positius en els hàbits que van persistir a mitjà termini.

Així mateix, tots els programes d'intervenció van induir canvis significatius en les variables de CCR. Encara que els efectes de la intervenció d'EIA sobre CCR i l'adaptació fisiològica a l'esforç no van diferir substancialment respecte a l'ECT o l'AHA, el nombre de participants que van augmentar el seu VO<sub>2pic</sub> va ser lleugerament superior. Els canvis en VO<sub>2pic</sub> diferien en funció de si l'adaptació fisiològica a les proves d'exercici màxim graduat era satisfactòria o no a l'inici de l'estudi. La intervenció va ser més eficaç en les persones amb una pitjor adaptació fisiològica a l'exercici graduat. Tots els



programes d'intervenció van causar augments significatius comparables no persistents en el  $\text{VO}_{2\text{UV}}$ , cap canvi en el pendent de  $\text{VE-VCO}_2$  i millores persistents en el PECO.

Diversos estudis recents han demostrat que l'EIAI és eficaç per produir millores entre lleus i moderades en  $\text{VO}_{2\text{pic}}/\text{VO}_{2\text{màx}}$  després de períodes d'entre 4 setmanes (12 sessions) i 16 setmanes (48 sessions) (Blackwell et al., 2017). Dues metaanàlisis anteriors van informar de més efectes de l'entrenament d'alta intensitat en comparació amb l'entrenament moderat-continu (Milanović et al., 2015; Pattyn et al., 2014).

Aquests estudis van ser majoritàriament supervisats i només van informar de les dades de les persones que van assolir l'exercici limitat pels símptomes en la prova de CCR. Van informar d'augments de  $\text{VO}_{2\text{pic}}$  que oscil·laven entre el 9 i el 27 % (Blackwell et al., 2017; Guio de Prada et al., 2019b). Aquestes xifres són més elevades que les nostres. Tanmateix, el present estudi difereix dels altres pel seu caràcter semisupervisat i per la freqüència setmanal descendent de les sessions supervisades. Així mateix, ja que la majoria d'estudis només inclouen persones que van completar almenys el 85 % de les sessions d'entrenament, no es pot descartar que aquestes xifres tan altes fossin degudes a l'exclusió de l'anàlisi de les persones que no van aconseguir resultats positius. Les nostres dades concorden amb Blackwell et al. (2017), que van observar una millora inferior del  $\text{VO}_{2\text{pic}}$  en el grup que va entrenar a casa ( $\approx 10\%$ ) que en el grup que va rebre entrenament d'exercici supervisat ( $\approx 20\%$ ).

Si bé la intensitat de l'exercici sembla que és un factor crític per millorar la CCR, el nivell inicial de CCR determina la intensitat individual de l'exercici necessària per generar augments amb significació clínica. Les persones amb baixa forma física ( $\text{CCR} < 10$  equivalent metabòlic [EM]) necessitaran una intensitat d'entrenament del 50 % de reserva de freqüència cardíaca (RFC) o de reserva de  $\text{VO}_2$  ( $\text{VO}_{2\text{R}}$ ), mentre que una persona amb bona forma física ( $\text{CCR} > 14$  EM) necessitarà una intensitat superior ( $> 85\%$  de RFC o  $\text{VO}_{2\text{R}}$ ) (Ross et al., 2016). Això podria explicar per què els participants que a l'inici van assolir els criteris d'esforç màxim no van millorar el seu  $\text{VO}_{2\text{pic}}$ . En aquests participants, és possible que la càrrega total d'entrenament hagi estat massa baixa per generar grans canvis en la  $\text{VO}_{2\text{pic}}$  en els grups d'estudi. No obstant això, el fet que el nombre de participants en EIA que van millorar el seu  $\text{VO}_{2\text{pic}}$  fos més gran que en ECT i AHA sembla que dona suport a la hipòtesi que fins i tot un EIA semisupervisat pot ser més eficaç que ECT i AHA.

En canvi, en el cas dels participants que presentaven una mala adaptació a l'esforç graduat a l'inici de l'estudi, és possible que la càrrega d'entrenament o fins i tot el canvi en l'estil de vida fossin suficients per generar una millor resposta a l'esforç. Així, en aquest cas, es van registrar grans millores en el  $\text{VO}_{2\text{pic}}$  en tots els grups de l'estudi. Això concorda amb les troballes de la metaanàlisi de Milanović (Milanović et al.,

2015) que van revelar una probable millora moderadament superior en el  $\text{VO}_{2\text{màx}}$  per als participants amb una CCR inicial més baixa (tant per a l'entrenament d'alta intensitat com per al de resistència).

Una forma física cardiorespiratòria baixa ( $\text{VO}_{2\text{pic}}$ ) és un fort factor de predicció independent de mortalitat prematura (Lee et al., 2010) que s'ha relacionat amb un risc més gran de síndrome metabòlica (Lee, 2020), per la qual cosa fins i tot petites millores de la CCR poden tenir efectes positius sobre la salut.

La majoria de les activitats de la vida diària no requereix un esforç màxim; per això, s'ha proposat que els indicadors de la capacitat d'exercici submàxima podrien ser interessants des del punt de vista de la salut (Balady et al., 2010). Els llistats ventilatoris (UV i PCR) són índexs de la capacitat d'exercici submàxima d'ús freqüent. En el camp de l'exercici i la salut, diversos estudis informen d'augments de la càrrega de treball i del  $\text{VO}_2$  assolit en el primer llistat ventilatori (UV) en persones sedentàries (Blackwell et al., 2017) o en pacients amb síndrome metabòlica (Guio de Prada et al., 2019a) o amb ICC (Kemps et al., 2010). Que sapiguem, pocs estudis han analitzat els efectes de l'entrenament sobre el segon llistat ventilatori (PCR). Guio de Prada et al. (2019b) van informar d'un augment del UV i del PCR després d'EIAI en 76 persones sedentàries amb obesitat. Els nostres resultats confirmen que el PCR també és sensible als efectes de l'entrenament semisupervisat, però els canvis no són persistents.

El pendent de  $\text{VE-VCO}_2$  reflecteix la ventilació per a una determinada producció de  $\text{VCO}_2$  (Akkerman et al., 2010) i s'ha considerat un indicador de la CCR i un factor de predicció de la mortalitat en pacients amb insuficiència cardíaca crònica (ICC). En el present estudi, cap dels tres programes d'intervenció no va influir en el pendent de  $\text{VE-VCO}_2$ . Les nostres dades concorden amb altres estudis que no han observat canvis en el pendent de  $\text{VE-VCO}_2$  després de l'entrenament amb exercici en pacients amb malalties cardiovasculars (Kemps et al., 2010; Nilsson et al., 2019; Pattyn et al., 2014), però contrasten amb d'altres que van informar de disminucions del pendent de  $\text{VE-VCO}_2$  en persones amb valors elevats ( $> 35$ ) a l'inici (Van Laethem et al., 2007). Així doncs, els possibles canvis generats per l'entrenament podrien ser més limitats en els participants amb valors de pendent dins de l'interval normal de 20-30. Tot i així, Anaya (Anaya et al., 2009) ha informat d'una tendència significativa dependent de la dosi per als canvis del pendent de  $\text{VE-VCO}_2$  en dones postmenopàusiques.

En el present estudi, l'absència de canvis en el pendent de  $\text{VE-VCO}_2$  es podria atribuir a una càrrega d'entrenament massa baixa com per generar canvis en el pendent de  $\text{VE-VCO}_2$  o, com a alternativa, es podria deure al fet que el pendent de  $\text{VE-VCO}_2$  no és prou sensible als efectes de l'entrenament amb exercici en persones sedentàries amb valors de pendent inferiors a 30.

El PECO es considera una mesura integrada que reflecteix la coordinació dels sistemes pulmonar i cardiovascular i l'extracció d'O<sub>2</sub> durant l'exercici (Balady et al., 2010). Les nostres dades mostren que tots els programes d'intervenció van generar millores significatives comparables en el PECO. Sembla que el PECO pot ser més sensible al canvi que el pendent de VE-VCO<sub>2</sub>. Les dades són coherents amb altres estudis que han informat de millores similars en el PECO després d'intervencions d'entrenament amb exercici en pacients amb malalties cardiometabòliques (Kemps et al., 2010; Nilsson et al., 2019). Tanmateix, en un altre estudi (Mourot et al., 2004), en el qual les participants eren dones joves sanes i físicament actives, 18 sessions d'entrenament de resistència intermitent no van tenir efectes sobre el PECO ni sobre el pendent de VE-VCO<sub>2</sub>, malgrat que hi va haver augments significatius del VO<sub>2pic</sub> i del VO<sub>2UV</sub>.

La naturalesa semisupervisada de l'entrenament es podria considerar una limitació. En aquest estudi, els participants van estar estretament supervisats per un professional de l'activitat física al principi del programa, però amb el temps havien de ser més autònoms. Això pot explicar la falta de més efectes dels programes d'entrenament amb exercici sobre la capacitat cardiorespiratòria (VO<sub>2pic</sub>, VO<sub>2PCR</sub>, pendent de VE-VCO<sub>2</sub> i PECO) en comparació amb el grup d'AHA o altres estudis. Som conscients que no vam fer un seguiment adequat dels participants durant les sessions individuals sense supervisió. L'incompliment de la càrrega d'entrenament prevista podria donar lloc a estímuls d'entrenament inferiors i, per tant, a adaptacions inferiors. Per a futurs treballs de recerca, recomanem augmentar el nombre de sessions de formació supervisades i reforçar el seguiment de les sessions individuals sense supervisió amb estratègies com ara plataformes de comunicació electròniques.

Un dels principals punts forts d'aquest estudi va ser que la intervenció de 16 setmanes va combinar el programa d'entrenament d'exercici semisupervisat amb l'assessorament sobre hàbits adequats per promoure un canvi de comportament. Aquest estudi és únic ja que, a diferència d'altres estudis d'EIA, no només té en compte l'exercici físic, sinó que també el vincula a estratègies que promouen el canvi de comportament i la capacitat, i avalua la persistència a mitjà termini dels efectes. La majoria de les intervencions d'EIA s'han fet en un entorn experimental molt controlat durant un període de temps limitat i només informen dels seus efectes immediats. En el present estudi, diversos canvis beneficiosos (CCR i hàbits), en particular en les persones amb un nivell inferior de forma física (VO<sub>2pic</sub>, PECO), van persistir en el seguiment al cap de 24 setmanes.

En conclusió, l'estudi demostra que una intervenció de 16 setmanes d'EIA semisupervisat juntament amb assessorament sobre hàbits adequats (1) podria ser una estratègia susceptible de traduir-se en el programa d'exercici en el món real dirigit a persones sedentàries amb factors de risc cardiometabòlic;

i (2) va tenir la mateixa eficàcia que els programes d'ECT o AHA en l'augment del VO<sub>2pic</sub> en persones amb baixa forma física, encara que el nombre de persones que van aconseguir resultats positius va ser més gran en el grup d'estudi d'EIA que en els d'ECT o AHA; i (3) va ser tan eficaç com ECT o AHA en la millora de les variables independents de l'esforç com el VO<sub>2PCR</sub>, i el PECO. Tot i així, (4) cap dels tres programes d'intervenció no va afectar el pendent de VE-VCO<sub>2</sub>.

## Referències

- Akkerman, M., Van Brussel, M., Hulzebos, E., Vanhees, L., Helders, P. J. M., & Takken, T. (2010). The Oxygen Uptake Efficiency Slope. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 30(6), 357-373. <https://doi.org/10.1097/HCR.0b013e3181ebf316>
- Anaya, S. A., Church, T. S., Blair, S. N., Myers, J. N., & Earnest, C. P. (2009). Exercise dose-response of the  $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$  slope in postmenopausal women in the DREW study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(5), 971-976. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181930009>
- Arena, R., Myers, J., Aslam, S. S., Varughese, E. B., & Peberdy, M. A. (2003). Technical considerations related to the minute ventilation/carbon dioxide output slope in patients with heart failure. *Chest*, 124(2), 720-727. <https://doi.org/10.1378/chest.124.2.720>
- Baba, R., Nagashima, M., Goto, M., Nagano, Y., Yokota, M., Tauchi, N., & Nishibata, K. (1996). Oxygen uptake efficiency slope: A new index of cardiorespiratory functional reserve derived from the relation between oxygen uptake and minute ventilation during incremental exercise. *Journal of the American College of Cardiology*, 28(6), 1567-1572. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(96\)00412-3](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(96)00412-3)
- Balady, G. J., Arena, R., Sietsema, K., Myers, J., Coke, L., Fletcher, G. F., Forman, D., Franklin, B., Guazzi, M., Gulati, M., Keteyian, S. J., Lavie, C. J., Macko, R., & Mancini, D. (2010). *Clinician's Guide to Cardiopulmonary Exercise Testing in Adults A Scientific Statement From the American Heart Association*. 191-225. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181e52e69>
- Basiotis, P., Carlson, A., Gerrior, S., Juan, W., & Lino, M. (2002). The Healthy Eating Index 1999-2000. Washington, DC: US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. <https://www.usda.gov>
- Beaver, W. L., Wasserman, K., & Whipp, B. J. (1986). A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *Journal of Applied Physiology*, 60(6), 2020-2027. <https://doi.org/10.1152/jappl.1986.60.6.2020>
- Blackwell, J., Atherton, P. J., Smith, K., Doleman, B., Williams, J. P., Lund, J. N., & Phillips, B. E. (2017). The efficacy of unsupervised home-based exercise regimens in comparison to supervised laboratory-based exercise training upon cardio-respiratory health facets. *Physiological Reports*, 5(17). <https://doi.org/10.14814/phy2.13390>
- Borg, E., & Kaijser, L. (2006). A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(1), 57-69. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00448.x>
- Cook, R. J., Dickens, B. M., & Fathalla, M. F. (2003). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. In *Reproductive Health and Human Rights* (Vol. 81, Issue 3, pp. 428-432). Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199241323.003.0025>
- Ensenyat, A., Espigares-Tribo, G., Machado-Da-Silva, L., Sinfreu-Bergués, X., & Blanco, A. (2020). Semisupervised physical exercise and lifestyle counseling in cardiometabolic risk management in sedentary adults: Controlled randomized trial (BELLUGAT). *Journal of Physical Activity and Health*, 17(7), 744-755. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0409>
- Ensenyat, A., Espigares-Tribo, G., Machado, L., Verdejo, F. J., Rodríguez-Arregui, R., Serrano, J., Miret, M., Galindo, G., Blanco, A., Marsal, J.-R., Sarriegui, S., Sinfreu-Bergués, X., & Serra-Paya, N. (2017). Metabolic risk management, physical exercise and lifestyle counselling in low-active adults: controlled randomized trial (BELLUGAT). *BMC Public Health*, 17(1), 257. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4144-8>

- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Gami, A. S., Witt, B. J., Howard, D. E., Erwin, P. J., Gami, L. A., Somers, V. K., & Montori, V. M. (2007). Metabolic Syndrome and Risk of Incident Cardiovascular Events and Death. A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Journal of the American College of Cardiology*, 49(4), 403-414. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.09.032>
- Guio de Prada, V., Ortega, J. F., Morales-Palomo, F., Ramirez-Jimenez, M., Moreno-Cabañas, A., & Mora-Rodriguez, R. (2019a). Women with metabolic syndrome show similar health benefits from high-intensity interval training than men. *PloS One*, 14(12), e0225893. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225893>
- Guio de Prada, V., Ortega, J. F., Ramirez-Jimenez, M., Morales-Palomo, F., Pallares, J. G., & Mora-Rodriguez, R. (2019b). Training intensity relative to ventilatory thresholds determines cardiorespiratory fitness improvements in sedentary adults with obesity. *European Journal of Sport Science*, 19(4), 549-556. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1540659>
- Kemps, H. M. C., De Vries, W. R., Schmikli, S. L., Zonderland, M. L., Hoogeveen, A. R., Thijssen, E. J. M., & Schep, G. (2010). Assessment of the effects of physical training in patients with chronic heart failure: The utility of effort-independent exercise variables. *European Journal of Applied Physiology*, 108(3), 469-476. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1230-3>
- Knaeps, S., Bourgois, J. G., Charlier, R., Mertens, E., Lefevre, J., & Wijndaele, K. (2018). Ten-year change in sedentary behaviour, moderate-to-vigorous physical activity, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic risk: independent associations and mediation analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(16), 1063-1068. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096083>
- Lee, D., Artero, E. G., Xuemei Sui, & Blair, S. N. (2010). Review: Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *Journal of Psychopharmacology*, 24(4\_suppl), 27-35. <https://doi.org/10.1177/1359786810382057>
- Lee, J. (2020). Influences of Cardiovascular Fitness and Body Fatness on the Risk of Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Health Promotion*, 34(7), 796-805. <https://doi.org/10.1177/0890117120925347>
- Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO2max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Medicine*, 45(10), 1469-1481. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>
- Mourot, L., Perrey, S., Tordi, N., & Rouillon, J. D. (2004). Evaluation of Fitness Level by the Oxygen Uptake Efficiency Slope After a Short-Term Intermittent Endurance Training. *International Journal of Sports Medicine*, 25(2), 85-91. <https://doi.org/10.1055/s-2004-819943>
- Myers, J., McAuley, P., Lavie, C. J., Despres, J.-P., Arena, R., & Kokkinos, P. (2015). Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness as Major Markers of Cardiovascular Risk: Their Independent and Interwoven Importance to Health Status. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 57(4), 306-314. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2014.09.011>
- Nilsson, H., Nylander, E., Borg, S., Tamás, É., & Hedman, K. (2019). Cardiopulmonary exercise testing for evaluation of a randomized exercise training intervention following aortic valve replacement. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 39(1), 103-110. <https://doi.org/10.1111/cpf.12545>
- Pattyn, N., Coeckelberghs, E., Buys, R., Cornelissen, V. A., & Vanhees, L. (2014). Aerobic Interval Training vs. Moderate Continuous Training in Coronary Artery Disease Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 44(5), 687-700. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0158-x>
- Pattyn, N., Cornelissen, V. A., Eshghi, S. R. T., & Vanhees, L. (2013). The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome: A meta-analysis of controlled trials. *Sports Medicine*, 43(2), 121-133. <https://doi.org/10.1007/s40279-012-0003-z>
- Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25, 1-72. <https://doi.org/10.1111/sms.12581>
- Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Després, J.-P., Franklin, B. A., Haskell, W. L., Kaminsky, L. A., Levine, B. D., Lavie, C. J., Myers, J., Niebauer, J., Sallis, R., Sawada, S. S., Sui, X., & Wisloff, U. (2016). Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 134(24). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461>
- Schulz, Altman, D. G., & Moher, D. (2011). CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *International Journal of Surgery*, 9(8), 672-677. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2011.09.004>
- Tjønnå, A. E., Lee, S. J., Rognmo, Ø., Stølen, T. O., Bye, A., Haram, P. M., Loennechen, J. P., Al-Share, Q. Y., Skogvoll, E., Slørdahl, S. A., Kemi, O. J., Najjar, S. M., & Wisloff, U. (2008). Aerobic Interval Training Versus Continuous Moderate Exercise as a Treatment for the Metabolic Syndrome. *Circulation*, 118(4), 346-354. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.772822>
- Tjønnå, A. E., Ramos, J. S., Pressler, A., Halle, M., Jungbluth, K., Ermacora, E., Salvesen, Ø., Rodrigues, J., Bueno, C. R., Munk, P. S., Coombes, J., & Wisloff, U. (2018). EX-MET study: exercise in prevention on of metabolic syndrome – a randomized multicenter trial: rationale and design. *BMC Public Health*, 18(1), 437. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5343-7>
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical Activity in the United States Measured by Accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(1), 181-188. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815a51b3>
- Van Laethem, C., Van De Veire, N., De Backer, G., Bihija, S., Seghers, T., Cambier, D., Vanderheyden, M., & De Sutter, J. (2007). Response of the oxygen uptake efficiency slope to exercise training in patients with chronic heart failure. *European Journal of Heart Failure*, 9(6-7), 625-629. <https://doi.org/10.1016/j.ejheart.2007.01.007>
- WHO. (2018). Healthy-lifestyle counselling. In *HEARTS Technical package for cardiovascular disease management in primary health care*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/260422/WHO-NMH-NVI-18.1-eng.pdf?sequence=1>
- Wiley, J. F., & Carrington, M. J. (2016). A metabolic syndrome severity score: A tool to quantify cardio-metabolic risk factors. *Preventive Medicine*, 88, 189-195. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.04.006>
- Wisloff, U., Stølen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognmo, Ø., Haram, P. M., Tjønnå, A. E., Helgerud, J., Slørdahl, S. A., Lee, S. J., Videm, V., Bye, A., Smith, G. L., Najjar, S. M., Ellingsen, Ø., & Skjærpe, T. (2007). Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *Circulation*, 115(24), 3086-3094. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041>
- World Health Organization. (2011). *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation: Ginebra, 8-11, 2011*. 1, 8-11. [www.who.int](http://www.who.int)

**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>

## Glossari

**AFMV:** activitat física entre moderada i intensa

**CCR:** capacitat cardiorespiratòria

**ECT:** entrenament continu tradicional

**EIA:** entrenament intervàl·lic aeròbic

**EIAI:** entrenament intervàl·lic d'alta intensitat

**EM:** equivalent metabòlic

**FC:** freqüència cardíaca

**IAS:** índex d'alimentació saludable

**MV:** magnitud vectorial

**PAD:** pressió arterial diastòlica

**PAM:** pressió arterial mitjana

**PAS:** pressió arterial sistòlica

**PCR:** punt de compensació respiratòria

**PECO:** pendent de l'eficiència del consum d'oxigen

**PECP:** prova d'esforç cardiopulmonar

**Pendent de VE- $\text{VCO}_2$ :** índex d'eficiència ventilatòria

**$P_{\text{ET}} \text{CO}_2$ :** pressió parcial de  $\text{CO}_2$

**PGSM:** puntuació de gravetat de la síndrome metabòlica

**RMM:** recomptes mitjans per minut

**S:** sedentarisme

**SM:** síndrome metabòlica

**TIR:** taxa d'intercanvi respiratori

**$\text{VCO}_2$ :** producció de diòxid de carboni

**VE:** ventilació

**VE- $\text{VCO}_2$ :** equivalent ventilatori de  $\text{CO}_2$

**VE- $\text{VO}_2$ :** equivalent ventilatori del consum d'oxigen

**$\text{VO}_2$ :** consum d'oxigen

**$\text{VO}_{2\text{PCR}}$ :** consum d'oxigen en el punt de compensació respiratòria

**$\text{VO}_{2\text{pic}}$ :** consum d'oxigen pic





# La carrera dual en esport practicat per dones: una revisió d'abast

Marina García-Solà<sup>1,2\*</sup>  , Yago Ramis<sup>1,2</sup>  , Marta Borrueco<sup>1,2</sup>    
i Miquel Torregrossa<sup>1,2</sup>  

<sup>1</sup> Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació, Universitat Autònoma de Barcelona (Espanya).

<sup>2</sup> Institut de Recerca de l'Esport, Universitat Autònoma de Barcelona (Espanya).

## Citació

García-Solà, M., Ramis, Y., Borrueco, M. & Torregrossa, M. (2023). Dual Careers in Women's Sports: A Scoping Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 16-33. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.02)

## Resum

Les anteriors revisions sobre carrera dual (CD) ofereixen conclusions per a esportistes en general, sense esmentar el gènere i perpetuant la infrarepresentació de les dones. Per això, en aquesta revisió d'abast ens centrem únicament en esportistes dones amb l'objectiu de conèixer el panorama actual dels estudis sobre CD en esport femení. La metodologia es basa en la declaració *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* i en les recomanacions per elaborar revisions d'abast. La cerca bibliogràfica es va fer en les bases de dades Web of Science, PsycINFO, Scopus, Pro-Quest i SPORTDiscus. Es van incloure estudis sobre CD amb participants dones i publicacions en revistes científiques a partir del 2012, i es van obtenir 19 articles per a l'anàlisi i la síntesi de la recerca actual sobre esport femení i CD. Els resultats mostren un augment progressiu de publicacions sobre dones esportistes i CD, predomina la compaginació d'esport i estudis i hi ha un buit en estudis sobre compaginació laboral i transicions crítiques en l'esport femení. Amb aquesta revisió es visibilitza i es posa en valor la recerca duta a terme sobre CD i dones esportistes, així com l'efecte de l'androcentrisme, els rols de gènere i la manca de referents en el context esportiu. Malgrat que s'evidencia que la CD és inherent a l'esport femení, tradicionalment s'ha estudiat i conceptualitzat basant-se en models masculins. Per tant, convidem a continuar investigant aquesta temàtica de manera holística, des de models adaptats a les realitats de l'esport femení i incloent de manera conscient les diferents formes de ser dones.

**Paraules clau:** dones esportistes, esport i estudis, esport i feina, feminisme, revisió d'estudis mixtos.

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

Marina García-Solà  
[marina.garcia.sola@uab.cat](mailto:marina.garcia.sola@uab.cat)

## Secció:

Ciències humanes i socials

## Idioma de l'original:

Català

## Rebut:

2 de setembre de 2022

## Acceptat:

28 de febrer de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
©Image Source.  
Adobe Stock.



## Introducció

Des de les ciències socials de l'esport fa anys que s'estudia la incorporació, l'evolució i la situació de les dones en aquest món, així com l'ús i la percepció dels espais que ocupen (Vilanova i Soler, 2008). L'evidència en aquest àmbit mostra com a mesura que han anat accedint al món de l'esport, lluny de reproduir comportaments masculins, han anat modelant una cultura esportiva pròpia (Martin et al., 2017). Això possiblement sigui degut al fet que les dones projecten els valors adquirits en la seva socialització (Puig i Soler, 2004). D'aquesta manera, el creixement progressiu de l'esport femení ha anat de la mà de “noves maneres de fer, entendre i relacionar-se amb l'esport” (Martin et al., 2017, p. 101).

En el context actual, malgrat aquest creixement de l'esport femení, hi ha una desigualtat estructural d'oportunitats que limita l'agència social de les dones en el desenvolupament d'una carrera esportiva professional (Ronkainen et al., 2020). Això comporta que poques dones tinguin el privilegi de construir una carrera exclusivament centrada en l'esport i que, per tant, els discursos de carrera dual que plantegen la compatibilització de l'esport amb una dedicació laboral o acadèmica paral·lela siguin especialment rellevants per a les dones joves (Ronkainen et al., 2020).

La carrera dual (CD) és “la carrera enfocada tant a l'esport com als estudis o la feina” (Stambulova i Wylleman, 2015, p. 1). En funció del grau de prioritització es descriuen quatre possibles trajectòries esportives: (a) la lineal, on la persona se centra quasi exclusivament en la seva carrera esportiva; (b) la convergent, en què es continua priorititzant l'esport, però es compatibilitza parcialment amb els estudis o una feina; (c) la paral·lela, en la qual l'esport i els estudis o la feina estan en el mateix grau de prioritització; i (d) la divergent, que es dona quan l'esport i els estudis o la feina exigeixen tant a l'esportista fins al punt de veure's forçades a abandonar una cosa o l'altra (Torregrossa et al., 2020). En diferents treballs sobre retirada i altres transicions (p. e., Perez-Rivases et al., 2017a; Torregrossa et al., 2015) s'exposa que les trajectòries lineals i divergents tenen conseqüències negatives per a qui les desenvolupa (p. e., abandonament). D'altra banda, l'evidència suggereix que a aquelles persones —en alguns casos anomenades “estratègies” (Vilanova i Puig, 2016)— que desenvolupen trajectòries convergents i paral·leles se'ls solen associar certs beneficis: bons nivells de resiliència i de salut mental (p. e., augment del benestar, millor equilibri vital; Tekavc et al., 2015; Torregrossa et al., 2015) i competències de CD (p. e., consciència emocional, planificació de la carrera, gestió de CD i intel·ligència social i adaptabilitat) que condueixen a un desenvolupament personal més saludable i equilibrat (De Brandt et al., 2018). A més, en el futur aconseguir millors llocs de feina i són més felices amb la seva vida més enllà de l'esport (López de Subijana et al., 2015).

Per a un millor desenvolupament de la CD, arreu del món s'han desenvolupat programes d'assistència a la carrera (CAPs, per les sigles en anglès), amb l'objectiu d'oferir assistència a l'esportista amb aspectes relacionats amb la seva carrera; en l'esport i fora d'aquest i, alguns, fins després de la retirada (Henry, 2013; López de Subijana et al., 2015; Torregrossa et al., 2020). Aquests es basen en el model holístic de carrera esportiva (Wylleman, 2019), que considera l'esportista de manera global i en el qual s'aborda el desenvolupament de l'individu en diferents àmbits/dominis que interaccionen entre ells (i.e., esportiu, psicològic, psicosocial, acadèmic/vocacional, financer i legal; Wylleman, 2019), i possibilita l'acompanyament durant les transicions que l'esportista experimentarà al llarg de la seva vida esportiva.

La investigació sobre CD, a dia d'avui, és una temàtica prioritària en les ciències aplicades a l'esport (Torregrossa et al., 2020), que ha proliferat molt en les últimes dècades (p. e., Stambulova i Wylleman, 2019). Aquest fet ha donat lloc a diferents models de desenvolupament de carrera que, en general, són vàlids i eficaços per determinar transicions que es produeixen en diferents dominis al llarg de la carrera esportiva. Tant en el context europeu com en l'espanyol, la majoria d'estudis se centren en esportistes en general, sense tenir en compte les peculiaritats de contextos i realitats específiques (p. e., López de Subijana et al., 2015), malgrat que l'experiència de la carrera esportiva involucra tant característiques pròpies de l'esportista (p. e., gènere, edat, tipus d'esport) com ambientals (i.e., cultura i context esportiu; Stambulova i Alfermann, 2009). Algunes investigadores suggereixen que les característiques personals, incloent-hi el gènere, poden influir en la percepció i vivències de les transicions que viu l'esportista, així com en la seva presa de decisions (Samuel i Tenenbaum, 2011; Tekavc, 2017). De fet, s'ha vist que mentre homes i dones perceben alguns reptes i demandes de manera similar, n'hi ha d'altres, com la transició a la universitat (Perez-Rivases et al., 2017a), que es perceben notablement diferent (Tekavc, 2017).

Les revisions sistemàtiques permeten sintetitzar tota la recerca disponible de manera transparent, rigorosa i reproducible, proporcionant així una comprensió clara i actualitzada sobre el que es coneix, es desconeix i les següents passes que hauria de seguir la recerca (Tod et al., 2021). Tot i que hi ha revisions sistemàtiques sobre CD (p. e., Guidotti et al., 2015; Stambulova i Wylleman, 2019), són amb esportistes en general i no n'hi ha cap d'específica de dones esportistes. En la revisió sistemàtica de Guidotti et al. (2015) no es fa cap menció especial al gènere ni es parla de dones esportistes; en canvi, sí que se'n fa a l'estat de la qüestió de Stambulova i Wylleman (2019), on a l'apartat de resultats es poden trobar dues frases comparatives respecte als homes. A més, a l'apartat de reflexions crítiques, grans buits de recerca i reptes de futur animen a “investigar i aprofundir en les vies

professionals individuals, inclosos esportistes minoritaris (p. e., les dones) i esportistes transnacionals” (Stambulova i Wylleman, 2019, p. 85). Ambdós casos exemplifiquen que les dones solen estar significativament subrepresentades en la ciència en general i, concretament, en psicologia de l'esport (Gledhill et al., 2017), i es defineixen com una minoria. Tot i que s'està experimentant un canvi social en el context europeu i nord-americà, l'esport continua sent un dels pilars més accentuats de la dominació androcèntrica (Rovira-Font i Vilanova-Soler, 2022). La mirada androcèntrica que predomina en la ciència fa que, segons Kavoura et al. (2012), els esportistes homes siguin la norma, mentre que les esportistes dones són estudiades més tard sobre la base de similituds o diferències respecte d'ells (Cooky, 2016). En aquesta línia, i d'acord amb Ronkainen et al. (2016) i amb Andersson i Barker-Ruchti (2018), la recerca sobre la CD i les dones continua sent escassa i s'ha d'enriquir investigant en aquest camp. Per aquesta raó, el nostre estudi proposa fer una revisió d'abast de la literatura de la CD de dones esportistes. Mentre les revisions anteriors se centren en la literatura sobre CD d'esportistes en general, aquesta posa el focus en les dones esportistes i els estudis que les situen en el centre de la construcció de coneixement.

Presentem una revisió d'abast amb l'objectiu de conèixer quin és el panorama actual de la recerca feta sobre CD de dones esportistes. A través d'identificar estudis sobre CD i dones esportistes i descriure'n sintèticament les característiques i els resultats, concretament, ens plantegem la pregunta següent: com ha evolucionat la recerca i què hi ha a la literatura existent sobre la carrera dual en dones esportistes? D'aquesta manera es contribueix a la recerca oferint la primera síntesi integrada d'estudis sobre la CD de les esportistes.

## Mètode

La metodologia seleccionada ha estat la revisió d'abast (en anglès “*scoping review*”), que permet identificar i categoritzar el que es coneix i desconeix sobre un tema, i

permet identificar les llacunes existents a la literatura, com a punt de partida per al plantejament de nous treballs i línies de recerca (Grant i Booth, 2009).

Per a l'elaboració d'aquesta revisió ens hem basat en la declaració *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA; Page et al., 2021) i concretament amb l'extensió de PRISMA-ScR de Tricco et al. (2018) seguint els criteris específics per desenvolupar aquest tipus de revisió.

## Criteris d'elegibilitat i estratègia de cerca

Per desenvolupar la revisió es van tenir en compte els següents criteris d'inclusió: (a) que fossin estudis sobre CD (i.e., esportistes-estudiants o esportistes-treballadores), (b) que les participants fossin esportistes dones exclusivament, (c) que s'haguessin publicat en revistes científiques a partir del 2012 (i.e., any a partir del qual la Comissió Europea estableix les directrius de treball sobre la CD), i (d) que comptessin amb resum en anglès. Per acabar, com a criteris d'exclusió no es van tenir en compte (a) estudis amb mostra mixta o d'homes i (b) estudis relacionats amb la pandèmia de la COVID-19.

Per a la identificació de documents potencialment rellevants, es van consultar articles publicats des del 2012 fins al 6 de juny de 2022 de les següents bases de dades bibliogràfiques: Web of Science (Core collection), PsycINFO, Scopus, Pro-Quest i SPORTDiscus. L'estratègia de cerca, l'organització i la combinació de termes va establir-se mitjançant l'eina CHIP (i.e., Context, How, Issues, Population; Shaw, 2010), agrupant paraules clau i termes relacionats amb la CD i esportistes (dones), dissenyada en anglès a fi d'identificar resums d'estudis realitzats en qualsevol idioma (vegeu Taula 1). La relació entre els termes de cerca, les bases de dades i els articles trobats es mostra a la Taula A dels annexos. La cerca electrònica a les bases de dades va complementar-se amb la cerca manual de documents en llistats de referències i en revistes clau de l'àmbit (Williams i Shaw, 2016).

**Taula 1**

Paraules clau organitzades amb l'eina CHIP.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONTEXT</b>    | Recerca en Psicologia/Sociologia de l'Esport Femení i Carrera Dual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>HOW</b>        | <b>Method:</b> “qualitative” OR “quantitative” OR “mixed” OR “interviews” OR “focus groups” OR “questionnaires” OR “surveys” <b>AND</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>ISSUES</b>     | <b>Dual Career:</b> “Dual Career” OR “Dual-career” OR “Dual Career athlete” OR “Dual Career experiences” OR “Dual Career Balance” OR “Dual Career” competenc” OR “Dual Career Develop” OR “Dual Career Transition” OR “Transition” OR “Dual Career Support” OR “Dual Career Assistance” OR “Career Development Gender Inequity” <b>AND</b><br><b>Education:</b> “Student-athlete” OR “College-athlete” OR “pupil-athlete” OR “Elite Sport and Education” OR “Sport and Education” OR “Sport and university” OR “Sport and school” OR “Sport and Studies” OR “university students” <b>OR</b><br><b>Work:</b> “Employee-athlete” OR “Sport and Work” OR “Elite sport and Employment” OR “Sport and Labor market” OR “Academic and vocational levels” <b>AND</b> |
| <b>POPULATION</b> | <b>Woman:</b> “Wom* student-athlete” OR “wom* athlete” OR “elite sport wom*” OR “Female” OR “women” OR “female soccer players” OR “Sportswomen” OR “women’s dual-careers” OR “female athletes” <b>NOT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>NOT</b>        | “men” OR “mal” OR “man” <b>OR</b> “covid” OR “COVID-19” OR “pandemic” OR “coronavirus” OR “lockdown”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

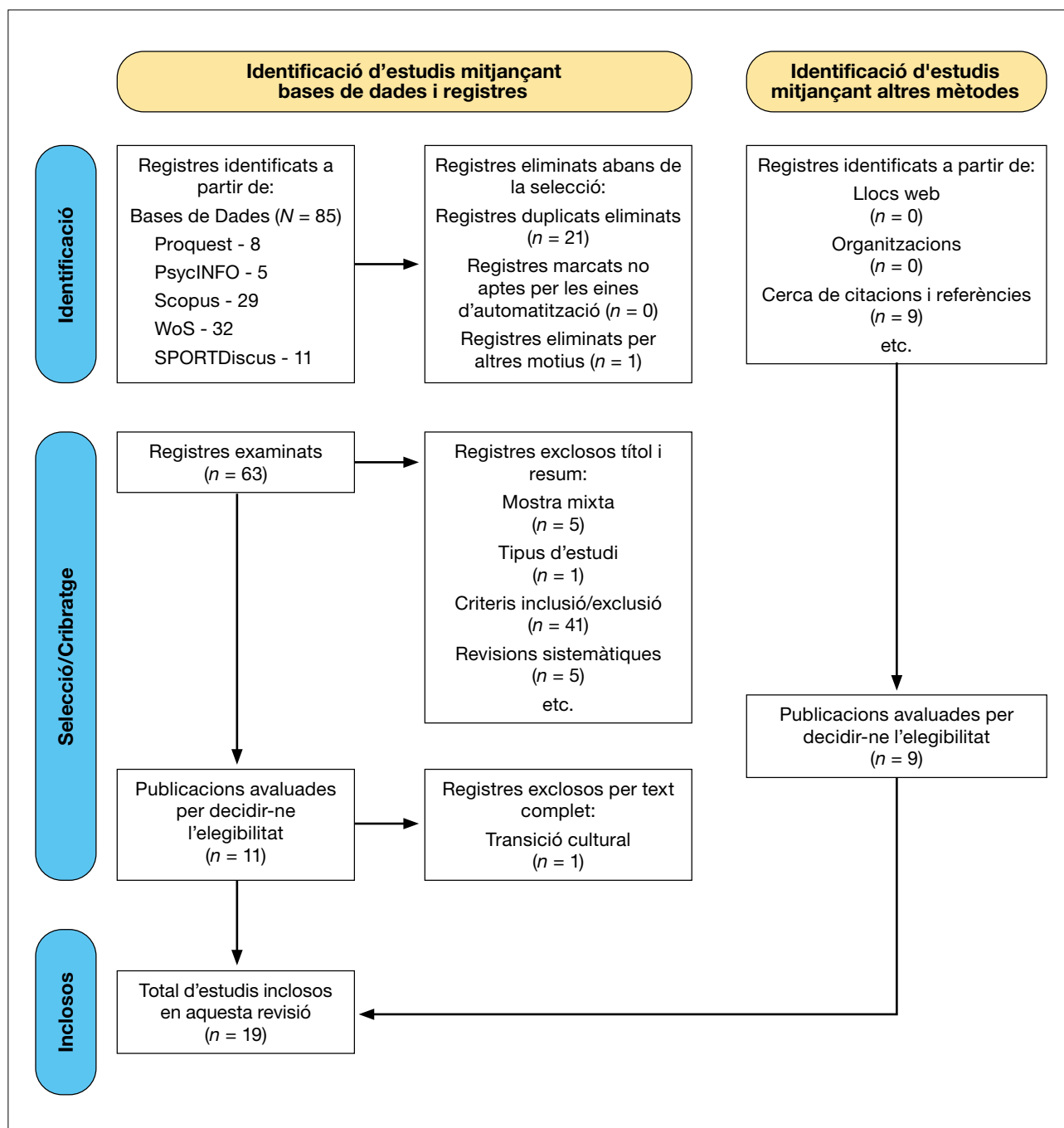
## Identificació i selecció d'estudis rellevants

Per garantir que el mètode de cerca fos sistemàtic, sòlid i vàlid, van seguir-se els tres passos suggerits per PRISMA: identificació, selecció i inclusió (Figura 1; Page et al., 2021). Un cop identificats els estudis potencialment rellevants (i.e., estudis derivats de la cerca i pendents d'avaluació), van descarregar-se les referències i resums de cadascun d'aquests i es van emmagatzemar i organitzar mitjançant l'eina de gestió bibliogràfica Mendeley. Una vegada exclosos els duplicats, l'avaluació dels estudis va fer-se en dues

fases: primerament van seleccionar-se pels títols i resums i, després, van analitzar-se els textos complets avaluant-ne l'elegibilitat i rebutjant els articles que no complien amb els criteris d'inclusió. Aquest procés d'identificació, cribratge i selecció dels articles va dur-lo a terme la primera autora de l'article, sota la supervisió de la resta d'autories. Per garantir la transparència en aquest procés, és important deixar constància de les decisions que s'han anat prenent amb el diagrama de flux de PRISMA (vegeu Figura 1; Page et al., 2021).

**Figura 1**

Cerca sistemàtica, inclusió i exclusió dels articles (Page et al., 2021)



**Taula 2***Resultats i característiques dels articles identificats sobre carrera dual i dones esportistes (N=19)*

| Codi Bibliogràfic i Referència | Participants                                                                                                 | CD (estudis/feina) | Context      | Tipus d'estudi          | Mètode recollida dades                                                                                                 | Temàtica                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Bergström et al. (2022)     | 1 esquiadora retirada<br>Edat: ND                                                                            | Estudis            | Noruega      | Mixt                    | - Entrevista semiestructurada<br>- Diaris d'entrenament<br>- Classificacions i rànquings<br>- Dades programa d'estudis | - Gestió CD<br>- Transicions esportives i no esportives<br>- Barreres i Recursos<br>- Trajectòria paral·lela                                                        |
| 2. Frederickson (2022)         | 13 esportistes;<br>Futbol, bàsquet, lacrosse, vòlei, softbol, hoquei, gimnàstica i atletisme<br>Edats: 22-34 | Estudis            | Estats Units | Qualitatiu              | - Entrevista semiestructurada                                                                                          | - Gestió CD i Percepció CD<br>- Transició a la universitat<br>- Barreres i Recursos<br>- Trajectòria paral·lela                                                     |
| 3. McGreary et al. (2021)      | 6 futbolistes<br>Edat: 18-26                                                                                 | Estudis            | Regne Unit   | Qualitatiu              | - Entrevista semiestructurada                                                                                          | - Gestió CD i Percepció CD<br>- Transició de júnior a sènior<br>- Transició a la universitat<br>- Barreres<br>- Estratègies afrontament<br>- Trajectòria convergent |
| 4. Pankow et al. (2021)        | 6 esportistes;<br>Cross, rugbi i atletisme<br>Edats: 18-22                                                   | Estudis            | Canadà       | Qualitatiu longitudinal | - Entrevista semiestructurada<br>- Diaris                                                                              | - Salut Mental<br>- Gestió CD<br>- Trajectòria convergent                                                                                                           |
| 5. Harrison et al. (2020)      | 11 futbolistes<br>Edat: 16-22                                                                                | Estudis i Feina    | Regne Unit   | Qualitatiu              | - Entrevista semiestructurada                                                                                          | - Planificació futura<br>- Transició a la universitat<br>- Percepció CD<br>- CAPs<br>- Barreres<br>- Trajectòria paral·lela i divergent                             |
| 6. Kavoura i Ryba (2020)       | 6 judokes<br>Edat: 20-27                                                                                     | Estudis            | Finlàndia    | Qualitatiu              | - Entrevista semiestructurada                                                                                          | - Gestió CD<br>- Planificació futura<br>- Identitat<br>- Trajectòria paral·lela i convergent                                                                        |

*Nota: abreviatures emprades Taula 2**CD: Carrera Dual; CAPs: Programes Assistència de Carrera; DCCQ-A: Dual Career Competency Questionnaire for Athletes; ND: No disponible*



**Taula 2** (Continuació)*Resultats i característiques dels articles identificats sobre carrera dual i dones esportistes (N=19)*

| Codi Bibliogràfic i Referència       | Participants                                       | CD (estudis/feina) | Context      | Tipus d'estudi | Mètode recollida dades                                                              | Temàtica                                                                                                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|--------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Perez-Rivases et al. (2020)       | 72 esportistes;<br>Esports: ND<br>Edat: mitjana 17 | Estudis            | Espanya      | Quantitatiu    | - DCCQ-A29                                                                          | - Competències i Gestió CD<br>- CAPs<br>- Trajectòria paral·lela                                                          |
| 8. Ronkainen et al. (2020)           | 10 esportistes<br>Esports: ND<br>Edat: 19-22       | Estudis            | Finlàndia    | Qualitatiu     | - Entrevistes en profunditat                                                        | - Gestió CD i Percepció CD<br>- Perfeccionisme<br>- Trajectòria paral·lela i divergent                                    |
| 9. Slaten et al. (2020)              | 14 esportistes<br>Futbol i Hoquei<br>Edat: 18-23   | Estudis            | Estats Units | Qualitatiu     | - Entrevista semiestructurada                                                       | - Gestió CD i Percepció CD<br>- CAPs<br>- Transició a la universitat<br>- Identitat esportiva<br>- Trajectòria paral·lela |
| 10. Cooper i Jackson (2019)          | 4 esportistes<br>Esports: Olímpics<br>Edat: ND     | Estudis            | Estats Units | Qualitatiu     | - Entrevistes individuals<br>- Entrevista de Focus Grup<br>- Qüestionari demogràfic | - Gestió CD i Percepció CD<br>- Identitat i rols<br>- Recursos i Carreres<br>- Trajectòria convergent i paral·lela        |
| 11. Andersson i Barker-Ruchti (2018) | 7 futbolistes<br>Edat: Majors 22                   | Estudis i Feina    | Suècia       | Qualitatiu     | - Entrevista semiestructurada<br>- Mapeig bibliogràfic                              | - Gestió CD<br>- Trajectòries professionals<br>- Transició de júnior a sènior<br>- Trajectòria convergent                 |
| 12. Kristiansen i Stensrud (2017)    | 6 jugadores d'handbol<br>Edat: 13-14               | Estudis            | Noruega      | Qualitatiu     | - Entrevista semiestructurada<br>- Tests físics                                     | - Gestió CD<br>- Transicions esportives i no esportives<br>- Pubertat<br>- Trajectòria paral·lela                         |
| 13. Perez-Rivases et al. (2017a)     | 3 esportistes<br>Waterpolo i Natació<br>Edat: 18   | Estudi             | Espanya      | Qualitatiu     | - Entrevista semiestructurada                                                       | - Transició a la universitat<br>- Trajectòria paral·lela                                                                  |

*Nota: abreviatures emprades Taula 2**CD: Carrera Dual; CAPs: Programes Assistència de Carrera; DCCQ-A: Dual Career Competency Questionnaire for Athletes; ND: No disponible*

**Taula 2** (Continuació)*Resultats i característiques dels articles identificats sobre carrera dual i dones esportistes (N=19)*

| Codi Bibliogràfic i Referència | Participants                                                                                               | CD (estudis/feina) | Context       | Tipus d'estudi | Mètode recollida dades                                                                 | Temàtica                                                                                                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Madsen i McGarry (2016)    | 13 esportistes<br>Futbol, bàsquet, vòlei, rem, lacrosse, hoquei herba i gel, atletisme i tenis<br>Edat: ND | Estudis            | Estats Units  | Qualitatiu     | - Focus Grup<br>- Entrevista semiestructurada                                          | - Percepció CD<br>- Planificació futura<br>- Rols de gènere<br>- Trajectòria paral·lela                                           |
| 15. Gledhill i Harwood (2015)  | 13 futbolistes retirades<br>Edat: mitjana 19                                                               | Estudis            | Regne Unit    | Qualitatiu     | - Entrevista semiestructurada                                                          | - Percepció CD<br>- Perspectiva Holística<br>- Gestió CD<br>- Trajectòria paral·lela i divergent                                  |
| 16. Han et al. (2015)          | 13 atletes<br>Edat: 15-17                                                                                  | Estudis            | Corea del Sud | Qualitatiu     | - Entrevista semiestructurada                                                          | - Identitat CD<br>- Rols de gènere<br>- Barreres<br>- Gestió CD<br>- Trajectòria paral·lela                                       |
| 17. Falls i Wilson (2013)      | 12 futbolistes<br>Edat: 23-30                                                                              | Estudis            | Estats Units  | Qualitatiu     | - Entrevista Història Oral                                                             | - Transicions esportives i no esportives<br>- Transició a la universitat<br>- Identitat<br>- Trajectòria paral·lela               |
| 18. Selva et al. (2013)        | 23 esportistes actives i retirades<br>Esports: Olímpics i no olímpics.<br>Edat: 18-39                      | Estudis i Feina    | Espanya       | Qualitatiu     | - Entrevista semiestructurada                                                          | - Gestió CD<br>- Barreres i Recursos<br>- Trajectòria lineal, paral·lela i convergent<br>- Retirada                               |
| 19. Debois et al. (2012)       | 1 esgrimidora retirada<br>Edat: ND                                                                         | Estudis i Feina    | França        | Qualitatiu     | - Entrevista en profunditat<br>- Anotacions en entrevistes d'assessorament i seguiment | - Transicions esportives i no esportives<br>- Transició de júnior a sènior<br>- Retirada<br>- Trajectòria convergent i paral·lela |

*Nota: abreviatures emprades Taula 2**CD: Carrera Dual; CAPs: Programes Assistència de Carrera; DCCQ-A: Dual Career Competency Questionnaire for Athletes; ND: No disponible*

## Codificació i extracció de dades

Per a la depuració de les dades, va elaborar-se una eina d'extracció de dades, en forma de taula, dels articles inclosos en aquesta revisió (vegeu Taula 2). La taula recull informació sobre les característiques clau de l'estudi i en detalla l'autoria, l'any de publicació, els participants i la modalitat esportiva, el focus de l'estudi, el disseny i la metodologia i, per últim, les temàtiques principals. És la primera autora la que va fer aquesta depuració, sota la supervisió de la resta d'autoria.

Els estudis inclosos van organitzar-se en ordre cronològic invers, per així veure en primer lloc els més recents (i.e., del 2022 al 2012). Dins de cada any, van ordenar-se alfabèticament segons els cognoms de l'autoria. A més, cada article té un codi bibliogràfic (vegeu Taula 2), que s'utilitza al text (entre claudàtors) per ajudar en la lectura dels següents apartats i distingir-ne els articles inclosos, respecte d'altres referències.

## Avaluació de la qualitat dels estudis inclosos

La qualitat de la metodologia de recerca dels articles finalment inclosos es va avaluar mitjançant l'eina *Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT)*: Hong et al., 2018). Per fer aquesta avaluació, és important la utilització de criteris i eines adequades al tipus d'evidència que s'examina (Tod, 2019; Tod et al., 2021). L'MMAT és una eina d'avaluació que s'ajusta a aquest treball ja que s'ha dissenyat per a l'avaluació d'estudis mixtos (i.e., revisions que inclouen estudis qualitius, quantitatius i de mètodes mixtos). Al llistat de verificació de l'MMAT, hi ha dues preguntes comunes i cinc preguntes per a cada tipus d'estudi, a les quals s'hi ha de respondre “sí”, “no” o “no se sap”. L'avaluació de la qualitat la va dur a terme la primera autora, sota la supervisió de la resta d'autories. La majoria dels estudis van considerar-se de qualitat alta, dos de qualitat mitjana i un de baixa. Podeu consultar l'avaluació de la qualitat de tots els estudis a la Taula B dels Annexos.

## Resultats

Com es mostra a la Figura 1, van reportar-se 85 publicacions resultants de la cerca en les bases de dades esmentades. Posteriorment a l'eliminació de duplicats, van identificar-se 63 estudis rellevants. D'acord amb el títol i resum, se'n van excloure 53, i en van resultar 11 articles per examinar-ne el text complet, dels quals un va ser exclòs. Paral·lelament, en la cerca manual realitzada, van incloure's nou treballs rellevants. Finalment, van incloure's els treballs rellevants segons els títols, resums i textos complets, que van resultar ser un total de 19 estudis. Els resultats principals i les característiques d'interès de cada estudi es presenten a la Taula 2.

A continuació exposem una descripció de les característiques dels estudis sobre CD en dones (i.e., tendència, localització), seguida d'una síntesi narrativa de l'abast dels coneixements produïts en aquests estudis.

## Descripció de les característiques dels estudis

Quant a la tendència de publicació, tot i que generalment és estable, els darrers tres anys la tendència és a l'alça. Des de l'any 2012, data del primer article inclòs, fins al 2019 s'han publicat deu articles amb el focus posat en la CD d'esportistes dones. Aquesta quantitat és quasi la mateixa (i.e., nou publicacions) que les publicacions fetes els últims tres anys (i.e., del 2020 al 2022).

A la Figura 2, es mostra una visió general de l'origen des d'on s'ha estudiat la CD que desenvolupen les dones. Els 19 estudis inclosos s'han elaborat en nou països de tres continents diferents, països de l'hemisferi nord, majoritàriament a Nord-Amèrica i Europa. El país des del qual s'ha investigat més la CD de les dones és Estats Units amb cinc estudis, seguit pel Regne Unit i Espanya amb tres i Noruega i Finlàndia amb dos cadascun. En darrer lloc, Corea del Sud, França, Suècia i Canadà amb un estudi a cada país. Quant a l'idioma, dels 19 registres, 17 estaven escrits en anglès i dos en castellà.

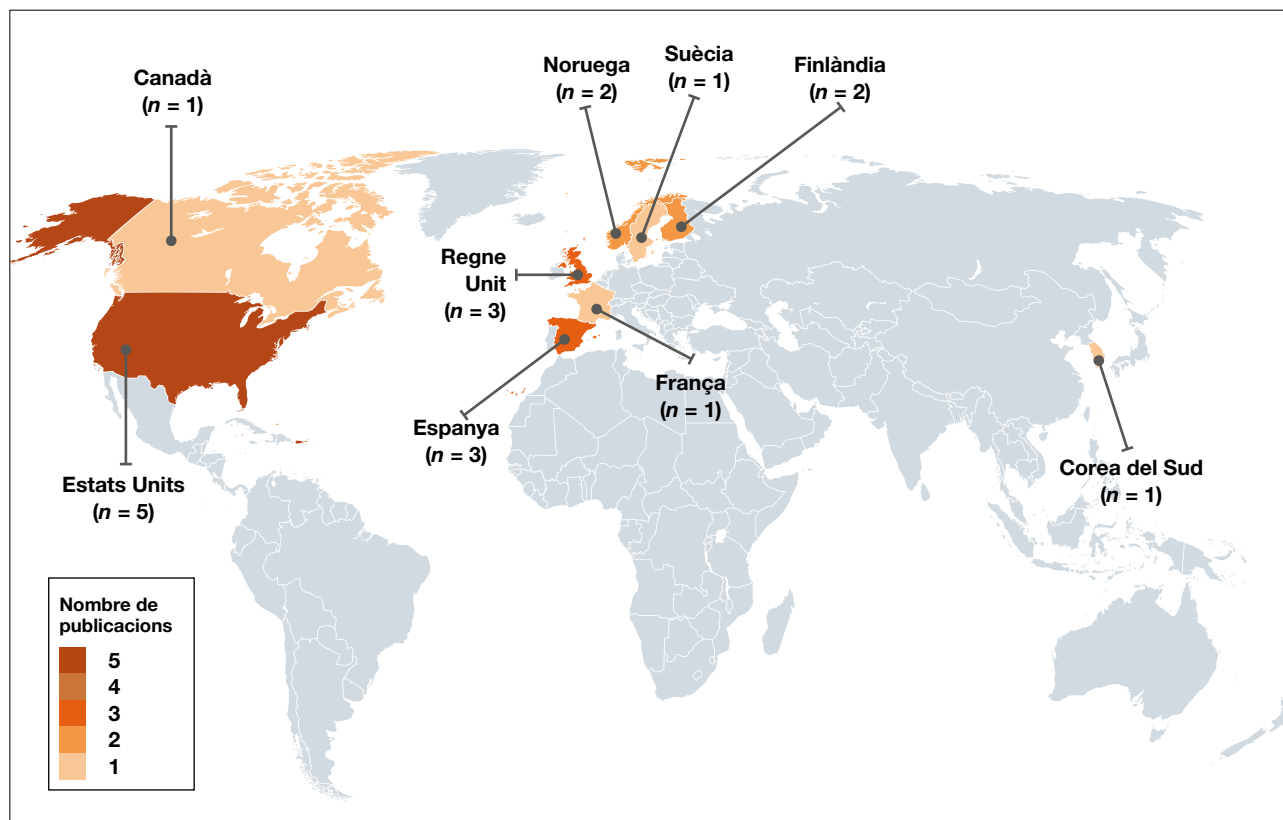
Pel que fa a les participants dels estudis, la majoria d'elles són esportistes en actiu, mentre que tan sols quatre estudis inclouen exesportistes a la seva mostra [1, 15, 18, 19]. El disseny d'estudi que predomina és el qualitatiu i la tècnica més utilitzada per a la recollida de dades és l'entrevista semiestructurada. Excepcionalment, hi ha un estudi [7] amb metodologia quantitativa que utilitza el qüestionari *Dual Career Competency Questionnaire for Athletes (DCCQ-A)*; De Brandt et al., 2018) i un estudi amb metodologia mixta [1], que combina la recollida de dades mitjançant una entrevista individual i un diari d'entrenaments, amb dades sobre classificacions i rànquings i dades d'un programa d'estudis.

En funció del focus de la CD, quatre estudis avaluen la compatibilització de l'esport amb una feina alternativa i se centren exclusivament en la inserció laboral i la carrera professional no esportiva (p. e., barreres i recursos per compaginar esport i feina), mentre que la resta ( $n = 15$ ) avaluen la compaginació amb els estudis i exploren temàtiques més generals (p. e., gestió i percepció CD, identitat, transicions, CAPs).

Respecte a les transicions, la més tinguda en compte als estudis és la transició a la universitat ( $n = 6$ ), en segon lloc, la transició de júnior a sènior ( $n = 3$ ), seguida de la transició de la retirada ( $n = 2$ ) i, finalment, la transició de la pubertat ( $n = 1$ ).

**Figura 2**

Localització geogràfica dels estudis inclosos.



Per últim, dels estudis s'infereix que la majoria d'esportistes seguien una trajectòria paral·lela (i.e., importància similar a esport i estudis/feina), seguides d'aquelles esportistes amb una trajectòria convergent (i.e., més importància a l'esport que estudis/feina). També, alguns estudis fan referència a moments de trajectòries divergents (i.e., on les demandes esportives i vocacionals entren en conflicte i abandonen l'esport). Per últim, un únic estudi es fa eco de la possibilitat de seguir una trajectòria lineal com a dona esportista.

Exposada l'evolució de la recerca i les característiques generals dels estudis, veiem com el perfil d'estudi que més predomina és amb futbolistes ( $n = 5$ ), que compaginen l'esport amb els estudis ( $n = 15$ ) i segueixen una trajectòria paral·lela ( $n = 16$ ), mitjançant una metodologia qualitativa a partir d'una entrevista semiestructurada ( $n = 14$ ), on es tracten aspectes de la gestió i percepció de la CD (i.e., barreres i recursos, transicions i planificació futura;  $n = 17$ ).

### Abast dels estudis sobre CD en dones

En aquest apartat, s'exposa una síntesi narrativa de l'abast de les contribucions i coneixements sobre la gestió i percepció de la CD de dones esportistes (i.e., barreres i recursos, identitats i trajectòries).

La gestió de la CD moltes vegades és percebuda com a problemàtica [3, 5, 8, 11], ja que en molts casos costa trobar l'equilibri i sovint és necessari un període d'adaptació per ajustar-se i afrontar les diferents demandes [3, 5, 13]. D'una banda, les principals barreres percebudes són la manca o mala gestió del temps [2, 5, 6, 10, 19], la poca flexibilitat horària [1, 2, 5, 11, 18], haver de marxar de casa [3, 7, 19], els ambients amb excessiva competitivitat o perfeccionisme [1, 8, 16, 19] i l'augment de les demandes esportives i acadèmiques [3, 5, 11, 12], que, tot plegat, s'intenta equilibrar amb la reducció de la vida social [7, 12]. D'altra banda, els principals recursos percebuts són el suport social (p. e., companyes, cos tècnic, família i amigats) [2, 3, 4, 12, 15, 17, 18], les competències adquirides (p. e., planificació, organització, capacitat de sacrifici) [1, 8, 18], la motivació i el compromís per seguir estudiant [1, 2, 5, 10, 17] i l'accés a recursos institucionals [2, 5, 7, 9, 10, 18]. En relació amb els recursos institucionals, les dones solen ser usuàries habituals dels CAPs i aquests tenen un paper important en el desenvolupament de la CD [5, 7].

La manca de referents femenins provoca que algunes esportistes no siguin capaces d'imaginar-se un camí al futur professional en l'esport d'elit [6, 16] i, per tant, vincular la seva identitat com a esportistes professionals [5, 6, 14, 16]. Tot i així, en alguns estudis [3, 10, 11] veuen com aquesta identitat

esportiva sí que està més present, sobretot en aquells esports que han arribat a l'estatus de professionals (p. e., futbol femení) o a alts nivells competitiu (p. e., Divisió I d'esport universitari d'Estat Units). Per tant, en general les dones no solen desenvolupar una identitat esportiva única, sinó que desenvolupen identitats múltiples alternatives a l'esportiva (p. e., identitat estudiant) [1, 6, 9, 15, 17]. En aquest sentit, quan les demandes acadèmiques comencen a augmentar, les esportistes comencen a desenvolupar aquestes identitats no esportives [1, 5, 8] i, fins i tot, poden disminuir les prioritats posades en l'esport i veure-ho com una afició més [5]. Per exemple, la transició a la universitat algunes la viuen com l'oportunitat de plantejar-se i indagar altres opcions de carrera, amb l'objectiu de desenvolupar-se personalment i individualment [17]. En aquest punt algunes comencen a seguir trajectòries divergents, la qual cosa desencadena un possible abandonament de l'esport i retirades prematures [5, 15, 16, 17]. En la planificació de carrera post-retirada en molts casos opten per seguir carreres tradicionalment "femenines" per la pressió a ajustar-se als rols socials de gènere i poques es plantegen una sortida professional lligada a l'esport [14].

## Discussió

Aquest estudi permet posar les dones esportistes en el centre de la construcció de coneixement sobre la CD i explorar la realitat que tradicionalment s'ha silenciat o deixat al marge. D'aquesta manera hem categoritzat la literatura existent i hem identificat tendències i llacunes de coneixement en aquest camp.

S'han identificat 19 estudis primaris publicats en revistes científiques entre el 2012 i 2022, la qualitat de la majoria dels quals considerem que és alta. Es destaca la tendència creixent de publicacions sobre la CD de dones. Aquest fet va en línia amb les troballes de l'estat de la qüestió de Stambulova i Wylleman (2019), que suggereixen una tendència d'intensificació de la recerca dins del discurs de CD. No obstant, destaquem que la majoria d'articles es publiquen des de països europeus o des dels Estats Units, la qual cosa construeix el coneixement només des d'una perspectiva occidental i dels països del nord. Aquests resultats van en la mateixa línia dels trobats a la revisió de Guidotti et al. (2015), que suggereixen que els estats que faciliten l'educació d'esportistes d'elit talentosos també afavoreixen els interessos científics en aquest camp de recerca, però hem de tenir present que s'estaria construint un coneixement de la CD de dones basat en la cultura hegemònica (p. e., dona blanca, cisgènere, de classe mitjana) i, de moment, invisibilitzant les experiències i els sabers d'altres dones del món i d'altres formes de ser dona.

Les principals barreres de la CD de dones esportistes es relacionen amb mala gestió del temps, poca flexibilitat

horària, marxar de casa, ambients amb excessiva competitivitat o perfeccionisme i l'augment de les demandes esportives i acadèmiques. Aquestes troballes reforcen altres investigacions sobre CD en general, per exemple, en l'estudi de López de Subijana et al. (2015) o l'estudi de Miró et al. (2018), on la mala gestió del temps i la poca flexibilitat horària es reconeixen com la principal dificultat a l'hora de dur a terme una CD. Complementàriament, el suport social i els CAPs es destaquen com recursos clau per al desenvolupament d'una CD (López de Subijana et al., 2015).

A nivell general, s'ha fet evident la necessitat d'estudiar la CD des d'una perspectiva àmplia (i.e., model de carrera esportiva holística; Wylleman, 2019), que tingui en compte l'especificitat de les esportistes (i.e., transicions i trajectòries predominants, conflictes de rol, manca d'estructures esportives professionals, identitats múltiples travessades per rols de gènere). Això implica que és important dur a terme estudis que investiguin de manera conscient les transicions crítiques per al desenvolupament i l'experiència global de les esportistes (p. e., pubertat, maternitat, retirada; Debois et al., 2012). La transició d'entrada a la universitat s'ha estudiat tant prospectivament com retrospectivament (Perez-Rivases et al., 2017a), igual que s'ha fet en literatura en general (Brown et al., 2015; Defruyt et al., 2020). En ambdós casos, es destaca la importància de planificar amb antelació aquesta transició per afrontar amb èxit el repte que suposa l'augment de les demandes acadèmiques i esportives (Brown et al., 2015; Perez-Rivases et al., 2017a). Aquesta transició és especialment crítica en les dones, ja que durant aquest període presenten una gran taxa d'abandonament de l'esport. En canvi, les transicions que, en general, a la literatura prèvia són altament estudiades (i.e., transició de júnior a sènior i retirada; Park et al., 2012; Torregrossa et al., 2016) no apareixen de manera destacada en la revisió de la literatura. Segons Ronkainen et al. (2016) hi ha un buit en la literatura sobre les carreres esportives de les dones i pocs estudis s'han centrat a comprendre l'impacte del gènere en el desenvolupament professional i els processos de retirada de dones esportistes. Quant a la transició crítica de la pubertat, sols un estudi l'ha tingut en compte. Pels canvis que comporta i la percepció del cos i de les capacitats físiques de les esportistes (Kristiansen i Stensrud, 2017; Tekavc et al., 2015), aquesta seria una de les transicions crítiques a potenciar en la recerca, juntament amb la maternitat (Ferrer et al., 2022). Totes aquestes transicions poden treballar-se des dels CAPs perquè esdevinguin i es visquin de la manera més saludable possible.

Actualment, aquests CAPs estan creats i dissenyats basant-se en un model general d'esportista (p. e., home, blanc, classe mitjana), i per tant construïts sota el biaix androcèntric. De fet, d'alguns articles inclosos en la revisió (Harrison et al., 2020; Perez-Rivases et al., 2020), se'n deriva la preocupació i la crida per a una millora de la qualitat de l'atenció proporcionada als



CAPs, concretament perquè siguin més sensibles al gènere i estiguin dissenyats per maximitzar els recursos personals de les dones esportistes, per així adaptar-se millor a les demandes específiques de la seva CD (Skrubbeltrang et al., 2020). Molts CAPs continuen el seu assessorament més enllà de la carrera esportiva, fins i tot una vegada s'ha produït la retirada (Henry, 2013). De fet, una de les seves funcions és assessorar l'esportista en la compaginació de l'esport amb una feina i en la inserció laboral durant i/o després de la retirada. La nostra revisió posa sobre la taula l'escassetat d'investigacions centrades en la compaginació de l'esport amb una feina o amb la inserció laboral després de la retirada. Com ja apuntaven Stambulova i Wylleman (2019), hi ha una manca de dades sobre la compaginació esport-feina, i cal incloure aquesta qüestió en l'agenda de la recerca sobre la CD en dones. Aquesta necessitat també es recull en el recent Position Stand de la International Society of Sport Psychology (ISSP) i estableix com a repte investigar més enllà de la carrera esportiva per estudiar també les competències d'ocupabilitat de l'esportista així com la CD compaginant l'esport i la feina (Stambulova et al., 2021). La manca d'estudis en aquesta dimensió té repercussions importants en el desenvolupament de la carrera esportiva, ja que suposa no tenir en compte un dels principals àmbits de la vida de l'esportista.

Aquest àmbit vocacional és especialment rellevant en el cas de les dones ja que, per norma general, l'esport femení disposa de menys recursos i estructures (Ronkainen et al., 2020), i moltes de les competicions no compten amb l'estatus de professional. Tot i que puguem trobar dones esportistes d'alt nivell competint a escala nacional o internacional que reben una remuneració pel seu rendiment (Gladden i Sutton, 2014), la majoria d'elles han de combinar esport i feina o retirar-se prematurament de l'esport perquè els salaris a nivell professional per si sols no són suficients (Sherry i Taylor, 2019; Skrubbeltrang et al., 2020).

L'estudi i el concepte de CD sorgeix com a recurs protector del procés de retirada des d'una lògica d'esport professional amb trajectòria lineal. En altres paraules, el fenomen de la CD està construït sobre la base de l'esportista masculí amb opcions professionals reals i, per tant, des d'una lògica androcèntrica. En canvi, als resultats de l'estudi la majoria de dones esportistes segueixen trajectòries paral·leles o convergents i, aquesta compaginació poques vegades és una decisió voluntària, sinó un fet essencial i idiosincràtic de l'esport femení (Ronkainen et al., 2020). Tant és així que la possibilitat de seguir una trajectòria lineal com a dona esportista sols es menciona en un estudi. Les esportistes són conscients que, pel fet de ser dones, necessiten una formació per tenir quelcom amb el que comptar com a alternativa a l'esport (Harrison et al., 2020). Sota aquesta casuística, és important estudiar la carrera de les dones des de punts de vista adaptats a les seves realitats centrant-se en quins són

els estressors, les experiències i les motivacions específiques que tenen aquestes dones per dur a terme aquesta CD.

Com s'ha vist als resultats d'aquesta revisió, la identitat multidimensional i l'esportiva són temàtiques altament estudiades. Considerar l'esportista que desenvolupa una CD de manera holística implica entendre que està travessada per diversos rols (p. e., de gènere, d'estudiant, d'esportista) i identitats i, si bé a la llarga són un factor protector davant la retirada (Douglas i Carless, 2009; Jordana et al., 2017), no s'han explorat prou quins conflictes pot provocar prioritzar diversos àmbits simultàniament en el transcurs de la CD. Dels articles revisats, tan sols un n'intenta explicar el perquè de forma explícita. Han et al. (2015) indiquen que aquest conflicte podria sorgir perquè d'elles s'espera que desenvolupin un triple paper: com a dones, estudiants/treballadores i esportistes. D'una banda, i en línia amb altres investigacions (Tekavc, 2017), ser esportista encara avui s'associa amb una naturalesa masculina convencional que entra en conflicte amb el rol de ser dona. D'altra banda, per la doble identitat esportista-estudiant, on la majoria d'elles se senten més esportistes, atès que la major part del seu horari està ocupat per entrenaments i la majoria de les relacions socials són dins del context esportiu (Han et al., 2015). En aquesta línia, Lee (2012) informa que esportistes-estudiants estan més distanciades dels i les companys de classe perquè l'assistència a classe és menys regular i poden passar-hi poc temps fora de l'horari escolar. En aquest sentit, els resultats d'alguns estudis inclosos (Falls i Wilson, 2013) coincideixen amb estudis previs (Tekavc et al., 2015), on apunten que les companyes d'equip són un suport crucial per al seu desenvolupament i insinuen que la identitat esportiva està íntimament lligada a l'equip.

Els resultats d'estudis inclosos apunten que la percepció de manca d'oportunitats professionals, la identitat multidimensional, l'exploració d'altres interessos, la intenció de compaginar esport-feina o la transició als estudis superiors es tradueix amb l'adopció de trajectòries divergents (Torregrossa et al., 2020) que condueixen a una probabilitat més elevada d'abandonament i retirades prematures. Concretament, Han et al. (2015) suggereixen que enfront d'un sistema social amb opcions limitades d'oportunitats professionals, davant una alternativa a l'esport, les esportistes es plantegin la retirada. Les investigacions prèvies van en la mateixa línia i adverteixen de l'alt risc de les dones a retirar-se prematurament (Skrubbeltrang, 2019) i les raons principals són iniciar-se en el món laboral (Tekavc et al., 2015), una bona oportunitat laboral (Stambulova et al., 2007), la baixa probabilitat d'assolir una carrera esportiva professional (Skrubbeltrang et al., 2020) i la maternitat (Tekavc et al., 2020).

Una vegada arriba el moment de la retirada, els resultats mostren que és difícil que les dones continuïn amb una feina lligada al món de l'esport (p. e., entrenadores, àrbitres, preparadores físiques). D'una banda, en aquesta situació

hi juga un paper important la manca de referents femenins en aquestes posicions, que pot explicar per què a les dones no els atrau tant aquesta sortida professional (Borrueco et al., 2022). D'altra banda, segons Ryba et al. (2015) i secundada per Ronkainen et al. (2016), pel fet de socialitzar com a dones, les esportistes sovint senten la pressió per adherir-se al guió de vida establert per a elles o haver de triar entre això o l'esport. Aquest guió de vida dictamina que la graduació hauria de conduir a una feina i a una família amb dedicació a temps complet (Ronkainen et al., 2016). Per tant, són habituals els casos en què, una vegada acaba la carrera esportiva, s'opti per seguir carreres tradicionalment "femenines" i les seves aspiracions professionals siguin congruents amb la formació acadèmica obtinguda (Navarro, 2015). Aquest fet agreujaria el problema de l'escassetat de dones directives i en situació de poder i lideratge en el món de l'esport (Perez-Rivases et al., 2017b).

Per tal d'oferir orientació sobre com gestionar aspectes específics de gènere en la carrera esportiva (p. e., conflicte entre projecte esportiu i rol de dona, conflicte entre projecte esportiu i acadèmic/vocacional, compaginar maternitat i esport, transicions crítiques), perquè la participació i aspiracions de les dones en el món de l'esport sigui més gran i l'esport femení pugui seguir creixent, cal que diferents models de dones esportistes esdevinguin referents visibles. Les dones que actuen com a models i referents són de gran importància per a la construcció de la identitat perquè permeten tenir exemples en qui emmirallar-se. Per exemple, Han et al. (2015) mostren esportistes que lamenten la manca de referents femenins de dones amb trajectòries de CD i trajectòries professionals en l'esport. En aquesta mateixa línia, també hi ha una manca de dones referents en diferents posicions laborals de lideratge dins el món de l'esport (Borrueco et al., 2022; Perez-Rivases et al., 2017b). Per això, és fonamental que des de l'acadèmia es construeixin i visibilitzin narratives pròximes a les seves identitats i necessitats que permetin orientar-se a l'acció (Ronkainen et al., 2019). Només d'aquesta manera serà possible que en un futur les diferents maneres de fer, entendre i relacionar-se amb l'esport que posen sobre la taula les dones formin part i nodreixin la socialització de les futures generacions d'esportistes.

### Limitacions i línies futures

Aquest estudi no està exempt de limitacions, entre les quals destaquem que aproximadament la meitat dels articles inclosos en la revisió provenen de la cerca manual en altres fonts, quan habitualment la majoria dels articles inclosos provenen de la cerca sistemàtica en bases de dades. Un possible motiu que expliqui aquesta anomalia és que la temàtica d'estudi, en aquests moments, no forma part d'un corrent principal.

Això sovint fa que, malgrat que hi hagi estudis sobre la temàtica d'interès, aquests resultin difícils de trobar amb cerques sistemàtiques en bases de dades amb els motors de cerca emprats. Aquest és un coneixement que s'ha d'anar a buscar, que està invisibilitzat per la poca rellevància que s'ha donat tant als resultats com a les conclusions extretes, derivat de l'androcentrisme que predomina en la ciència. Per aquest motiu, si bé les revisions d'abast són exhaustives, és possible que s'hagi pogut ometre algun estudi rellevant. Per últim, una limitació potencial és que l'abast dels resultats només permeten descriure el desenvolupament de la CD pel col·lectiu de dones, en general. Donades les característiques de les mostres dels estudis inclosos, hi ha una manca d'articles específics que explorin i incorporin vivències de tot tipus de dones, especificant els diversos eixos d'opressió que les travessen (p. e., raça, cultura, orientació sexual, capacitats —interseccionalitat—; Collins, 2015).

Per això, es recomana que més enllà d'augmentar la quantitat d'investigacions que explorin les omissions identificades sobre la CD en dones (p. e., compaginació esport-feina, el concepte i estatus de professional en l'esport femení, la manca de referents, la motivació de les dones envers la CD), futures investigacions també haurien d'incloure i tenir en compte la diversitat que hi ha entre les dones. D'aquesta manera, els dissenys de futures investigacions haurien de ser sensibles a la interseccionalitat entesa com la "xarxa de relacions transversals" considerant diverses formes d'opressió (p. e., raça, sexualitat, nacionalitat) que s'entrellacen les unes amb les altres i co-construeixen les realitats viscudes per les persones (Collins, 2015). Això permetrà visibilitzar diferents realitats i experiències de dones desenvolupant una CD i ampliar la diversitat de referents. Per últim, aquesta revisió ens permet conèixer l'estat de l'evidència en aquest àmbit. Al mateix temps, permet detectar quines són les necessitats de la població estudiada perquè es desenvolupin futures accions que consciencin la societat i que permetin la implementació de pràctiques igualitàries. Aquesta implementació és necessària a diferents nivells: en la gestió de l'esport per part d'institucions i federacions esportives (i.e., igualtat d'oportunitats, recursos i visibilització); en el treball de les professionals vinculades a clubs i centres esportius, perquè l'experiència de les dones esportistes sigui el més saludable possible (p. e., assessorament als CAPs). Per això és necessari que la recerca i la part aplicada vagin en la mateixa direcció.

### Conclusions

Aquesta revisió d'abast ha permès donar a conèixer el panorama actual de recerca sobre CD i dones esportistes. D'aquesta manera, s'obre una nova porta a l'esport femení amb el propòsit d'enriquir i incrementar la recerca i la

representació de les dones en aquest camp. Els resultats mostren que la majoria de les barreres i els recursos percebuts són iguals que en investigacions en general, però pel fet de socialitzar com a dona la manera de viure, entendre i relacionar-se amb l'esport és diferent. Les identitats múltiples desenvolupades (p. e., esportista, dona, estudiant/treballadora), combinades amb el context masculinitzat en què es troben les esportistes i els marcats rols de gènere de la societat, desencadena conflictes de rol que sovint acaben provocant situacions de malestar i retirades prematures. El principal mecanisme que justifica moltes de les llacunes identificades en la literatura i la necessitat d'estudiar la carrera de les esportistes des de punts de vista adaptats a la quotidianitat de l'esport femení és l'androcentrisme. En aquest sentit, aquesta revisió pionera esdevé una llavor a partir de la qual creixi coneixement que intenti descriure de forma acurada les realitats de l'esport practicat per dones, des d'una perspectiva holística. Això permetrà obrir noves branques de recerca per generar coneixement on les diferents dones abandonin els marges i esdevinguin el centre, per deixar de banda la seva subrepresentació i l'androcentrisme actual de la Psicologia de l'Esport.

## Declaracions

Agraïments/Finançament. Aquest treball va comptar amb el suport de la Generalitat de Catalunya amb la beca FI-DGR 2021 (2021 FI\_B 00352), amb el projecte Promoció de Carreres Duals Saludables a l'Esport (RTI2018-095468-B-I00) finançat pel Ministeri de Ciència i Innovació de l'Estat espanyol i la Red REFERENTE per a la promoció de la carrera professional d'àrbitres, jutges i entrenadores (05/UPR/21).

## Referències

- Andersson, R., & Barker-Ruchti, N. (2018). Career paths of Swedish top-level women soccer players. *Soccer & Society*, 20(6), 857-871. <https://doi.org/10.1080/14660970.2018.1431775>
- Bergström, M., Solli, G., Sandbakk, O., & Sæther, S. (2022). "Mission impossible"? How a successful female cross-country skier managed a dual career as a professional athlete and medical student: a case study. *Scandinavian Sport Studies Forum*, 13, 57-83. <https://sportstudies.org/wp-content/uploads/2022/03/sssf-vol-13-2022-p57-83-bergstrometal.pdf>
- Borrucco, M., Torregrossa, M., Pallarès, S., Vitali, F., & Ramis, Y. (2022). Women coaches at top level: Looking back through the maze. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 0(0), 1-12. <https://doi.org/10.1177/17479541221126614>
- Brown, D. J., Fletcher, D., Henry, I., Borrie, A., Emmett, J., Buzza, A., & Wombwell, S. (2015). A British university case study of the transitional experiences of student-athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 21, 78-90. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.04.002>
- Collins, P. H. (2015). Intersectionality's Definitional Dilemmas. *Annual Review of Sociology*, 41, 1-20. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073014-112142>
- Cooky, C. (2016). Feminisms. In B. Smith & A. C. Sparkes (Eds.), *Routledge Handbook of Qualitative Research in Sport and Exercise Psychology* (pp. 75-87). Oxon, New York: Routledge International Handbooks.
- Cooper, J. N., & Jackson, D. D. (2019). "They Think You Should Be Able to Do It All": An Examination of Black Women College Athletes' Experiences with Role Conflict at a Division I Historically White Institution (HWI). *Journal of Women and Gender in Higher Education*, 12(3), 337-353. <https://doi.org/10.1080/26379112.2019.1677250>
- De Brandt, K., Wylleman, P., Torregrossa, M., Schipper-Van Veldhoven, N., Minelli, D., Defruyt, S., & De Knop, P. (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*. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2018.1511619>
- Debois, N., Ledon, A., Argiolas, C., & Rosnet, E. (2012). A lifespan perspective on transitions during a top sports career: A case of an elite female fencer. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(5), 660-668. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.010>
- Defruyt, S., Wylleman, P., Kegelaers, J., & De Brandt, K. (2020). Factors influencing Flemish elite athletes' decision to initiate a dual career path at higher education. *Sport in Society*, 23(4), 660-677. <https://doi.org/10.1080/17430437.2019.1669324>
- Douglas, K., & Carless, D. (2009). Abandoning The Performance Narrative: Two Women's Stories of Transition from Professional Sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21(2), 213-230. <https://doi.org/10.1080/10413200902795109>
- Falls, D., & Wilson, B. (2013). "Reflexive modernity" and the transition experiences of university athletes. *International Review for the Sociology of Sport*, 48(5), 572-593. <https://doi.org/10.1177/1012690212445014>
- Ferrer, I., Stambulova, N., Borrucco Carmona, M., & Torregrossa, M. (2022). Maternidad en el tenis profesional: ¿es suficiente con cambiar la normativa? *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(2), 47-61. <https://doi.org/10.6018/cpd.475621>
- Frederickson, K. (2022). Dual Collegiate Roles—The Lived Experience of Nursing Student Athletes. *Journal of Nursing Education*, 61(3), 117-122. <http://dx.doi.org/10.3928/01484834-20220109-01>
- Gladden, J., & Sutton, W. (2014). Professional sport. In P. M. Pederson & L. Thibault (Eds.), *Contemporary Sport Management* (pp. 218-239). Champaign: Human Kinetics.
- Gledhill, A., & Harwood, C. (2015). A holistic perspective on career development in UK female soccer players: A negative case analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 21, 65-77. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.04.003>
- Gledhill, A., Harwood, C., & Forsdyke, D. (2017). Psychosocial factors associated with talent development in football: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 31, 93-112. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.04.002>
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26(2), 91-108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Guidotti, F., Cortis, C., & Capranica, L. (2015). Dual career of European studentathletes: a systematic literature review. *Kinesiology Slovenica*, 21(3), 5-20. <https://www.proquest.com/docview/1773262744?accountid=15292>
- Han, S., Kwon, H. H., & You, J. (2015). Where are We Going?: Narrative Accounts of Female High School Student-Athletes in the Republic of Korea. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 10(6), 1071-1087. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.6.1071>
- Harrison, G. E., Vickers, E., Fletcher, D., & Taylor, G. (2020). Elite female soccer players' dual career plans and the demands they encounter. *Journal of Applied Sport Psychology*, 34(1), 133-154. <https://doi.org/10.1080/10413200.2020.1716871>
- Henry, I. (2013). Athlete development, athlete rights and athlete welfare: A European Union perspective. *International Journal of the History of Sport*, 30(4), 356-373. <https://doi.org/10.1080/09523367.2013.765721>
- Hong, Q. N., Pluye, P., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M.-P., Griffiths, F., Nicolau, B., O' Cathain, A., Rousseau, M.-C., & Vedel, I. (2018). *Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT)* (version 2018). Registration of Copyright (#1148552), Canadian Intellectual Property Office, Industry Canada. <https://www.nccmt.ca/knowledge-repositories/search/232>



- Jordana, A., Torregrosa, M., Ramis, Y., & Latinjak, A. T. (2017). Retirada del deporte de élite: Una revisión sistemática de estudios cualitativos. *Revista de Psicología del Deporte*, 26, 68-74. <https://archives.rpd-online.com/article/view/v26-n6-jordana-torregrosa-ramis-et-al.html>
- Kavoura, A., Ryba, T., & Kokkonen, M. (2012). Psychological research on martial artists: A critical view from a cultural praxis framework. *Scandinavian Sport Studies Forum*, 3, 1-23. <https://www.researchgate.net/publication/259000108>
- Kavoura, A., & Ryba, T. V. (2020). Identity tensions in dual career: the discursive construction of future selves by female Finnish judo athletes. *Sport in Society*, 23(4), 645-659. <https://doi.org/10.1080/17430437.2019.1669325>
- Kristiansen, E., & Stensrud, T. (2017). Young female handball players and sport specialisation: how do they cope with the transition from primary school into a secondary sport school? *British Journal of Sports Medicine*, 51(1), 58-63. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096435>
- Lee, D. (2012). Exploring Desirable Direction of School Athletic Teams as a Education Setting. *Korean Society for the Study of Physical Education*, 17(1), 1-16. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2017-0123>
- López de Subijana, C., Barriopedro, M., & Conde, E. (2015). Supporting dual career in Spain: Elite athletes' barriers to study. *Psychology of Sport and Exercise*, 21, 57-64. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.04.012>
- Madsen, R. M., & McGarry, J. E. (2016). "Dads play basketball, moms go shopping!" social role theory and the preference for male coaches. *Journal of Contemporary Athletics*, 10(4), 277-291. <https://www.researchgate.net/publication/312214368>
- Martin, M., Soler, S., & Vilanova, A. (2017). Género y deporte. In M. García Ferrando, N. Puig Barata, & F. Lagardera Otero (Eds.), *Sociología del deporte*. Madrid: Alianza Editorial.
- McGreary, M., Morris, R., & Eubank, M. (2021). Retrospective and concurrent perspectives of the transition into senior professional female football within the United Kingdom. *Psychology of Sport and Exercise*, 53, 101855. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101855>
- Miró, S., Perez-Rivases, A., Ramis, Y., & Torregrossa, M. (2018). Compagnate or choosing? The transition from baccalaureate to university of high performance athletes. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(2), 59-68. <https://archives.rpd-online.com/article/download/v27-n2-miro-perez-rivases-et-al/1986-11547-2-PB.pdf>
- Navarro, K. M. (2015). An Examination of the Alignment of Student-Athletes' Undergraduate Major Choices and Career Field Aspirations in Life After Sports. *Journal of College Student Development*, 56(4), 364-379. <https://doi.org/10.1353/csd.2015.0034>
- 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., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pankow, K., McHugh, T.-L. F., Mosewich, A. D., & Holt, N. L. (2021). Mental health protective factors among flourishing Canadian women university student-athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101847>
- Park, S., Tod, D., & Lavalley, D. (2012). Exploring the retirement from sport decision-making process based on the transtheoretical model. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(4), 444-453. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.02.003>
- Perez-Rivases, A., Pons, J., Regüela, S., Viladrich, C., Pallarès, S., & Torregrossa, M. (2020). Spanish female student-athletes' perception of key competencies for successful dual career adjustment. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2020.1717575>
- Perez-Rivases, A., Torregrosa, M., Pallarès, S., Viladrich, C., & Regüela, S. (2017a). Seguimiento de la transición a la universidad en mujeres deportistas de alto rendimiento. *Revista de Psicología del Deporte*, 26, 102-107. <https://archives.rpd-online.com/article/download/v26-n5-perez-rivases-torregrosa-et-al/2332-10226-1-PB.pdf>
- Perez-Rivases, A., Torregrosa, M., Viladrich, C., & Pallarès, S. (2017b). Women Occupying Management Positions in Top-Level Sport Organizations: A Self-Determination Perspective. *Anales de Psicología*, 33(1), 102. <https://doi.org/10.6018/analesps.33.1.235351>
- Puig, N., & Soler, N. (2004). Women and sport in Spain: state of the matter and interpretative proposal. *Apunts Educación Física y Deportes*, 76, 71-78. <https://revista-apunts.com/ca/dona-i-esport-a-espanyaestat-de-la-questio-i-propostainterpretativa/>
- Ronkainen, N. J., Allen-Collinson, J., Aggerholm, K., & Ryba, T. V. (2020). Superwomen? Young sporting women, temporality and learning not to be perfect. *International Review for the Sociology of Sport*, 00(0), 1-17. <https://doi.org/10.1177/1012690220979710>
- Ronkainen, N. J., Ryba, T. V., & Selänne, H. (2019). "She is where I'd want to be in my career": Youth athletes' role models and their implications for career and identity construction. *Psychology of Sport and Exercise*, 45, 101562. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101562>
- Ronkainen, N., Watkins, I., & Ryba, T. (2016). What can gender tell us about the pre-retirement experiences of elite distance runners in Finland?: A thematic narrative analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.06.003>
- Rovira-Font, M., & Vilanova-Soler, A. (2022). LGTBIQA+, Mental Health and the Sporting Context: A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 1-16. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.01)
- Ryba, T. V., Stambulova, N. B., Ronkainen, N. J., Bundgaard, J., & Selänne, H. (2015). Dual career pathways of transnational athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 21, 125-134. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.06.002>
- Samuel, R. D., & Tenenbaum, G. (2011). How do athletes perceive and respond to change-events: An exploratory measurement tool. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(4), 392-406. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.03.002>
- Selva, C., Pallarès, S., & González, M. D. (2013). Una mirada a la conciliación a través de las mujeres deportistas. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 69-76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235127552010>
- Shaw, R. (2010). Conducting Literature Reviews. In M. A. Fore (Ed.), *Doing Qualitative Research in Psychology: A Practical Guide* (pp. 39-52). London: Sage.
- Sherry, E., & Taylor, C. (2019). Professional women's sport in Australia. In N. Lough & A. Geurin (Eds.), *Routledge Handbook of the business of Women's Sport* (pp. 124-133). Milton Park, Oxon: Routledge.
- Skrubbeltrang, L. S. (2019). Marginalized gender, marginalized sports—an ethnographic study of SportsClass students' future aspirations in elite sports. *Sport in Society*, 22(12), 1990-2005. <https://doi.org/10.1080/17430437.2018.1545760>
- Skrubbeltrang, L. S., Karen, D., Nielsen, J. C., & Olesen, J. S. (2020). Reproduction and opportunity: A study of dual career, aspirations and elite sports in Danish SportsClasses. *International Review for the Sociology of Sport*, 55(1), 38-59. <https://doi.org/10.1177/1012690218789037>
- Slaten, C. D., Ferguson, J. K., Hughes, H. A., & Scalise, D. A. (2020). 'Some people treat you like an alien': Understanding the female athlete experience of belonging on campus. *The Educational and Developmental Psychologist*, 37(1), 11-19. <https://doi.org/10.1017/edp.2020.5>
- Stambulova, N. B., & Alfermann, D. (2009). Putting culture into context: Cultural and cross-cultural perspectives in career development and transition research and practice. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 7(3), 292-308. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2009.9671911>
- Stambulova, N. B., Ryba, T. V., & Henriksen, K. (2021). Career development and transitions of athletes: the International Society of Sport Psychology Position Stand Revisited. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19(4), 524-550. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2020.1737836>
- Stambulova, N., Stephan, Y., & Jäphag, U. (2007). Athletic retirement: A cross-national comparison of elite French and Swedish athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(1), 101-118. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.05.002>

- Stambulova, N., & Wylleman, P. (2015). Dual career development and transitions. *Psychology of Sport and Exercise*, 21, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.05.003>
- Stambulova, N., & Wylleman, P. (2019). Psychology of athletes' dual careers: A state-of-the-art critical review of the European discourse. *Psychology of Sport and Exercise*, 42(November 2018), 74-88. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.11.013>
- Tekavc, J. (2017). *Investigation into gender specific transitions and challenges faced by female elite athletes*. Vrije Universiteit Brussel.
- Tekavc, J., Wylleman, P., & Cecić Erpič, S. (2020). Becoming a mother-athlete: female athletes' transition to motherhood in Slovenia. *Sport in Society*, 23(4), 734-750. <https://doi.org/10.1080/17430437.2020.1720200>
- Tekavc, J., Wylleman, P., & Cecić, S. (2015). Perceptions of dual career development among elite level swimmers and basketball players. *Psychology of Sport and Exercise*, 21, 27-41. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.03.002>
- Tod, D. (2019). Conducting Systematic Reviews in Sport, Exercise, and Physical Activity. In *Springer Nature*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-12263-8>
- Tod, D., Booth, A., & Smith, B. (2021). Critical appraisal. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 0(0), 1-21. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2021.1952471>
- Torregrossa, M., Chamorro, J. L., & Ramis, Y. (2016). Transición de júnior a sénior y promoción de carreras duales en el deporte: una revisión interpretativa. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.5093/rpadef2016a6>
- Torregrossa, M., Ramis, Y., Pallarés, S., Azócar, F., & Selva, C. (2015). Olympic athletes back to retirement: A qualitative longitudinal study. *Psychology of Sport and Exercise*, 21, 50-56. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.03.003>
- Torregrossa, M., Regüela, S., & Mateos, M. (2020). Career Assistance Programmes. In D. Hackfort & R. J. Schinke (Eds.), *The Routledge international encyclopedia of sport and exercise psychology*. (pp. 73-88). Oxon, New York: Routledge.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garrity, C., Lewin, S., Godfrey, C.M., Macdonald, M.T., Langlois, E.V., Soares-Weiser, K., Moriarty, J., Clifford, T., Tunçalp, Ö. & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467-473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Vilanova, A., & Puig, N. (2016). Personal strategies for managing a second career: The experiences of Spanish Olympians. *International Review for the Sociology of Sport*, 51(5), 529-546. <https://doi.org/10.1177/1012690214536168>
- Vilanova, A., & Soler, S. (2008). Women, Sport and Public Space: Absences and protagonisms. *Apunts Educació Física y Deportes*, 91, 29-3. <https://revista-apunts.com/en/women-sport-and-public-space-absences-and-protagonisms/>
- Williams, T. L., & Shaw, R. L. (2016). Synthesizing Qualitative Research. Meta-synthesis in sport and exercise. In *Routledge Handbook of Qualitative Research in Sport and Exercise* (pp. 274-288). New York: Routledge.
- Wylleman, P. (2019). An organizational perspective on applied sport psychology in elite sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 42, 89-99. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.01.008>

**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>



## ANNEXOS

## Taula A

Estratègies de cerca de bases de dades.

| Base dades            | Booleà/Frase:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Resultats | Data cerca     |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
| SPORTDiscus           | ( "Dual Career*" OR "Dual-career*" OR "Dual Career athlete*" OR "Dual Career experiences" OR "Dual Career Balance" OR "Dual Career Develop*" OR "Dual Career Transition*" OR "Transition" OR "Dual Career Support" OR "Dual Career Assistance" OR "Career Development Gender Inequity" ) AND ( "Student-athlete*" OR "College-athlete*" OR "pupil-athlete" OR "Elite Sport and Education" OR "Sport and Education" OR "university students" OR "Sport and university" OR "Sport and school" OR "Sport and Studies" OR "Employee-athlete*" OR "Sport and Work" OR "Elite sport and Employment" OR "Sport and Labor market" OR "Academic and vocational levels" ) AND ( "Wom* student-athlete" OR "wom* athlete" OR "elite sport wom*" OR "Female" OR "women" OR "female soccer players" OR "Sportswomen" OR "women's dual-careers" OR "female athletes" ) AND ( "qualitative research" OR "quantitative research" OR "mixed" OR "interviews" OR "focus groups" OR "questionnaires" OR "surveys" ) NOT ( men OR males OR man OR male ) NOT ( covid OR covid-19 OR pandemic OR coronavirus OR lockdown )                                                                                                        | 11        | 6 de juny 2022 |
| Scopus                | ( TITLE-ABS-KEY ( "Dual Career*" OR "Dual-career*" OR "Dual Career athlete*" OR "Dual Career experiences" OR "Dual Career Balance" OR "Dual Career Develop*" OR "Dual Career Transition*" OR "Transition" OR "Dual Career Support" OR "Dual Career Assistance" OR "Career Development Gender Inequity" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "Student-athlete*" OR "College-athlete*" OR "pupil-athlete" OR "Elite Sport and Education" OR "Sport and Education" OR "Sport and university" OR "Sport and school" OR "Sport and Studies" OR "university students" OR "Employee-athlete*" OR "Sport and Work" OR "Elite sport and Employment" OR "Sport and Labor market" OR "Academic and vocational levels" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "Wom* student-athlete" OR "wom* athlete" OR "elite sport wom*" OR "Female" OR "women" OR "female soccer players" OR "sportswoman" OR "women's dual-careers" OR "female athletes" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "qualitative research" OR "quantitative research" OR "mixed" OR "interviews" OR "focus groups" OR "questionnaires" OR "surveys" ) AND NOT TITLE-ABS-KEY ( "men" OR "mal*" OR "man" ) AND NOT TITLE-ABS-KEY ( "covid" OR "COVID-19" OR "pandemic" OR "coronavirus" OR "lockdown" ) ) | 29        | 6 de juny 2022 |
| PsycINFO              | ( "Dual Career*" OR "Dual-career*" OR "Dual Career athlete*" OR "Dual Career experiences" OR "Dual Career Balance" OR "Dual Career Develop*" OR "Dual Career Transition*" OR "Transition" OR "Dual Career Support" OR "Dual Career Assistance" OR "Career Development Gender Inequity" ) AND ( "Student-athlete*" OR "College-athlete*" OR "pupil-athlete" OR "Elite Sport and Education" OR "Sport and Education" OR "Sport and university" OR "Sport and school" OR "Sport and Studies" OR "university students" OR "Employee-athlete*" OR "Sport and Work" OR "Elite sport and Employment" OR "Sport and labor market" OR "Academic and vocational levels" ) AND ( "Wom* student-athlete" OR "wom* athlete" OR "elite sport wom*" OR "Female" OR "women" OR "female soccer players" OR "Sportswomen" OR "women's dual-careers" OR "female athletes" ) AND ( "qualitative research" OR "quantitative research" OR "mixed" OR "interviews" OR "focus groups" OR "questionnaires" OR "surveys" ) NOT ( "men" OR "mal*" OR "man" ) NOT ( "covid" OR "COVID-19" OR "pandemic" OR "coronavirus" OR "lockdown" )                                                                                                 | 5         | 6 de juny 2022 |
| Proquest              | ( "dual career" OR "Dual-career*" OR "dual careers" OR "Dual Career athlete*" OR "Dual Career experiences" OR "Dual Career Balance" OR "Dual Career Develop*" OR "Dual Career Transition*" OR "Dual Career Support" OR "Dual Career Assistance" OR "Career Development Gender Inequity" ) AND ( "student-athlete*" OR "College-athlete*" OR "pupil-athlete" OR "Elite Sport and Education" OR "Sport and Education" OR "Sport and university" OR "Sport and school" OR "Sport and Studies" OR "university students" OR "Employee-athlete*" OR "Sport and Work" OR "Elite sport and Employment" OR "Sport and labor market" OR "Academic and vocational levels" ) AND ( "Wom* student-athlete" OR "wom* athlete" OR "elite sport wom*" OR "Female" OR "women" OR "female soccer players" OR "Sportswomen" OR "women's dual-careers" OR "female athletes" ) AND ( "qualitative research" OR "quantitative research" OR "mixed" OR "interviews" OR "focus groups" OR "questionnaires" OR "surveys" ) NOT ( "men" OR "mal*" OR "man" )                                                                                                                                                                           | 8         | 6 de juny 2022 |
| WoS (Core Collection) | ( "Dual Career*" OR "Dual-career*" OR "Dual Career athlete*" OR "Dual Career experiences" OR "Dual Career Balance" OR "Dual Career Develop*" OR "Dual Career Transition*" OR "Transition" OR "Dual Career Support" OR "Dual Career Assistance" OR "Career Development Gender Inequity" ) AND ( "Student-athlete*" OR "College-athlete*" OR "pupil-athlete" OR "Elite Sport and Education" OR "Sport and Education" OR "Sport and university" OR "Sport and school" OR "Sport and Studies" OR "university students" OR "Employee-athlete*" OR "Sport and Work" OR "Elite sport and Employment" OR "Sport and Labor market" OR "Academic and vocational levels" ) AND ( "Wom* student-athlete" OR "wom* athlete" OR "elite sport wom*" OR "Female" OR "women" OR "female soccer players" OR "Sportswomen" OR "women's dual-careers" OR "female athletes" ) AND ( "qualitative research" OR "quantitative research" OR "mixed" OR "interviews" OR "focus groups" OR "questionnaires" OR "surveys" ) NOT ( "men" OR "mal*" OR "man" ) NOT ( "covid" OR "COVID-19" OR "pandemic" OR "coronavirus" OR "lockdown" )                                                                                                 | 32        | 6 de juny 2022 |

**Taula B**  
**Perfil d'avaluació de qualitat MMAT.**

| Codi Bibliogràfic | Referència                       | Preguntes Cribatge                                           |                                                                                   | 1. Estudis Qualitatius                                                                       |                                                                                                                     |                                                            |                                                                           |                                                                                                          | Total |
|-------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                   |                                  | S1. Els objectius i/o les preguntes de recerca estan clares? | S2. Les dades recollides permeten abordar els objectius i/o preguntes de recerca? | 1.1. L'enfocament qualitatiu és adequat per respondre l'objectiu i/o la pregunta de recerca? | 1.2. Els mètodes de recollida de dades qualitatives són adequats per abordar l'objectiu i/o la pregunta de recerca? | 1.3. Les conclusions es deriven adequadament de les dades? | 1.4. La interpretació dels resultats està prou fonamentada per les dades? | 1.5. Hi ha coherència entre les fonts de dades qualitatives, la recollida, l'anàlisi i la interpretació? |       |
| 2                 | Frederickson (2022)              | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | No se sap                                                  | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 80 %  |
| 3                 | McGreary et al. (2021)           | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 4                 | Pankow et al. (2021)             | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 5                 | Harrison et al. (2020)           | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 6                 | Kavoura i Ryba (2020)            | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 8                 | Ronkainen et al. (2020)          | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 9                 | Slaten et al. (2020)             | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 10                | Cooper i Jackson (2019)          | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 11                | Andersson i Barker-Ruchti (2018) | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 12                | Kristiansen i Stensrud (2017)    | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | No                                                         | No                                                                        | No                                                                                                       | 40 %  |
| 13                | Perez-Rivases et al. (2017)      | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | No                                                                        | Sí                                                                                                       | 80 %  |
| 14                | Madsen i McGarry (2016)          | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 15                | Gledhill i Harwood (2015)        | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 16                | Han et al. (2015)                | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | No se sap                                                  | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 80 %  |
| 17                | Falls i Wilson (2013)            | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 18                | Selva et al. (2013)              | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | Sí                                                                        | Sí                                                                                                       | 100 % |
| 19                | Debois et al. (2012)             | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                           | Sí                                                                                                                  | Sí                                                         | No se sap                                                                 | Sí                                                                                                       | 80 %  |

Nota. 1 "sí" correspon a 20 % del criteri MMAT; 2 "sí" correspon 40 % del criteri MMAT; 3 "sí" correspon 60 % del criteri MMAT; 4 "sí" correspon 80 % del criteri MMAT; 5 "sí" correspon 100 % del criteri MMAT. 20-40 % = baixa qualitat; 60-80 % = qualitat mitjana; 80-100 % = alta qualitat

**Taula B** (Continuació)  
*Perfil d'avaluació de qualitat MMAT.*

| Codi Bibliogràfic | Referència                  | Preguntes Cribatge                                           |                                                                                   |                                                                                                                                    | 2. Estudis Quantitatius Descriptius                                                                                               |                                                                                                          |                                                                                                                  |                                                                                                                          | Total |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                   |                             | S1. Els objectius i/o les preguntes de recerca estan clares? | S2. Les dades recollides permeten abordar els objectius i/o preguntes de recerca? | 2.1. L'estratègia de mostreig és rellevant per abordar l'objectiu i/o la pregunta de recerca?                                      | 2.2. La mostra és representativa de la població objectiu?                                                                         | 2.3. Les mesures són adequades?                                                                          | 2.4. El risc de biaix de no resposta és baix?                                                                    | 2.5. L'anàlisi estadística és adequada per respondre a l'objectiu i/o la pregunta de recerca?                            |       |
| 7                 | Perez-Rivases et al. (2020) | Sí                                                           | Sí                                                                                | No                                                                                                                                 | Sí                                                                                                                                | Sí                                                                                                       | No se sap                                                                                                        | Sí                                                                                                                       | 60 %  |
| Codi Bibliogràfic | Referència                  | Preguntes Cribatge                                           |                                                                                   |                                                                                                                                    | 3. Estudis de mètodes mixtos                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                  |                                                                                                                          | Total |
|                   |                             | S1. Els objectius i/o les preguntes de recerca estan clares? | S2. Les dades recollides permeten abordar els objectius i/o preguntes de recerca? | 3.1. Hi ha una justificació adequada per utilitzar un disseny de mètodes mixtos per abordar l'objectiu i/o la pregunta de recerca? | 3.2. Els diferents components de l'estudi estan integrats de manera efectiva per respondre l'objectiu i/o la pregunta de recerca? | 3.3. S'interpreten adequadament els resultats de la integració dels components qualitius i quantitatius? | 3.4. S'aborden adequadament les divergències i les inconsistències entre els resultats quantitatius i qualitius? | 3.5. Els diferents components de l'estudi s'adhereixen als criteris de qualitat de cada tradició dels mètodes implicats? |       |
| 21                | Bergström et al. (2022)     | Sí                                                           | Sí                                                                                | Sí                                                                                                                                 | No se sap                                                                                                                         | Sí                                                                                                       | No                                                                                                               | Sí                                                                                                                       | 60 %  |

Nota. 1 "sí" correspon a 20 % del criteri MMAT; 2 "sí" correspon 40 % del criteri MMAT; 3 "sí" correspon 60 % del criteri MMAT; 4 "sí" correspon 80 % del criteri MMAT; 5 "sí" correspon 100 % del criteri MMAT. 20-40 % = baixa qualitat; 60-80 % = qualitat mitjana; 80-100 % = alta qualitat



# Conciliar la professió d'entrenador/a i la vida personal. És possible?

Ingrid Hinojosa-Alcalde<sup>1</sup> , Susanna Soler<sup>1\*</sup> , Anna Vilanova<sup>1</sup> i Leanne Norman<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Carnegie School of Sport, Leeds Beckett University (Regne Unit).

## Citació

Hinojosa-Alcalde, I., Soler, S., Vilanova, A. & Norman, L. (2023). Balancing Sport Coaching with Personal Life. Is That Possible? *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 34-43. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.03)

## Resum

La professió d'entrenador/a es caracteritza per entorns exigents que afecten l'equilibri entre vida laboral i personal. Per això, és necessari examinar els reptes a què s'enfronten les i els entrenadors a l'hora de compaginar les seves obligacions professionals amb els seus interessos familiars i/o personals. Aquest estudi pretenia conèixer millor les diferents experiències de conflicte entre vida laboral i personal a què s'enfronten les i els entrenadors i com perceben el suport en matèria de conciliació que els donen les seves entitats esportives. L'estudi es va basar en entrevistes semiestructurades amb una mostra de set entrenadors i vuit entrenadores que treballen a Espanya. Els resultats van mostrar que la professió d'entrenador/a afectava negativament la seva vida personal i social. Els i les entrenadores solien donar prioritat a la seva professió, en la qual poden continuar gràcies al suport de família i amistats. Principalment, en el cas dels homes, gràcies al suport de les esposes, i en el cas de les dones, gràcies al suport d'amistats i avis o àvies. Les entitats per la seva part, engeguen mesures per conciliar la vida laboral i la familiar, com ara oferir suport personal i financer, ajustar els horaris i condensar les sessions d'entrenament. Aquests resultats poden ajudar a identificar millor estratègies que permetin reduir el conflicte entre la vida laboral i la personal dels entrenadors i les entrenadores.

**Paraules clau:** carrera professional entrenador/a, conflicte treball-vida, entitats, gènere, vida personal.

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

Susanna Soler  
[ssoler@gencat.cat](mailto:ssoler@gencat.cat)

## Secció:

Ciències humanes i socials

## Idioma de l'original:

Anglès

## Rebut:

2 de novembre de 2022

## Acceptat:

26 de febrer de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
©Image Source.  
Adobe Stock.



## Introducció

Els entrenadors i entrenadores són un component clau del sistema esportiu i compleixen una funció important en brindar suport emocional i informatiu als i les esportistes (Porto et al., 2021). Tanmateix, no s'ha estudiat en profunditat la manera en què les entitats esportives poden contribuir al desenvolupament de la seva carrera professional (Dawson i Phillips, 2013).

La feina d'entrenador/a es caracteritza sovint per horaris llargs i poc ortodoxos, així com per condicions laborals pròpies de la professió, com ara exercir diverses funcions i afrontar una sèrie de factors estressants (per exemple, sobrecàrrega, poca estabilitat laboral i expectatives dels altres) (Fletcher i Scott, 2010; Norris et al., 2017). A més, els entrenadors i entrenadores solen tenir una identitat professional mixta (combinada amb altres feines [pagades]) i escassegen les oportunitats d'aconseguir una remuneració (Duffy et al., 2011; Viñas i Pérez, 2014). Per facilitar les trajectòries professionals dels entrenadors i les entrenadores, és necessari explorar els reptes a què s'enfronten quan intenten *conciliar* la seva funció professional amb les seves obligacions familiars o interessos personals.

En conseqüència, hi ha hagut interès a analitzar el conflicte entre la vida laboral i la familiar en aquesta professió (Bruening et al., 2016; Dixon i Bruening, 2005; Dixon i Sagas, 2007; Graham i Dixon, 2017; Joncheray et al., 2019; Sisjord et al., 2022). El conflicte entre la vida laboral i la familiar s'ha definit com un tipus de conflicte entre rols en el qual no és fàcil compaginar determinades responsabilitats laborals i familiars, la qual cosa pot afectar negativament els àmbits en conflicte (Greenhaus i Beutell, 1985). S'ha considerat que el conflicte entre la vida laboral i la personal té conseqüències tant per als resultats relacionats amb la feina (per exemple, satisfacció laboral, rendiment laboral i intenció de canviar de feina) com per als resultats no relacionats amb la feina (per exemple, satisfacció vital i satisfacció familiar) (Allen et al., 2000). Per exemple, els estudis previs han destacat la repercussió negativa d'aquest conflicte en la intenció dels entrenadors i entrenadores de deixar la professió (Kamphoff, 2010) i, en el cas dels entrenadors i entrenadores que tenen fills, la influència en la seva relació amb ells (Dixon i Bruening, 2007).

Alguns estudis han suggerit l'anàlisi de la complexitat de la interfície treball-família a través d'un model multisistema que inclou el nivell individual, el de l'entitat esportiva i el sociocultural (Dixon i Bruening, 2007; Sisjord et al., 2022). Segons aquest model, el nivell individual aborda la manera en què els entrenadors i entrenadores difereixen en la seva experiència relacionada amb el conflicte entre

la vida laboral i la personal, en funció de factors personals com ara la personalitat, els valors laborals, l'estructura familiar, les estratègies d'afrontament i el gènere. El nivell de l'entitat esportiva se centra en les característiques del lloc de treball (per exemple, la pressió laboral, els horaris i la programació de la feina i la idiosincràsia de l'entitat), i la interacció d'aquestes característiques amb el comportament individual. En tercer lloc, el nivell sociocultural se centra en els significats, les normes i els valors socials relacionats amb la feina i la família, així com en les interpretacions socials generals dels dos conceptes. Aquest nivell assumeix que la interfície treball-vida-família està integrada en un sistema més ampli de significat social que influeix en la vida dels entrenadors i entrenadores (Dabbs et al., 2016).

Per exemple, les ideologies de gènere tradicionals que conceben les tasques domèstiques i la cura dels fills com a responsabilitats de les dones poden influir en l'activitat d'entrenar (Hinojosa et al., 2018, 2020; Knoppers, 1992; LaVoi i Dutove, 2012; OCDE, 2020). La recerca ha examinat els obstacles i suports que perceben les entrenadores (Hinojosa et al., 2018, 2020; LaVoi i Dutove, 2012; Stirling et al., 2017). El model "dues persones, una sola carrera professional" (Knoppers, 1992) afirma que l'entrenador (home) té el seu propi temps i energia per dedicar-se a la professió i també el temps i l'energia de la companya, que assistirà als partits i s'ocuparà de les criatures i les tasques domèstiques (Dixon i Bruening, 2005; Knoppers, 1992).

En aquest context, mentre que la majoria dels estudis anteriors s'ha centrat en les dificultats que es troben els entrenadors i entrenadores amb fills, hi ha un buit de coneixement sobre les adaptacions de la vida laboral i personal a què s'enfronten les i els entrenadors sense fills (Taylor et al., 2019). En el context espanyol, un estudi recent va concloure que el 61.8 % dels entrenadors i el 84.6 % de les entrenadores no tenien fills (Hinojosa et al., 2018, 2020). Per tant, en el present estudi s'ha tingut en compte l'experiència d'entrenadors i entrenadores amb fills i sense en l'estructura familiar. En aquesta línia, es va utilitzar el terme "Conflicte Treball-Vida" (CTV) amb la intenció d'incorporar un concepte més ampli del conflicte entre la feina, la vida personal i la vida familiar (Hill et al., 2010).

Per tant, l'objectiu del present estudi era conèixer de manera més exhaustiva les diferents experiències en relació amb el CTV que es troben els entrenadors i entrenadores espanyols, i com perceben el suport que els brinda l'entitat esportiva en matèria de conciliació. Amb això, el present estudi també tenia per meta contribuir al coneixement sobre els entrenadors i entrenadores amb fills i sense en l'estructura familiar.

## Metodologia

Aquest estudi va constituir una fase d'un ampli projecte de recerca dut a terme a Espanya sobre l'entorn laboral dels entrenadors i entrenadores. En el disseny d'aquesta fase concreta del projecte de recerca, es va utilitzar un enfocament qualitatiu.

## Participants

Adoptem un enfocament de mostreig intencional per garantir la representació d'entrenadors i entrenadores amb diferents estructures familiars, anys d'experiència i context esportiu. Els criteris inicials eren persones amb almenys tres anys d'experiència en la professió i que estiguessin exercint-la. Es van entrevistar 15 participants (7 homes i 8 dones d'edats compreses entre els 26 i els 60 anys) d'un grup més ampli d'entrenadors i entrenadores que, en un estudi anterior, havien omplert un qüestionari quantitatiu sobre el seu entorn laboral psicosocial ( $N = 1,420$ ), i que posteriorment van acceptar participar.

El resultat va ser una mostra de professionals que havien entrenat en diversos esports, durant una mitjana de 17 anys, i en diferents llocs (des de primer/a entrenador/a fins a entrenador/a assistent) en diferents nivells. La mostra també era diversa quant a estructures familiars i condicions contractuals (vegeu la Taula 1).

## Procediments

Després de l'aprovació del Comitè d'ètica d'estudis clínics de l'Administració esportiva de Catalunya (05/2016/CEICEGC), als entrenadors i entrenadores en actiu que havien acceptat participar se'ls va enviar un correu electrònic que contenia una descripció completa del present estudi i se'ls va donar l'oportunitat de participar voluntàriament en entrevistes presencials. Es va obtenir el consentiment informat dels i les participants abans d'iniciar l'estudi. Les entrevistes es van fer utilitzant una guia d'entrevista semiestructurada basada en les dimensions proposades en el model multinivell de Dixon i Bruening (2005) (individual, de l'entitat esportiva i sociocultural). La guia de l'entrevista cobria biografies i itineraris cap a la professió, dades sobre la carrera professional, contractació/ocupació, barreres i ajuts per començar a treballar com a entrenador o entrenadora (per exemple, "Podria descriure el seu dia a dia com a

entrenador/a i el que implica?" i "Com planifica i gestiona la seva feina?"). Les entrevistes es van fer en el moment i lloc triat per cada participant, amb una durada d'entre 35 i 90 minuts, i es van enregistrar i es van transcriure textualment. A cada participant li assignem un pseudònim per protegir-ne la identitat.

## Anàlisi de les dades

L'anàlisi temàtica va seguir la guia analítica recomanada per Sparkes i Smith (2014) identificant i categoritzant els temes seguint sis passos: (1) familiarització amb les dades, que va incloure la transcripció i lectura de les entrevistes; (2) generació dels codis inicials a partir d'estudis anteriors i, posteriorment, identificació d'alguns dels codis a mesura que s'anitzaven les dades mitjançant un enfocament inductiu; (3) agrupació dels codis en temes principals: les dades es van agrupar en un conjunt més inclusiu i significatiu (sense segregar cada nivell, però buscant la coherència dels relats); (4) revisió dels temes; (5) definició i denominació dels temes, i (6) elaboració de l'informe. Es va utilitzar el programa informàtic Atlas.ti 7 per organitzar la codificació de les dades i l'anàlisi de les entrevistes. D'acord amb aquests passos, per a aquest article, les autores van seleccionar el conjunt de dades que tenia certa rellevància per al CTV. Avançant i retrocedint entre tot el conjunt de dades, els codis inicials relacionats van ser "estructura familiar", "valors laborals i vitals", "cultura de l'entitat" i "mecanismes de suport". A continuació, els diferents codis es van classificar en temes potencials que es van refinar fins a arribar als definitius. Per a cada tema individual, es va dur a terme una anàlisi detallada; així mateix, es va considerar cada tema en relació amb els altres. Es van identificar les afirmacions més significatives dels i les participants per exemplificar els temes de l'apartat de resultats.

Una vegada assolida la saturació de les dades, es va determinar la fiabilitat i la credibilitat mitjançant les següents tres estratègies de verificació (Creswell i Miller, 2000): (1) descripcions copioses i denses utilitzant citacions dels i les participants (que es presentaran en els resultats i en la discussió); (2) revisió científica externa o reunió informativa (l'equip de recerca va debatre la llista inicial de codis i els codis que van sorgir de les entrevistes); i (3) auditories externes (dues investigadores externes van verificar el procés d'identificació i refinament dels temes).

**Taula 1**  
Característiques de la mostra.

| Pseudònim | Sexe | Edat | En parella o matrimoni | Nombre de fills | Edat dels infants (anys) | Esport     | Anys d'experiència | Funció actual         | Càrrega de treball setmanal | Ocupació a part d'entrenar |
|-----------|------|------|------------------------|-----------------|--------------------------|------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Andrés    | Home | 26   | no                     | 0               | -                        | Natació    | 9                  | primer entrenador     | 25                          | estudiant                  |
| Ana       | Dona | 34   | sí                     | 2               | 6, 9                     | Gimnàstica | 8                  | primera entrenadora   | 10                          | sí                         |
| Jaume     | Home | 60   | no                     | 3               | adults                   | Futbol     | 34                 | director tècnic       | 40                          | no                         |
| Josep     | Home | 54   | sí                     | 5               | 3, 8, 13, 13, 21         | Futbol     | 11                 | primer entrenador     | 6                           | sí                         |
| Irene     | Dona | 30   | sí                     | 0               | -                        | Voleibol   | 6                  | directora tècnica     | 35                          | no                         |
| Ferran    | Home | 46   | sí                     | 1               | adult                    | Bàsquet    | 20                 | primer entrenador     | 11                          | sí                         |
| Sonia     | Dona | 56   | no                     | 2               | adults                   | Bàsquet    | 40                 | directora tècnica     | 25                          | sí                         |
| Albert    | Home | 36   | sí                     | 1               | 5                        | Bàsquet    | 15                 | primer entrenador     | 8                           | sí                         |
| Jesús     | Home | 58   | sí                     | 1               | adult                    | Voleibol   | 43                 | director tècnic       | 6                           | sí                         |
| Jordi     | Home | 31   | sí                     | 0               | -                        | Natació    | 3                  | primer entrenador     | 15                          | sí                         |
| Mar       | Dona | 26   | no                     | 0               | -                        | Bàsquet    | 12                 | directora tècnica     | 30                          | estudiant                  |
| Manuela   | Dona | 33   | no                     | 0               | -                        | Futbol     | 12                 | primera entrenadora   | 6                           | sí                         |
| Cristina  | Dona | 34   | no                     | 0               | -                        | Gimnàstica | 16                 | entrenadora assistent | 24                          | sí                         |
| Mercè     | Dona | 32   | sí                     | 0               | -                        | Futbol     | 7                  | primera entrenadora   | 10                          | sí                         |
| Ainhoa    | Dona | 49   | sí                     | 1               | 15                       | Natació    | 29                 | directora tècnica     | 40                          | no                         |

## Resultats i discussió

L'examen de l'experiència dels entrenadors i entrenadores en intentar conciliar la feina i la vida personal va permetre comprendre les situacions variables i complexes a què s'enfronten. Es van identificar tres temes principals: "La feina com a entrenador/a o la família i les amistats?", "Suport de familiars i amistats" i "Suport de l'entitat".

### La feina com a entrenador/a o la família i les amistats?

Aquest tema descriu la situació que van viure 5 dones i 3 homes quan van sentir que havien de triar entre la seva vida personal o professional. En el seu testimoni van destacar que solien donar prioritat a la seva feina sobre altres aspectes de la seva vida. Així, en aquests casos van decidir augmentar el temps dedicat a entrenar, de manera preferent respecte a la seva activitat social, com ara passar temps amb la família i les amistats. La Sonia va reconèixer que donava prioritat a la seva feina com a entrenadora i que, en conseqüència, no tenia temps lliure ni podia gaudir d'altres aficions:

*"La veritat és que he deixat enrere la meua vida personal i la meua vida a casa (...). No tinc temps per a res. Tinc un apartament al camp i ja no hi vaig, perquè tinc competicions."* (Sonia, dos fills, bàsquet)

La Cristina, entrenadora assistent internacional de gimnàstica amb més de 16 anys d'experiència, també va declarar:

*"En aquest moment, oficialment treballo 24 hores a la setmana. Extraoficialment, arribo tots els dies a les 09:00 i me'n vaig a les 20:00, tots els dies. Estic intentant adaptar-me a l'horari, però quan estàs amb un grup que fa sessions dobles d'entrenament i t'estàs preparant per a competicions importants has de ser-hi. Si no hi ets, perdràs massa..."* (Cristina, sense fills, gimnàstica)

En el cas de la Cristina, la cultura orientada a resultats del seu club va influir en la seva decisió individual de centrar-se principalment en la feina com a entrenadora. Encara que tenia un contracte a jornada parcial, estava present a jornada completa en el club esportiu. En aquesta decisió, també hi va influir el seu alt compromís professional, tal com han descrit estudis anteriors (Cunningham et al., 2001). Com a conseqüència d'això, molts dels entrenadors i entrenadores van considerar que no hi havia espai per a altres activitats a part d'entrenar. Van descriure que passaven un temps desproporcionat entrenant i assistint a competicions (les seves pròpies competicions i també les d'altres equips), la qual cosa repercutia directament i negativament en el seu temps personal. Aquesta dinàmica aclaparadora que deixa poc temps lliure és molt comuna en el context espanyol i tenia conseqüències en la interfície feina-vida dels entrenadors i entrenadores.

A més, quatre participants van admetre que havien trencat amb la seva parella a causa de la seva implicació i compromís amb la seva feina. El Jaume, seleccionador internacional a jornada completa, va explicar que ser entrenador de futbol va ser el principal motiu del seu divorci:

*"Bé, en el futbol, i sobretot quan ets entrenador, és complicat gestionar la vida familiar. Em vaig separar de la meua dona pel futbol... Sí, potser alguns dels problemes i discussions amb la meua exdona van ser deguts al fet que ella no entenia aquesta forma de vida, que per a mi era normal perquè vaig néixer i vaig créixer en aquest ambient."* (Jaume, 3 fills, futbol)

La Cristina havia experimentat de manera similar la falta de temps lliure en intentar compaginar el seu paper d'entrenadora amb el de parella:

*"Fa cinc o sis anys vivia amb una parella estable. I un dels motius pels quals vaig deixar la relació va ser que no podia compaginar-la amb les exigències de la feina com a entrenadora. L'entrenament envaïa el meu temps personal i ell no estava disposat a acceptar-ho; va ser una de les raons per les quals vam trencar."* (Cristina, sense fills, gimnàstica)

Jesús, director tècnic i entrenador regional de voleibol a jornada parcial, va donar un altre exemple de la manera en què les relacions es veien afectades pel fet de dedicar molt de temps a la professió d'entrenador:

*"Em va resultar difícil perquè també va afectar la meua vida social o familiar. En aquella època, no estava casat, però ja tenia parella i vam trencar per aquesta raó, perquè passava moltes hores en el club."* (Jesús, 1 fill, voleibol)

Les circumstàncies de cada entrenador o entrenadora poden ser diferents, però el principal motiu de la ruptura de la relació va ser l'estil de vida que s'espera dels entrenadors o entrenadores, el qual va portar a prioritzar la professió sobre la seva vida personal.

Quan l'horari no s'adaptava, aquests patien una càrrega de treball aclaparadora i pesada i sentien que no hi havia límits entre la seva vida personal i professional. Com afirma Irene, entrenadora nacional de voleibol a jornada completa:

*"Bé, hi ha una cosa que considero injusta i que m'agradaria que es canviés en el futur. Es tracta de l'horari de treball, perquè la gent acaba la seva jornada laboral i això significa que el treball ha acabat, però l'entrenador s'ha d'emportar la feina a casa. Un partit no només dura el temps en què el marcador està en progrés, sinó també les hores prèvies, la jugadora lesionada que portes al metge... Totes aquestes coses no es valoren. Per a mi, aquesta és la part injusta de la professió."* (Irene, sense fills, voleibol)

En aquest sentit, les exigències de la professió són elevades i, en ocasions, als entrenadors i entrenadores els costa conciliar els compromisos personals, socials i professionals. Les conseqüències per a cada persona, tals com la insatisfacció laboral, es devien al fet de treballar moltes hores i a les seves dificultats per separar el seu temps de treball del seu temps lliure. El concepte d'addicció al treball apareix en el testimoni dels i les entrenadores, que s'esforçaven més de l'esperat en la seva professió mentre desatenien la seva vida fora d'aquesta activitat. Tal com han posat de manifest estudis anteriors, les carreres professionals esportives, com la d'entrenador/a, són més propenses a l'addicció al treball (Taylor et al., 2019).

No obstant això, el CTV també pot conduir a deixar el lloc de treball. Jesús, l'entrenador de voleibol, després de la seva primera experiència, va optar per deixar la feina d'entrenador i buscar-ne un altre per donar prioritat a la seva vida familiar actual:

*“Hi va haver un període de la meua vida en què entrenava amb plena dedicació. En el club anterior, treballava de dilluns a diumenge, però era solter i passava moltes hores allà. En estar casat i entrenar en un altre club, s'esperava massa de mi i vaig decidir no seguir en aquell club.”* (Jesús, 1 fill, voleibol)

Aquesta conclusió subratlla la rellevància i influència del CTV en la intenció dels entrenadors i entrenadores de deixar el club o la professió. Com descriuen Fletcher i Scott (2010), aquest estudi també mostra que la professió d'entrenador/a es caracteritza per exigir horaris llargs i poc ortodoxos, un alt grau de compromís (els entrenadors i entrenadores sentien la necessitat d'estar connectats tots els dies, a tota hora) i una cultura orientada als resultats. Com s'observa en el cas del Jesús, aquests factors relatius a l'entitat van afectar la seva vida personal fins que es va enfrontar a la disjuntiva entre la família/vida personal i la professió d'entrenador. Llavors, els entrenadors i entrenadores senten la necessitat d'escollir constantment entre dos àmbits: la feina i la família. Independentment de l'edat, el gènere, el nivell competitiu i l'horari de treball, els entrenadors i entrenadores van descriure la interfície entre feina i vida personal/família com a elements independents que formen una dicotomia.

Els resultats mostren que els factors relatius a l'entitat i els factors socioculturals van influir en les experiències dels i les entrenadores, com ara el desgast emocional, les ruptures de relacions o l'abandonament de la professió. Segons Dixon i Bruening (2007), quan les persones prenen decisions sobre la feina i la família, no disposen d'un conjunt il·limitat d'opcions, ja que les condicions estructurals interactuen amb les decisions individuals. En el context sociocultural espanyol, que es caracteritza per unes mesures i polítiques mínimes en matèria de conciliació de la vida laboral i

familiar (OCDE, 2020, Valiente, 2000), el CTV influeix en gran mesura en el desenvolupament de la carrera professional dels entrenadors i entrenadores, especialment en el cas de les dones. Per això el suport de la família i les amistats, així com de les entitats esportives, exerceix una funció essencial a l'hora de determinar com és la gestió dels entrenadors i entrenadores del seu propi CTV. El desenvolupem en els temes següents.

### Suport de familiars i amistats

En intentar conciliar vida i feina, la majoria dels entrenadors i entrenadores va destacar la importància del suport familiar per tenir continuïtat en aquesta professió. En aquests casos, els i les participants van descriure que la seva família els donava un suport fonamental. A diferència de les experiències descrites en el tema anterior, hi ha entrenadors i entrenadores que no es van veure obligats a elegir entre dues esferes (feina o vida/família), tal com va explicar el Jordi, primer entrenador de waterpolo:

*“La meua dona em va conèixer com a esportista, així que ja sabia que l'esport era molt important per a mi. I, d'alguna manera, ho va entendre i ho va acceptar.”* (Jordi, sense fills, waterpolo)

Per a la majoria dels homes que estaven casats o convivia amb la seva parella, aquesta exercia una important funció de suport. El suport de l'esposa va ser un factor crucial perquè l'Albert continués la seva carrera com a entrenador, sobretot a partir de la presència de nens en l'estructura familiar:

*“El meu suport és bàsicament la meua dona. Si no m'hagués donat suport, jo no hauria pogut continuar entrenant.”* (Albert, 1 fill, bàsquet)

Per tant, el suport familiar a escala individual va ser un factor important perquè els entrenadors obtinguessin un resultat positiu, com la satisfacció laboral o vital. Els resultats posen en relleu que aquests entrenadors tenien l'expectativa que la seva família s'impliqués en la seva professió i que els donés suport en les seves funcions familiars i com a entrenadors:

*“Quan la meua dona estava embarassada, jo ja entrenava equips i elles (esposa i filla) ja em seguien. I, quan va néixer la meua filla, van continuar seguint-me amb el nadó al cotxet. Naturalment, el problema d'un entrenador que no deixa la professió és que la família l'ha de seguir. I tinc la sort que la meua dona ha entès que la professió d'entrenador forma part de la meua vida.”* (Jesús, 1 filla, voleibol)

En tots aquests casos, els homes comptaven bàsicament amb el suport del seu cònjuge o parella estable per a la seva activitat com a entrenadors. A més, aquests resultats



il·lustraven l'estructura del model “dues persones, una sola carrera professional” que s'ha descrit anteriorment en la professió d'entrenador/a (Dixon i Bruening, 2005; Hinojosa-Alcalde et al., 2020; Knoppers, 1992; LaVoi i Dutove, 2012). Això connecta sobretot amb les experiències dels participants masculins, però no amb les de les entrenadores.

Per contra, aquestes van descriure amb més freqüència mecanismes de suport diferents al seu cònjuge o parella estable. Per exemple, la Sonia, entrenadora regional de bàsquet a jornada parcial, va explicar:

*“Mentre entrenava, la mare de l'amiga de la meua filla se les quedava perquè fessin els deures i, quan acabava els entrenaments, recollia les meves filles i me n'anava a casa.”* (Sonia, 2 filles, bàsquet)

L'Ana, entrenadora de gimnàstica a jornada parcial, per la seva banda va destacar el paper de l'avi i l'àvia dels seus fills a l'hora de compaginar la professió d'entrenadora amb la seva vida personal:

*“El meu pare i la meua mare m'ajuden molt amb els nens mentre entreno, però és difícil de portar. De vegades he de buscar altres opcions o contractar una cangur.”* (Ana, 2 fills, gimnàstica)

Aquesta situació va demostrar que els mecanismes de suport per part de la parella van facilitar el desenvolupament professional dels entrenadors i van reduir les seves sensacions de conflicte entre vida laboral i familiar, però no en el cas de les entrenadores.

En conseqüència, els resultats d'aquest estudi posen de manifest que el sistema sociocultural de gènere també influeix en el desenvolupament professional dels entrenadors i entrenadores, tal com han revelat estudis previs (Hinojosa et al., 2018, 2020; Knoppers, 1992; LaVoi i Dutove, 2012; OCDE, 2020; LaVoi i Dutove, 2012; Stirling et al., 2017).

A més, implica que la sostenibilitat de la professió d'entrenador o entrenadora depèn en gran mesura dels mecanismes de suport de la família i les amistats, i ve determinada per aquests mecanismes. La Cristina, que no té fills, va comentar:

*“Si tingués fills, llavors necessitaria ajuda per continuar entrenant, però ara no em preocupa la qüestió de tenir ajuda, encara que crec que tampoc no la necessito.”* (Cristina, sense fills, gimnàstica)

Les experiències dels i les participants van mostrar que els mecanismes de suport (família o amistats) permetien als entrenadors i entrenadores continuar en la professió i reduïen la sensació de CTV, tal com descriuen Sisjord et al. (2022). Per tant, l'aspecte preocupant que sorgeix d'aquests resultats és la dependència d'aquest suport, la qual cosa suggereix que qualsevol canvi en aquests mecanismes de suport individual conduiria a un CTV més gran. En

conseqüència, les mesures des de les entitats són necessàries per disminuir la dependència dels mecanismes de suport externs i perquè els entrenadors i entrenadores accedeixin a la professió i hi progressin, així com per retenir els entrenadors i entrenadores que no comptin amb aquesta dedicació des de l'entorn familiar, especialment les dones.

### Suport de l'entitat

Els factors socioculturals, com les normes culturals i les expectatives de les diverses tasques que implica la professió d'entrenador/a, van contribuir a la baixa percepció de suport de l'entitat en la majoria dels casos. No obstant això, hi ha diverses experiències en les quals els entrenadors i entrenadores van percebre suport dins de la seva entitat esportiva per compaginar la vida laboral i la personal.

Així, alguns entrenadors i entrenadores van percebre diferents mecanismes de suport creats per les entitats. Per exemple, el fet que els seus fills poguessin entrenar en el mateix horari i espai de treball sense cost econòmic es percebia com una manera de conciliar les esferes laboral i familiar.

*“Quan les meves filles eren petites, va ser període en què més em va costar compaginar la professió d'entrenadora amb la família. Les meves filles eren com ‘pilotes’, perquè anaven d'un costat a l'altre i sempre estaven amb mi. (...) La meua filla petita també entrenava aquí, perquè podia venir amb mi, així que entrenava amb el meu equip.”* (Sonia, 2 filles, bàsquet)

Així, factors relatius a l'entitat com ara una cultura del club familiar van portar els entrenadors i entrenadores a experimentar nivells inferiors de CTV.

A més, l'entitat esportiva es pot convertir en un mecanisme de suport per als entrenadors i entrenadores en cas de dificultats personals. Per exemple, la Sonia va descriure la manera en què l'entitat esportiva li va donar suport quan ella es va plantejar deixar la professió. En aquest cas, l'entitat esportiva va oferir suport personal i finançar a l'entrenadora:

*“Quan em vaig divorciar, va ser un moment difícil per a mi i vaig estar a punt de deixar d'entrenar. Vaig tenir sort amb l'antiga direcció del club, perquè tots em van donar suport i em van dir que no deixés la professió. Em van dir que si no podia pagar les factures, me les pagarien ells, però que no deixaria l'esport.”* (Sonia, 2 filles, bàsquet)

El gest de suport de la junta de l'entitat esportiva en aquell moment crític va permetre a la Sonia continuar en la professió. Segons Dixon i Sagas (2007), un nivell alt de suport de l'entitat està estretament relacionat amb la satisfacció laboral i el baix nivell de conflicte entre feina i vida personal. Així, els entrenadors i entrenadores que

disposen d'aquests mecanismes de suport per part de les entitats poden evitar haver d'escollir entre la professió i la família.

Una altra percepció del suport de l'entitat era comptar amb el suport social dels companys i/o companyes de l'entitat esportiva. Els i les participants van destacar la importància de les relacions professionals i la cultura de l'entitat esportiva. Es van establir amb freqüència comparacions entre els membres de l'entitat i la família. Per exemple, l'Ainhoa, entrenadora internacional a jornada completa, va destacar les relacions de suport que va experimentar en el club:

*“Amb aquest cansament del dia a dia, de vegades vols que tot se'n vagi en orris. Però també puc dir-te que he tingut el suport del club, de tota la gent del club, la família, saps? Aquest ha estat el pilar el suport, que m'ha dit: 'No, no, no et rendeixis i no abandonis'.”* (Ainhoa, 1 fill, natació)

La Cristina, entrenadora assistent de gimnàstica a jornada parcial, va destacar la seva bona relació amb el primer entrenador i va explicar:

*“La relació amb ell (primer entrenador) és... sembla que estiguem casats! Tenim molta confiança. De vegades salten espurnes, però ho resollem fàcilment i ens entenem molt bé. Tenim molta complicitat.”* (Cristina, sense fills, gimnàstica)

Una altra manera en què els entrenadors i entrenadores van percebre el suport de l'entitat va ser quan van tenir l'oportunitat de mantenir una comunicació oberta amb el director o directora tècnica per poder abordar les seves necessitats personals. Per exemple, tenir l'oportunitat d'adaptar l'horari a la seva vida personal abans de l'inici de la temporada. L'Albert, primer entrenador de bàsquet a jornada parcial, va poder compactar els entrenaments en un nombre de sessions inferior i disposar d'un horari flexible de manera que la càrrega de treball no era tan pesada. Va insistir que era necessari que el club li ajustés l'horari de treball perquè pogués continuar com a entrenador:

*“Tinc poc temps lliure i el club sap que, si vol que entreni, ha de complir alguns dels meus requisits. Per exemple, les sessions d'entrenament dels dos equips han de coincidir el mateix dia, perquè necessito dos dies lliures per ser a casa. Així que han de planificar-ho d'aquesta manera. I també vaig demanar al club d'entrenar després de les 19:00 h. Al final, si volen que entreni, han d'adaptar-se a aquesta situació. Si no volguessin que entrenés, em dirien que no. Però això també és senyal que reconeixen i valoren la teva feina.”* (Albert, 1 fill, bàsquet)

Els entrenadors com l'Albert, capaços d'exigir i negociar les condicions laborals, van poder conciliar millor la seva vida personal amb la seva funció d'entrenador. Tot i així, no tots els entrenadors i entrenadores van percebre el suport de l'entitat quant a compaginar la vida laboral amb la familiar. En general, les entrenadores no percebien que tinguessin una posició de poder que els permetés exigir i negociar les seves condicions laborals (Greenhill et al., 2009; Knoppers, 1992).

Les mesures posades en marxa per les entitats poden ajudar els entrenadors i entrenadores a integrar la professió als seus interessos personals/familiars. Segons Carlson i Grzywacz (2008), la perspectiva integradora se centra en la conciliació de la vida laboral amb la personal. Aquests resultats posen en relleu la manera en què diversos aspectes de les esferes laboral i no laboral dels entrenadors i entrenadores s'integraven i formaven un tot coherent (Mainiero i Sullivan, 2005). En la recerca d'aquesta integració, l'equilibri és un element clau. En estudis anteriors, es va definir la integració com una manera eficaç de crear un estil de vida equilibrat (Carlson i Grzywacz, 2008; Mazerolle et al., 2008). Així mateix, aquest entorn de suport proporciona als entrenadors i entrenadores integració i acceptació en l'àmbit social, la qual cosa és rellevant per al seu benestar en aquest aspecte (Norman i Rankin-Wright, 2016).

Aquests resultats reflecteixen la funció clau que tenen les entitats esportives en el CTV i la necessitat de facilitar la conciliació entre la vida laboral i la familiar per retenir els entrenadors i entrenadores. Tal com suggereixen les publicacions anteriors (Dixon i Sagas, 2007), el suport de l'entitat és rellevant perquè els entrenadors i entrenadores puguin compaginar l'esfera laboral amb la familiar i reduir el CTV. Dabbs et al. (2016) van descriure que, quan els entrenadors i entrenadores reben suport de l'entitat per a la qual treballen, és més probable que aconseguixin conciliar la vida professional i la personal, la qual cosa es tradueix en un ambient de treball més favorable, un millor rendiment i benestar entre els entrenadors i entrenadores. En resum, els i les participants van percebre que el suport que els brindava l'entitat en matèria de conciliació de la vida laboral i la familiar era rellevant per tenir continuïtat en la professió. Les diferents maneres en què els entrenadors i entrenadores percebien el suport de l'entitat en matèria de conciliació de la vida laboral i la familiar anaven des d'un entorn favorable a la família, el suport de la junta directiva en moments personals difícils, el suport social dels companys/es, la flexibilitat d'horaris i la comunicació oberta. Aquests aspectes eren importants perquè els entrenadors i entrenadores continuessin en la professió.

## Observacions finals

El present estudi aporta proves de les diferents maneres en què les experiències de conflicte entre vida laboral i personal, així com el suport de l'entitat percebut van influir en la carrera professional dels entrenadors i entrenadores, i en la seva vida personal. Tal com mostren els resultats, des de la visió holística i multinivell del marc teòric de Dixon i Bruening (2005), és important destacar que les experiències dels entrenadors i entrenadores són variades, complexes i dinàmiques.

En aquest estudi, els i les participants van parlar de les dificultats que trobaven per conciliar la feina i la vida personal, ja que consideraven que feina envaïa el seu temps personal i els empenyia a escollir entre la vida personal i la professional. Les relacions i els compromisos socials i familiars es van veure influïts pel seu paper d'entrenadors o entrenadores. La família, i especialment el cònjuge en el cas dels homes, es va convertir en el principal mecanisme de suport, la qual cosa, a llarg termini, és una estratègia insostenible, ja que les dades demostren que pot conduir a la ruptura de la relació i tenir efectes negatius sobre l'estructura familiar o l'abandonament de la professió. Els resultats també mostren com difereixen les experiències dels entrenadors i entrenadores en funció del gènere. A més, la percepció que tenen del suport de l'entitat també és rellevant perquè continuen en la professió, ja que l'entitat pot ser un suport clau en adaptar-se a la situació personal de l'entrenador o entrenadora.

El present estudi aporta noves evidències que la interfície feina-vida personal continua sent una àrea de desenvolupament crucial per a les entitats esportives i per al sistema esportiu. En conèixer les diferents experiències dels entrenadors i entrenadores, les entitats esportives poden dissenyar millors estratègies per reduir el CTV a fi d'optimitzar la seva manera de viure la professió, millorar la seva productivitat i rendiment, i retenir els entrenadors, i especialment les entrenadores.

La diversitat de la mostra del present estudi, que va incloure homes i dones amb diferents estructures familiars, és un punt fort que ofereix una visió més àmplia de les publicacions que hi ha disponibles, centrades principalment en els entrenadors i entrenadores amb fills. El CTV no només el pateixen els pares i les mares. L'estudi també destaca que s'observa CTV en entrenadors i entrenadores a jornada completa i parcial, i entre entrenadors i entrenadores amb i sense una altra feina. A més, en utilitzar un enfocament qualitatiu, podem posar èmfasi en les històries personals i tenir en compte l'experiència dels entrenadors i entrenadores per comprendre millor la repercussió del CTV en la seva vida.

Malgrat els punts forts i les aportacions d'aquest treball, hi ha certes limitacions que podrien ser objecte d'estudi en treballs de recerca futurs. S'hauria d'examinar l'experiència

dels entrenadors i entrenadores que van decidir no continuar en la professió per la dificultat de compaginar-la amb la família i la vida personal. Quant a les implicacions pràctiques del present estudi, els i les participants van parlar de les mesures que prenen les entitats destinades a facilitar la integració de la interfície feina-vida personal. Aquestes mesures es van percebre com a elements clau per romandre en l'entitat esportiva i en la professió. Segons els i les participants, les mesures més rellevants que van prendre les entitats esportives per fer viable el seu treball van ser: (a) promoure una cultura familiar en l'entitat esportiva, de manera que la família es pugui integrar en l'entitat com a participants o amb altres funcions, (b) fomentar xarxes entre companys, companyes i superiors que propiciïn un clima de confiança i suport social, (c), flexibilitat i autonomia d'horaris, quant a horari setmanal i calendari de temporada, que proporcioni un equilibri entre la dedicació a la professió i la vida personal, (d) comunicació oberta entre la direcció tècnica i els entrenadors i entrenadores per poder arribar a un ajustament a les seves necessitats personals.

En definitiva, aquest treball va constatar que és necessari millorar la conciliació entre la vida laboral i la personal dels entrenadors i entrenadores per potenciar el seu desenvolupament professional des d'una perspectiva holística. Més que entendre el conflicte entre vida laboral i personal com una incapacitat personal dels entrenadors i entrenadores per fer-li front, les entitats esportives han de ser proactives i fomentar polítiques de conciliació familiar per als entrenadors i entrenadores.

## Referències

- Allen, T. D., Herst, D. E., Bruck, C. S., & Sutton, M. (2000). Consequences associated with work-to-family conflict: a review and agenda for future research. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5(2), 278-308. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.5.2.278>.
- Bruening, J. E., Dixon, M. A., & Eason, C. (2016). Coaching and motherhood. In N. M. LaVoi (Ed.), *Women in sports coaching* (pp. 95-110). London: Routledge.
- Carlson, D. S., & Grzywacz, J. G. (2008). Reflections and future directions on measurement in work-family research. In K. Korabik, D. Lero & D. Whitehead (Eds.), *Handbook of Work-Family Integration* (pp. 57-73). London: Academic Press.
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124-130. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903_2).
- Cunningham, G. B., Sagas, M., & Ashley, F. B. (2001). Occupational commitment and intent to leave the coaching profession: Differences according to race. *International Review for the Sociology of Sport*, 36(2), 131-148. <https://doi.org/10.1177/101269001036002001>.
- Dabbs, S. M., Graham, J. A., & Dixon, M. A. (2016). A socio-cultural perspective of the work-life interface of college coaches: A cohort analysis. *Journal of Issues in Intercollegiate Athletics*, 9, 262-282.
- Dawson, A., & Phillips, P. (2013). Coach career development: Who is responsible? *Sport Management Review*, 16(4), 477-487. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2013.03.003>.

- Dixon, M. A., & Bruening, J. E. (2005). Perspectives on work-family conflict in sport: An integrated approach. *Sport Management Review*, 8(3), 227–253. [https://doi.org/10.1016/S1441-3523\(05\)70040-1](https://doi.org/10.1016/S1441-3523(05)70040-1).
- Dixon, M. A., & Bruening, J. E. (2007). Work – family conflict in coaching I: A top-down perspective. *Journal of Sport Management*, 21(3), 377–406. <https://doi.org/10.1123/jism.21.3.377>.
- Dixon, M. A., & Sagas M. (2007). The relationship between organizational support, work-family conflict, and the job-life satisfaction of university coaches. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(3), 236–247. <https://doi.org/10.1080/02701367.2007.10599421>.
- Duffy, P., Hartley, H., Bales, J., Crespo, M., Dick, F., Vardhan, D., Nordman, L. & Curado, J. (2011). Sport coaching as a 'profession': challenges and future directions. *International Journal of Coaching Science*, 5(2), 93–123.
- Fletcher, D., & Scott, M. (2010). Psychological stress in sports coaches: A review of concepts, research, and practice. *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 127–137. <https://doi.org/10.1080/02640410903406208>.
- Graham, J. A., & Dixon, M. (2017). Work–family balance among coach-fathers: A qualitative examination of enrichment, conflict, and role management strategies. *Journal of Sport Management*, 31(3), 288–305. <https://doi.org/10.1123/jism.2016-0117>.
- Greenhaus, J. H., & Beutell, N. J. (1985). Sources of conflict between work and family roles. *The Academy of Management Review*, 10(1), 76–88. <https://doi.org/10.2307/258214>.
- Greenhill, J., Auld, C., Cuskelly, G., & Hooper, S. (2009). The impact of organisational factors on career pathways for female coaches. *Sport Management Review*, 12(4), 229–240. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2009.03.002>.
- Hill, E. J., Erickson, J. J., Holmes, E. K., & Ferris, M. (2010). Workplace flexibility, work hours, and work-life conflict: finding an extra day or two. *Journal of Family Psychology*, 24(3), 349–358. <https://doi.org/10.1037/a0019282>.
- Hinojosa-Alcalde, I., Andrés, A., Serra, P., Vilanova, A., Soler, S., & Norman, L. (2018). Understanding the gendered coaching workforce in Spanish sport. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(4), 485–495. <https://doi.org/10.1177/1747954117747744>.
- Hinojosa-Alcalde, I., Soler, S. & Andrés, A. (2020). Conflicto trabajo familia en el entrenamiento deportivo desde la perspectiva de género. *Revista de Psicología del Deporte*, 29, 98–106.
- Joncheray, H., Burlot, F., & Julla-Marcy, M. (2019). Is the game lost in advance? Being a high-performance coach and preserving family life. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(4), 453–462. <https://doi.org/10.1177/1747954119860223>.
- Kamphoff, C. S. (2010). Bargaining with patriarchy. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(3), 360–372. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599684>.
- Knoppers, A. (1992). Explaining male dominance and sex segregation in coaching: Three approaches. *Quest*, 44(2), 210–227. <https://doi.org/10.1080/00336297.1992.10484051>.
- LaVoi, N. M., & Dutove, J. K. (2012). Barriers and supports for female coaches: An ecological model. *Sports Coaching Review*, 1(1), 17–37. <https://doi.org/10.1080/21640629.2012.695891>.
- Mainiero, L. A., & Sullivan, S. E. (2005). Kaleidoscope careers: An alternate explanation for the “opt-out” revolution. *The Academy of Management Executive*, 19(1), 106–123. <https://doi.org/10.5465/ame.2005.15841962>.
- Mazerolle, S. M., Bruening, J. E., Casa, D. J., & Burton, L. J. (2008). Work-family conflict, part II: Job and life satisfaction in National Collegiate Athletic Association Division I certified athletic trainers. *Journal of Athletic Training*, 43(5), 513–522. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.5.513>.
- Norman, L., & Rankin-Wright, A. (2016). Surviving rather than thriving: Understanding the experiences of women coaches using a theory of gendered social. *International Review for the Sociology of Sport*, 53(4), 424–450. <https://doi.org/10.1177/1012690216660283>.
- Norris, L. A., Didymus, F. F., & Kaiseler, M. (2017). Stressors, coping, and well-being among sports coaches: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 33, 93–112. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.08.005>.
- OECD (2020). *How's Life? 2020: Measuring Well-being*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9870c393-en>.
- Porto, L.F., Krapp d, R., Milisttd, M., Vieira, J., & Folle, A. (2021) Systematic Review of Social Influences in Sport: Family, Coach and Teammate Support. *Apunts Educació Física y Deportes*, 145, 39–52. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/3\).145.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/3).145.06).
- Stirling, A.; Kerr, G.; Banwell, J.; MacPherson, E.; & Jewett, R. (2017). *A mentorship guide for advancing women in coaching: Effective mentoring practices for the mentor*. Coaching Association of Canada/Canadian Association for the Advancement of Women and Sport and Physical Activity.
- Sisjord, M. K., Fasting, K., & Sand, T. S. (2022). Combining coaching with family life. A study of female and male elite level coaches in Norway. *Sports Coaching Review*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/21640629.2021.1984047>.
- Sparkes, A., & Smith, B. (2014). *Qualitative research methods in sport, exercise and health*. London: Routledge.
- Taylor, E. A., Huml, M. R., & Dixon, M. A. (2019). Workaholism in Sport: A Mediated Model of Work–Family Conflict and Burnout. *Journal of Sport Management*, 33(4), 249–260. <https://doi.org/10.1123/jism.2018-0248>.
- Valiente, C. (2000). Reconciliation policies in Spain. In L. Hantrais & J. Campling (Eds.), *Gendered policies in Europe* (pp. 143–159). London: Palgrave Macmillan.
- Viñas, J., & Pérez, M. (2014). *El mercat de treball de l'esport a Catalunya. Especial incidència a la província de Barcelona*. Barcelona: INDE.

**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>





# Cinemàtica, coordinació de braços i consum d'oxigen en els nedadors amb amputacions en la prova d'estil crol

Daniela Ogaratto<sup>1</sup> , Wellington G. Feitosa<sup>1-2\*</sup> , Daniela H. Gonzalez<sup>1</sup>   
i Flávio A. de S. Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grup de Recerca d'Esports Aquàtics, Escola d'Educació Física, Fisioteràpia i Dansa, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (Brasil).

<sup>2</sup> Facultat d'Educació Física/Universitat Estatal de Ceará, Fortaleza (Brasil).



## Citació

Ogaratto, D., Feitosa, W.G. & de S. Castro, F.A. (2023). Kinematics, arm coordination, and oxygen uptake in swimmers with amputations in all-out front crawl test. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 44-51. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.04)

## Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser descriure la cinemàtica, la coordinació de braços i el consum d'oxigen de nedadors amb amputacions, i comprovar l'evolució d'aquests paràmetres en dues voltes (75-100 m i 175-200 m) d'una prova de 200 m d'estil crol (T200). Hi van participar sis nedadors (quatre homes i dues dones) amb amputacions (edat:  $30 \pm 9.8$  anys). Es van obtenir mesures antropomètriques i es van col·locar 19 marcadors en zones predeterminades del cos per a l'exploració posterior de la T200. Els nedadors van escalfar i després van fer la T200. La prova es va gravar en vídeo digital. Es van processar les imatges (programari APAS) i es van analitzar els vídeos en tres dimensions (3D). A partir de les imatges, es van obtenir dades cinemàtiques (freqüència i longitud mitjanes de braçada, velocitat de natació i índex de braçada) i coordinatives (índex de coordinació). Durant la T200, es va mesurar el consum d'oxigen ( $VO_2$ ) de cada respiració (analitzador de gasos portàtil) i se'n va identificar el valor de pic ( $VO_{2pic}$ ). A fi de comparar les dades entre les voltes, es van utilitzar estadístiques descriptives i la prova t de Student per a les dades aparellades. El rendiment dels nedadors avaluats va ser de  $197.8 \pm 24.7$  s. La freqüència, la longitud, la velocitat i l'índex de braçada van ser, respectivament,  $41.0 \pm 5.1$  cicles/min,  $1.5 \pm 0.3$  m,  $0.98 \pm 0.02$  m/s i  $1.67 \pm 0.59$  m<sup>2</sup>/s. En general, la coordinació es va produir en la captura amb un consum pic d'oxigen de  $43.6 \pm 8.0$  ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>. Les variables cinemàtiques i la coordinació no van canviar entre les voltes analitzades.

**Paraules clau:** amputació, biomecànica, esport adaptat, fisiologia, natació.

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

Wellington G. Feitosa  
[wellington.feitosa@uece.br](mailto:wellington.feitosa@uece.br)

## Secció:

Educació física

## Idioma de l'original:

Anglès

## Rebut:

5 de desembre de 2022

## Acceptat:

10 de març de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
©Image Source.  
Adobe Stock.



## Introducció

Per tenir èxit en la natació de competició, els esportistes han de recórrer una distància determinada en el mínim temps possible, seguint unes regles establertes. La tècnica de natació i el subministrament d'energia han de permetre assolir i mantenir la velocitat de natació desitjada. Per avaluar correctament els nedadors, és fonamental obtenir dades relacionades amb els indicadors de rendiment en natació, com ara les cinemàtiques, coordinatives i fisiològiques (Pelarigo et al., 2017; Pelarigo et al., 2018). A més, aquests factors exerceixen un paper important en el rendiment de l'esportista, ja que estan interconnectats (Figueiredo et al., 2013).

En natació, sovint s'investiguen paràmetres cinemàtics com la freqüència de braçada (FB) mitjana i la longitud de braçada (LB) mitjana. El producte entre FB i LB determina la velocitat mitjana de natació ( $v$ ), sense l'efecte d'arrencades i girs (Craig i Pendergast, 1979). La interacció entre FB i LB, segons Hay i Guimarães (1983), permet un augment de  $v$  i, en conseqüència, del rendiment. Tanmateix, aquests paràmetres estan inversament relacionats. Per augmentar  $v$  de manera aguda, l'estratègia observada és augmentar FB. D'altra banda, en resposta a l'entrenament, l'efecte crònic genera un augment de  $v$  com a conseqüència d'un increment de LB a causa d'adaptacions fisiològiques i tècniques (Yanai, 2003). Teòricament, a mesura que un nedador entrena i millora les seves habilitats fisiològiques i tècniques, augmenta LB; la qual cosa condueix a una  $v$  més gran en una natació més tècnica (Castro et al., 2021). També s'espera el mateix comportament en nedadors amb amputacions (Figueiredo et al., 2014).

Encara que la natació està reconeguda com un esport simètric, no es pot assegurar l'equilibri entre els dos costats del cos. Els nedadors amb discapacitat física i motriu poden presentar asimetries encara més pronunciades (Santos et al., 2020). Els nedadors amb amputació d'extremitats superiors necessiten compensar la falta de segment propulsor (Prins i Murata, 2008) i, en conseqüència, utilitzen més FB per augmentar  $v$  (Prins i Murata, 2008; Hogarth et al., 2018). Quant al comportament en els 200 m d'estil crol, Castro et al. (2021) van trobar que hi havia una disminució de  $v$  fins a la tercera sèrie de 25 m i després s'estabilitzava.

En la natació estil crol, els moviments de les extremitats superiors (alternats) són responsables del voltant del 85-90 % de la propulsió, generada principalment per mans i avantbraços, en nedadors amb anatomia típica (Toussaint i Beek, 1992). Tot i així, hi ha fases que no són propulsives, com la recuperació i l'entrada fins que la mà "agafa" l'aigua (Chollet et al., 2000). Cada nedador adapta l'inici i el final de cada fase per a les dues extremitats superiors en funció de les restriccions que se li imposen ( $v$ , per exemple).

Per tant, és important comprendre la coordinació de les extremitats superiors mitjançant la identificació temporal de l'inici i el final de les fases propulsives i no propulsives. En aquest context, els nedadors amb discapacitat física en l'extremitat superior (amputació a la regió del colze) presenten una pèrdua de propulsió en comparació amb els nedadors amb una anatomia típica. Si passa això, el nedador necessita utilitzar la superfície existent de l'extremitat per generar propulsió (Prins i Murata, 2008).

Per avaluar la coordinació de braços, Chollet et al. (2000) van proposar de quantificar la coordinació (l'Índex de Coordinació - IdC) i van dividir la braçada en quatre fases per a cada una de les extremitats superiors, dues de les quals es destaquen com a propulsives (tracció i empenta - submergit) i les altres dues, com a no propulsives (recuperació i entrada fins a l'agafada). Així, la coordinació de braços es pot descriure a partir de tres models: (i) model d'oposició, quan una de les extremitats superiors inicia la tracció en el moment en què l'altra finalitza la fase d'empenta, la qual cosa dona lloc a una sèrie contínua d'accions de propulsió; (ii) model de captura, que presenta un retard temporal entre les fases de propulsió de les extremitats superiors i (iii) model de superposició, caracteritzat per l'inici de la fase de tracció abans del final de la fase d'empenta (Chollet et al., 2000).

L'IdC permet identificar quantitativament el model de coordinació adoptat pel nedador (Chollet et al., 2000). L'IdC és el temps transcorregut entre l'inici de la fase de propulsió d'una extremitat superior i el final de la fase de propulsió de l'altra extremitat superior, i es calcula mitjançant el temps de retard (diferència) entre l'inici de l'acció propulsora d'una braçada i el final de l'acció propulsora de l'altra braçada. Per als nedadors amb amputació d'una extremitat superior, s'adapta l'IdC (IdCAdapt), el qual s'obté d'un punt comú en les dues extremitats superiors (Osborough et al., 2010).

En les proves de 200 m de natació, se sap que hi ha dificultats per mantenir LB constant al llarg de la distància i, per tant, es produeix un augment de FB en les últimes voltes per mantenir o augmentar  $v$  (Figueiredo et al., 2013). A més, Ramos Junior (2017) suggereix que els nedadors amb discapacitat física tenen dificultats per mantenir l'esforç aeròbic màxim. Així, comprovar el comportament de les variables cinemàtiques i coordinatives al llarg de la prova de 200 m permet a entrenadors, nedadors i investigadors entendre clarament les condicions de la tècnica de natació de l'esportista, identificar possibles solucions per a les estratègies que hauran d'adoptar al llarg de la prova i tenir més objectivitat i transparència en la determinació de l'aptitud de l'esportista (Payton et al., 2020; Santos et al., 2021).

Es pot destacar que hi ha pocs estudis relatius al rendiment dels nedadors amb discapacitat física (Feitosa et al., 2019). Per això, l'objectiu d'aquest estudi era analitzar el rendiment dels nedadors amb amputacions en la T200, a través de variables cinemàtiques i de coordinació en dos moments (75-100 m i 175-200 m) de la prova i mitjançant el consum pic d'oxigen.

## Metodologia

### Participants

Sis nedadors voluntaris (quatre homes i dues dones) amb amputació d'extremitats superiors i inferiors van participar en aquest estudi (mitjana d'edat:  $30.0 \pm 9.8$  anys; alçada mitjana:  $174 \pm 0.07$  cm; envergadura mitjana:  $162.3 \pm 6.1$  cm; massa corporal total mitjana:  $70.4 \pm 8.6$  kg), amb una experiència prèvia en l'esport de  $5.1 \pm 3.5$  anys. Tots entrenaven cinc vegades per setmana amb una mitjana aproximada de 2,800 m per sessió d'entrenament i objectius competitiu a nivell nacional o internacional. Així mateix, tots pertanyien a classes esportives entre S8 i S10 del Comitè Paralímpic Internacional (IPC, 2015). Els participants pertanyien a les següents classes esportives: S8 ( $n = 1$ ; home amb amputació unilateral a prop de l'espatlla dreta); S9 ( $n =$ ; un home amb amputació d'avantbraç i tres amb amputació transfemoral [dos homes i una dona] i S10 ( $n =$ ; dona amb amputació transtibial). Tots els participants havien estat categoritzats en les seves respectives classes esportives en els últims dos mesos abans de l'obtenció de dades per part del Comitè Paralímpic Brasil. L'estudi va ser aprovat pel Comitè d'Ètica en Recerca de la Universitat on es va dur a terme (Comitè de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, número 2 274 037) i va complir les directrius nacionals i internacionals relatives a la recerca amb éssers humans. Tots els participants van rebre i van firmar un formulari de consentiment informat per participar en l'estudi; també van rebre explicacions verbals sobre la metodologia i els objectius.

### Avaluació antropomètrica

Es van prendre mesures antropomètriques abans de la T200: (i) massa corporal (kg), amb roba de bany i sense calçat; (ii) estatura (cm), dempeus, amb els peus junts i a prop de l'estadiòmetre i les extremitats superiors al costat del tronc de manera relaxada, el cap ajustat després d'una respiració profunda, segons el pla de Frankfurt (Eston i Really, 2009);

i (iii) envergadura (cm): estirat a terra, en decúbit dorsal, amb les espatlles abduïdes a  $90^\circ$  i els colzes, canells i dits estesos. Es va obtenir la distància màxima entre els extrems dels membres superiors. Després dels mesuraments antropomètrics, es van marcar 19 referències amb tinta negra no tòxica sobre la pell dels nedadors per a la seva digitalització posterior: vèrtex de l'espatlla, colze, canell, trocànters femorals, articulacions metatarsofalàngiques dels dits de mans i peus, genoll i turmell; tant en el pla sagital dret com en l'esquerre. Aquestes marques, d'aproximadament 2 cm de diàmetre, eren necessàries per a la digitalització posterior dels punts de referència per a l'anàlisi cinemàtica tridimensional (3D) (Sanders et al., 2015).

### Disseny experimental

Abans de la prova, i amb l'objectiu que els participants coneguessin l'equip, van utilitzar durant entre sis i deu sessions ordinàries d'entrenament un tub de respiració normal juntament amb una pinça nasal. Al llarg d'aquestes sessions, els participants van fer voltes obertes. El protocol de la prova va consistir en 200 m d'estil crol (T200). Es va indicar als participants que no fessin cap activitat física i que s'abstinguessin de prendre cafeïna i alcohol 24 h abans de la prova. Abans de la T200, els esportistes van fer un escalfament estandarditzat de 600 m amb braçada d'estil crol: 200 m a intensitat lleu a moderada, 200 m amb tub de respiració normal i pinça nasal, i 200 m amb tub de respiració (Aquatrainer, Cosmed, Itàlia) connectat a un analitzador de gasos (K5, Cosmed, Itàlia) i una pinça nasal.

Els nedadors van efectuar la T200 de manera individual i van fer (i) la sortida des de la vora de la piscina, (ii) amb girs oberts, sempre cap al mateix costat, sense lliscament subaquàtic, i (iii) nedant sense moviments rotacionals cervicals durant la respiració, a causa de l'ús del tub de respiració. Durant la T200, es va registrar amb un cronòmetre manual (CASIO HS-30W, Japó) el temps en segons des de l'inici fins al final de la prova (rendiment). Tots els esportistes van fer la T200 en les mateixes condicions ambientals, en una piscina coberta climatitzada de 25 m, amb l'aigua a aproximadament  $28^\circ\text{C}$ .

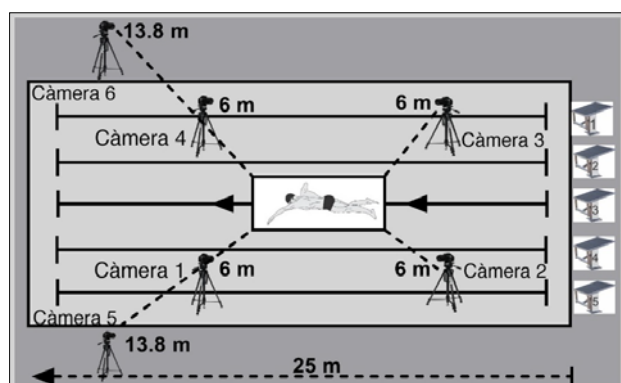
### Obtenció de dades cinemàtiques

Els paràmetres cinemàtics es van obtenir mitjançant videogrametria tridimensional (3D) amb sis càmeres fixes (funcionant a 60 Hz), quatre de les quals es van col·locar sota l'aigua (0.5 m) dins d'una caixa estanca, i dos per sobre de l'aigua (a 1.52 m de terra) (De Jesus et al., 2015). El recorregut nedat pels esportistes va ser enregistrat per les

càmeres dins d'un espai calibrat que es va ubicar al carril 3 de la piscina, orientat longitudinalment (eix x com a direcció del nedador), a la mateixa distància de les dues capçaleres de la piscina (Figura 1) amb unes dimensions de l'estructura de l'espai calibrat de  $x = 4.5$  m (eix horitzontal);  $y = 1$  m (eix medial lateral);  $z = 1.5$  m (eix vertical). Es va utilitzar un senyal lluminós, enregistrat de manera simultània per les sis càmeres, per sincronitzar les imatges de les càmeres de vídeo en la mateixa base temporal com a referència en la reconstrucció de les coordenades en el programari d'anàlisi.

**Figura 1**

*Posicionament de les càmeres per a l'anàlisi 3D i l'espai calibrat.*



En dues voltes de la T200 (M1, de 75 a 100 m, i M2, de 175 a 200 m), es va analitzar un cicle de braçada, començant amb l'entrada i reentrada de la mateixa mà a l'aigua (Barbosa et al., 2008). Es va utilitzar un cicle per a tots els nedadors. Es va escollir el cicle en què els nedadors estaven més centrats en l'espai del volum de calibratge, amb l'inici i el final del cicle dins de l'espai prèviament calibrat. La distància recorreguda pels nedadors dins de l'espai calibrat es va utilitzar per a les anàlisis d'imatges 3D. Per als nedadors amb amputació d'extremitat superior, el cicle es va adaptar a l'entrada i reentrada de la part distal de l'extremitat a l'aigua. El fotograma de calibratge va ser enregistrat per les càmeres durant tres segons abans que els nedadors iniciessin la T200, a fi d'obtenir els paràmetres espacials per a les conversions de les imatges de dos a tres dimensions, amb Transformació Lineal Directa (TLD) mitjançant càlculs fets en el programari Ariel Performance Analysis System (APAS). Les imatges es van retallar (trams de natació en l'espai calibrat) i es van convertir (AVCHD 1080p a AVI 1080 × 720p, sense comprimir) mitjançant el programari Sony Vegas Pro 15 (MAGIX GmbH & Co. KGaA, Alemanya).

A continuació, les imatges es van carregar en el programari APAS mitjançant retallada, en la qual es van processar per obtenir els paràmetres cinemàtics i coordinatius. La digitalització es va dur a terme de manera manual a cada fotograma dels 18 marcadors dels cossos dels nedadors (vèrtex del cap, dit del mig, canell, colze, espatlla, maluc, genoll, taló i primera falange metatarsiana) i d'un marcador fix en el mateix lloc en tots els fotogrames. Al final de la digitalització de cada moment (un cicle de braçada), es van digitalitzar 24 marcadors de control del volum de calibratge, que es van utilitzar per a la transformació de dos a tres dimensions TLD. Finalment, es va utilitzar la pantalla per identificar els resultats de desplaçament de tots els marcadors examinats per calcular les variables cinemàtiques. Es va identificar la ubicació del centre de massa corporal. Les dades es van suavitzar mitjançant un filtre Butterworth amb una freqüència de tall de 4 Hz per sota de segon ordre. Els resultats es van guardar en fulls de càlcul de Microsoft Excel i es van emmagatzemar en arxius amb format txt per als càlculs de les variables.

Per avaluar el model de coordinació i la durada de les fases de la braçada, es van identificar les coordenades horitzontals i verticals de les mans i les espatlles, fotograma a fotograma, juntament amb l'inici i el final de cada fase de la braçada; tant propulsives com no propulsives, com es descriu a continuació (Chollet et al., 2000):

- **Entrada i agafada:** temps transcorregut des de l'entrada de la mà a l'aigua fins a l'inici del moviment de retrocés de la mà o de la part distal de l'extremitat superior en el cas de nedadors amb amputació (inici de la fase: primer fotograma en el qual es va identificar l'entrada de la mà a l'aigua).
- **Tracció:** temps transcorregut entre l'inici del moviment de retrocés de la mà o del braç amputat fins que se situa per sota de l'espalla del nedador (inici de la fase: primer fotograma en el qual la coordenada horitzontal de la mà va disminuir, després que la mà entrés a l'aigua).
- **Empenta:** temps transcorregut entre el moment en què la mà és per sota de la línia de l'espalla fins al costat de la cuixa que trenca la superfície de l'aigua (inici de la fase: fotograma en el qual les coordenades verticals dels marcadors de l'espalla i de la mà eren iguals).
- **Recuperació:** temps transcorregut entre que la mà surt de l'aigua i la mateixa mà entra a l'aigua per davant del cos del nedador (inici de la fase: fotograma en el qual el marcador de la mà apareix fora de l'aigua).

## Obtenció de dades cinemàtiques

La  $s$  es va obtenir mitjançant el quocient entre el desplaçament horitzontal del centre de massa (eix  $x$ ) al llarg del cicle de braçada i el temps per completar el mateix cicle.  $FB$  es va calcular mitjançant la inversa de la durada del cicle de braçada multiplicada per 60.  $LB$  es va identificar mitjançant el desplaçament horitzontal del centre de massa del nedador durant el cicle de braçada.

## Identificació del model de coordinació

El model de coordinació es va identificar calculant l'IdC (per a nedadors sense amputació de l'extremitat superior) i l'IdCAapt (per al nedador amb amputació de l'extremitat superior) (Chollet et al., 2000; Osborough et al., 2010). La durada mitjana de cada fase de la braçada es va determinar després d'examinar els dos primers moviments consecutius (un del braç dret i un altre de l'esquerra) (Chollet et al., 2000). En el moment en què els nedadors entraven en l'espai calibrat, per exemple, per l'extremitat superior esquerra, l'IdC es definia com l'interval de temps entre el final de la fase d'empenta de l'extremitat superior esquerra i el començament de la fase de tracció de la dreta ( $LT1$ ) i l'interval de temps entre el final de la fase d'empenta de l'extremitat superior dreta i el començament de la segona fase de l'esquerra ( $LT2$ ) (Chollet et al., 2000). Independentment de quina mà entrés primer en l'espai precalibrat, el retard mitjà entre les fases d'empenta de totes dues es va presentar com un percentatge del temps mitjà d'un cicle de braçada complet ( $T$ ) (Chollet et al., 2000), utilitzant l'Equació 1, per calcular l'IdC o l'IdCAapt:

### Equació 1

$$IdC = \frac{(LT1 + LT2)}{2} * \frac{100}{T}$$

Així, quan l'IdC o l'IdCAapt eren  $< 0$ , el model de coordinació era de captura; quan eren  $= 0$ , el model era d'oposició i quan eren  $> 0$ , el model era de solapament (Chollet et al., 2000).

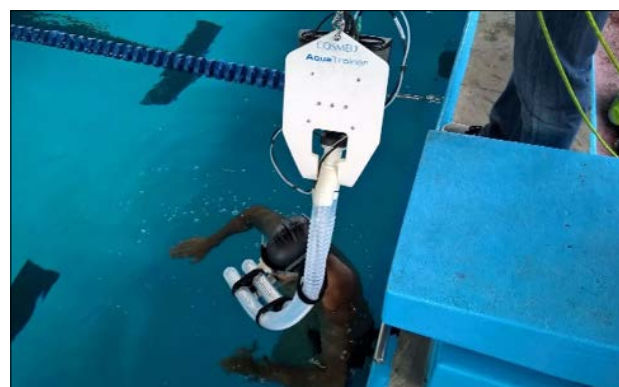
## Consum pic d'oxigen ( $VO_{2pic}$ )

La T200 només s'iniciava quan la taxa d'intercanvi respiratori (TIR), identificada per l'ergoespiròmetre, s'aproximava a 0.8. Durant la T200, el  $VO_2$  i la TIR es van recollir de manera contínua en cada respiració. Abans de l'inici de totes les recollides, es va calibrar l'ergoespiròmetre seguint les instruccions del fabricant. Després del calibratge, es va connectar l'esportista mitjançant un tub de respiració per a la captació de gasos respiratoris (Figura 2). Tot aquest aparell estava suspès a una alçada de 2 m sobre la superfície de

l'aigua mitjançant mosquetons i cable d'acer amb politges, gràcies a la qual cosa es podia seguir el nedador al llarg de la piscina i es minimitzava l'alteració dels moviments del nedador (Sousa et al., 2013). Després de la prova, els valors de captació d'oxigen es van filtrar manualment utilitzant el valor de referència de mitjana  $\pm 4$ \*desviació típica (De Jesus et al., 2014) per minimitzar els artefactes de la captació de gasos que no representen dades fisiològiques. En les anàlisis, es va utilitzar la mitjana mòbil de cinc respiracions (Fernandes et al., 2011). El  $VO_{2m\grave{a}x}$  es va considerar el valor més alt identificat durant la prova (Ribeiro et al., 2016).

**Figura 2**

*Nedador respirant en el tub per a la captació de gasos respiratoris.*



## Anàlisi estadística

Es va aplicar la prova de normalitat de Shapiro-Wilk. Es van calcular les mitjanes, les desviacions típiques i els límits dels intervals de confiança de la mitjana (IdC del 95 %) de totes les variables d'aquest estudi. A fi de comparar les dades entre les dues voltes de 200 m, es va aplicar la prova  $t$  de Student per a les dades aparellades. La significació estadística es va fixar en  $p < .05$ . La mida de l'efecte utilitzada va ser la  $g$  de Hedge, amb la categorització següent: de 0 a 0.19, insignificant; de 0.2 a 0.59, petit; de 0.6 a 1.19, moderat; d'1.2 a 1.99, gran; de 2.0 a 3.99, molt gran, i  $> 4$ , gairebé perfecte (Hopkins, 2002).

## Resultats

El rendiment mitjà en la T200 va ser de  $197.8 \pm 24.7$  s (IdC del 95 %: de 171.9 a 223.7 s). Per classe esportiva, el rendiment en la T200 va ser de 195 s ( $S8$ ,  $n = 1$ ),  $192 \pm 28.3$  s ( $S9$ ,  $n = 4$ ) i 221 ( $S10$ ,  $n = 1$ ). La mitjana i la desviació típica del  $VO_{2pic}$  van ser de  $44.1 \pm 8.4$   $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$  (IdC del 95 %: de 35.2 a 53.1  $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ). La taula 1 mostra els valors mitjans, les desviacions típiques i l'IdC del 95 %, els resultats de les comparacions i les mides de l'efecte del tram en la T200.



**Taula 1**

Mitjana i desviacions típiques, límits dels intervals de confiança de la mitjana (95 %) i dades estadístiques per a  $v$ , FB, LB ( $n = 6$ ), IdC ( $n = 5$ ) i fases de longitud de braçada dels trams 1 i 2 (S1: 75-100; S2: 175-200 m) respectivament de la T200.

|                                                      | S1<br>(75 - 100 m)<br>Mitjana $\pm$ dt; (IdC del 95 %) | S2<br>(175 - 200 m)<br>Mitjana $\pm$ dt; (IdC del 95 %) | $t$ de Student;<br>valor de $p$<br>g de Hedge |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Velocitat de natació<br>(m·s <sup>-1</sup> )         | 0.99 $\pm$ 0.15<br>[entre 0.83 i 1.16]                 | 0.96 $\pm$ 0.19<br>[entre 0.76 i 1.16]                  | 0.65; .61<br>0.17                             |
| Freqüència de braçada<br>(ciclos·min <sup>-1</sup> ) | 40.5 $\pm$ 6.8<br>[entre 33.4 i 47.6]                  | 41.5 $\pm$ 3.2<br>[entre 38.1 i 44.9]                   | -0.46; .60<br>0.18                            |
| Longitud de braçada<br>(m)                           | 1.51 $\pm$ 0.38<br>[entre 1.10 i 1.91]                 | 1.39 $\pm$ 0.38<br>[entre 1.07 i 1.70]                  | 1.36; .23<br>0.31                             |
| IdC/IdCadapt<br>(%)                                  | -4.4 $\pm$ 9.2<br>[entre -15.9 i 7.0]                  | -3.5 $\pm$ 8.9<br>[entre -14.6 i 7.5]                   | -0.46; .61<br>0.09                            |
| Fase d'entrada i agafada<br>(%)                      | 30.7 $\pm$ 12.0<br>[entre 15.7 i 45.8]                 | 30.2 $\pm$ 6.4<br>[entre 22.1 i 38.2]                   | -0.25; .81<br>0.05                            |
| Fase de tracció<br>(%)                               | 13.4 $\pm$ 8.5<br>[entre 2.8 i 24.0]                   | 15.7 $\pm$ 2.7<br>[entre 12.3 i 19.1]                   | -0.53; .61<br>0.36                            |
| Fase d'empenta<br>(%)                                | 23.0 $\pm$ 6.2<br>[entre 15.2 i 30.8]                  | 24.7 $\pm$ 7.3<br>[entre 15.7 i 33.8]                   | 0.64; .55<br>0.25                             |
| Fase de recuperació<br>(%)                           | 32.7 $\pm$ 11.0<br>[entre 18.9 i 46.5]                 | 29.3 $\pm$ 4.6<br>[entre 23.6 i 35.0]                   | -0.73; .50<br>0.40                            |
| Fases propulsives<br>(%)                             | 39.4 $\pm$ 13.2<br>[entre 25.4 i 53.2]                 | 42.3 $\pm$ 6.0<br>[entre 35.9 i 48.6]                   | -0.65; .54<br>0.28                            |
| Fases no propulsives<br>(%)                          | 60.6 $\pm$ 13.2<br>[entre 46.7 i 74.5]                 | 57.7 $\pm$ 6.0<br>[entre 51.3 i 64.0]                   | 0.65; .54<br>0.28                             |

IdC = Índex de coordinació.

Les mides de l'efecte (efectes per trams en la T200) van ser: (i) insignificant per a la velocitat de natació, la freqüència de braçada, l'IdC/IdCadapt, la durada de les fases d'entrada i agafada, i de tracció; i (ii) petit per a la longitud de braçada, la durada de les fases de tracció, empenta, recuperació, propulsives i no propulsives.

## Discussió

El present estudi tenia per objectiu descriure el rendiment de nedadors amb amputacions en la T200, a través de paràmetres cinemàtics i de coordinació en dos trams de la prova i pel consum pic d'oxigen. Les principals troballes d'aquest estudi van ser que les variables cinemàtiques no van presentar variacions estadístiques respecte als dos trams analitzats, la coordinació va ser classificada com a captura i el consum pic d'oxigen va ser inferior al de nedadors sense discapacitat en la mateixa prova, mitjançant sistema d'intercanvi de gasos per telemetria amb mètode directe (Figueiredo et al., 2013). Les mides de l'efecte dels temps d'anàlisi sobre les variables van ser insignificants o petites.

Segons Prins i Murata (2008) i Osborough et al. (2009), els nedadors amb discapacitat física en general, i amb amputació d'extremitat superior, en particular, per assolir i mantenir la  $v$  desitjada, compensen la falta del segment propulsiu amb valors de FB més alts en comparació amb els nedadors sense discapacitat física. És a dir, FB exerceix

un paper més important en relació amb el rendiment que LB. En el present estudi, al llarg de més de 200 m,  $v$  i FB es van mantenir estadísticament constants (mida de l'efecte insignificant implicat en la reducció de  $v$  i l'augment de FB), mentre que LB va mostrar una disminució més gran (mida de l'efecte petit). Aquest resultat reafirma la importància de FB per als nedadors amb amputacions. Es pot destacar que aquest comportament va ser el mateix en tots els nedadors del present estudi: quatre amb amputacions d'extremitats inferiors i dos amb amputacions d'extremitats superiors. És a dir, la capacitat més petita de propulsió de les extremitats inferiors també va comportar un augment de FB per al manteniment de  $v$ .

En comparació amb els nedadors amb anatomia típica, es va identificar un comportament similar de FB i LB per a l'estil crol de 200 m (augment de FB i disminució de LB al llarg dels 200 m) en 11 dels 17 nedadors (Huot-Marchand et al., 2005). Tot i així, una  $v$  més gran (1.45 m·s<sup>-1</sup>) assolida per una LB més gran (2.1 m) i similar FB (41.4 cicles min<sup>-1</sup>) en relació amb els nedadors del present estudi en la mateixa prova. Almenys per als nedadors amb discapacitat física a nivell nacional (proves de 100 m estil lliure), LB sembla estar més directament relacionada amb  $v$  i la classe esportiva per als dos sexes (Pérez-Tejero et al., 2018).

Així mateix, en la T200 amb nedadors sense discapacitat, Franken et al. (2016) van analitzar quatre divisions de 25 m abans dels 50, 100, 150 i 200 m de la T200 m, i només



van observar un augment entre els 50 i els 200 m en FB. D'altra banda, els valors de LB van disminuir dels 50 m als 200 m. Així, es pot verificar que els dos perfils de nedadors, amb discapacitat i amb anatomia típica, al llarg de la T200 tendeixen a augmentar FB, mentre que LB disminueix, modificant la manera en què  $v$  s'assoleix i manté al llarg de la distància avaluada.

Quant a la coordinació de braços, les mides de l'efecte de les voltes analitzades de la T200 van ser insignificants per a l'IdC o l'IdCAdapt i tots els nedadors, en tots dos trams de la prova, van fer la natació crol en model de captura. En una T200 entre nedadors sense discapacitat, es va observar un model de captura en l'estudi de Figueiredo et al. (2010), que avaluava la coordinació de sis esportistes sense discapacitat que van presentar una coordinació de captura durant tota la prova de 200 m. També es va observar un augment de l'IdC en el 4t parcial de 50 m i això, segons els autors, es va atribuir a un intent de mantenir  $v$  quan hi ha una disminució de LB. L'augment de FB es produeix a compte de la reducció de la durada de les fases no propulsives de les braçades, la qual cosa també comporta una reducció del temps sense propulsió. Mentre que en l'estudi de Franken et al. (2016) els valors de l'IdC no van canviar durant els parcials analitzats de la T200, per a Franken et al. (2016) només es produeix un canvi del model de captura al d'oposició/solapament en  $v$  alta quan FB és alta.

El comportament de la durada de les fases al llarg de la T200 en aquest estudi va ser similar al trobat a les obres publicades (Franken et al., 2016). En el mateix estudi, no es van trobar diferències estadístiques en la durada de les fases d'entrada i agafada, tracció i recuperació en la T200, però es va observar un augment de la durada de la fase de tracció. Aquest augment pot estar relacionat amb el manteniment de l'equilibri corporal i amb el fet que es tracti de l'inici del moviment que seria més propulsiu en la braçada d'estil crol a causa de l'absència d'altres extremitats típiques (Santos et al., 2020). Les raons d'aquest desequilibri poden ser la preferència per la respiració unilateral, el desequilibri de força entre parells de músculs homòlegs i el dèficit de control motor. Millorar la velocitat de les mans i optimitzar la fase de tracció sembla que és un punt crucial que han de millorar els nedadors amb amputacions (Santos et al., 2021).

Pel que fa al  $VO_{2max}$ , es poden comprovar, per a una mateixa T200, valors reduïts dels nedadors del present estudi ( $44.1 \pm 8.4 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) en comparació amb nedadors d'alt nivell amb una anatomia típica ( $68.5 \pm 5.7 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) (Sousa et al., 2011), i nedadors experts amb una anatomia típica ( $52.5 \pm 6.3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) (Trindade et al., 2018). Amb les amputacions, la reducció de la massa muscular provoca una disminució de la perfusió muscular, la qual cosa al seu torn redueix els valors de  $VO_2$  (Saltin et al., 1998). D'aquesta manera, els nedadors amb amputació d'extremitats tenen un

$VO_{2pic}$  més baix que els que tenen una anatomia típica, fins i tot els nedadors experts. Juntament amb el  $VO_2$  ja de per si baix, destaca la dificultat dels nedadors amb deficiència per mantenir l'esforç aeròbic màxim (Ramos Junior, 2017).

Com a principal limitació d'aquest estudi es pot destacar la mida de la mostra. Aquesta limitació no permet extrapolar les dades a totes les poblacions de nedadors amb discapacitat física. Tot i així, els resultats permeten aproximacions en el context de nedadors amb amputacions. Es podran fer futures investigacions amb aquesta part de la població per entendre millor les dades a fi d'ajudar els professionals implicats en l'esport per a persones amb discapacitat.

## Conclusió

Els resultats d'aquest estudi indiquen que en la T200 els nedadors amputats van tendir a modificar les variables cinemàtiques al llarg dels temps M1 i M2 amb un augment de FB i una disminució de LB, així com una disminució de  $v$ . Els esportistes van adoptar la coordinació en el model de captura i van passar la major part del temps en la fase no propulsiva. El consum pic d'oxigen va ser inferior a l'observat en nedadors sense discapacitat en la mateixa prova.

## Declaració informativa

Sense finançament. L'estudi va ser aprovat pel comitè local d'ètica (Comitè d'Ètica en Recerca de la Universitat Federal de Rio Grande do Sul-UFRGS, número 2.274.037) i es va fer d'acord amb la Declaració de Hèlsinki.

## Referències

- Barbosa, T. M., Fernandes, R. J., Keskinen, K. L., & Vilas-Boas, J. P. (2008). The influence of stroke mechanics into energy cost of elite swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 103(2), 139-149. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0676-z>
- Castro, F. A., Correia, R., Fiori, J. M., Giuliano, A. F., Trindade, C. D. Z., & Feitosa, W. G. (2021). Practical application of the simplified model to assess the arm stroke efficiency: a tool for swimming coaches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1957295>
- Chollet, D., Challes, S., & Chatard, J. C. (2000). A new index of coordination for the crawl: description and usefulness. *International Journal of Sports Medicine*, 21(1), 54-59. <https://doi.org/10.1055/s-2000-8855>
- Craig, A. B., Jr., & Pendergast, D. R. (1979). Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Medicine & Science in Sports*, 11(3), 278-283. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/522640>
- De Jesus, K., Guidetti, L., de Jesus, K., Vilas-Boas, J. P., Baldari, C., & Fernandes, R. J. (2014). Which are the best  $VO_2$  sampling intervals to characterize low to severe swimming intensities? *International Journal of Sports Medicine*, 35(12), 1030-1036. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1368784>
- De Jesus, K., Sousa, A., de Jesus, K., Ribeiro, J., Machado, L., Rodriguez, F., Keskinen, K., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2015). The effects of intensity on  $VO_2$  kinetics during incremental free swimming. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 40(9), 918-923. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0029>

- Eston, R., & Really, T. (2009). *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: tests, procedures and data*. R. Eston & T. Really, Eds. 3RD ed., Vol. Volume one: anthropometry. London-New York: Routledge- Taylor and Francis Group.
- Feitosa, W. G., Correia, R. A., Barbosa, T. M., & Castro, F. A. S. (2019). Performance of disabled swimmers in protocols or tests and competitions: a systematic review and meta-analysis. *Sports Biomechanics*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/14763141.2019.1654535>
- Fernandes, R. J., Sousa, M., Machado, L., & Vilas-Boas, J. P. (2011). Step length and individual anaerobic threshold assessment in swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 32(12), 940-946. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1283189>
- Figueiredo, P., Toussaint, H. M., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2013). Relation between efficiency and energy cost with coordination in aquatic locomotion. *European Journal of Applied Physiology*, 113(3), 651-659. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2468-8>
- Figueiredo, P., Vilas-Boas, J. P., Seifert, L., Didier, C., & Fernandes, R. (2010). Inter-Limb Coordinative Structure in a 200 m Front Crawl Event. *Open Sports Sciences Journal*, 3, 25-27. <https://doi.org/10.2174/1875399X010030100025>
- Figueiredo, P., Willig, R., Alves, F., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2014). Biophysical characterization of a swimmer with a unilateral arm amputation: a case study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(6), 1050-1053. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2013-0438>
- Franken, M., Ludwig, R. F., Cardoso, T. P., Silveira, R. P., & Castro, F. A. d. S. (2016). Performance in 200 m front crawl: coordination index, propulsive time and stroke parameters. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 18(3), 311-321. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n3p311>
- Hay, J. G., & Guimarães, A. C. S. (1983). A quantitative look at swimming biomechanics. *Swimming Technique*, 20(2), 11-17.
- Hogarth, L., Payton, C., Van de Vliet, P., Connick, M., & Burkett, B. (2018). A novel method to guide classification of para swimmers with limb deficiency. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(11), 2397-2406. <https://doi.org/10.1111/sms.13229>
- Hopkins, W. G. (2002). *A scale of magnitudes for the effect statistics*. A new view of statistics. <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>
- Huot-Marchand, F., Nesi, X., Sidney, M., Alberty, M., & Pelayo, P. (2005). Swimming. Variations of stroking parameters associated with 200 m competitive performance improvement in top-standard front crawl swimmers. *Sports Biomechanics*, 4(1), 89-99. <https://doi.org/10.1080/14763140508522854>
- Osborough, C. D., Payton, C. J., & Daly, D. (2009). Relationships between the front crawl stroke parameters of competitive unilateral arm amputee swimmers, with selected anthropometric characteristics. *Journal of Applied Biomechanics*, 25(4), 304-312. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20095451>
- Osborough, C. D., Payton, C. J., & Daly, D. (2010). Influence of swimming speed on inter-arm coordination in competitive unilateral arm amputee front crawl swimmers. *Human Movement Science*, 29(6), 921-931. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2010.05.009>
- Payton, C., Hogarth, L., Burkett, B., P. V. D. V., Lewis, S., & Oh, Y. T. (2020). Active Drag as a Criterion for Evidence-based Classification in Para Swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(7), 1576-1584. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002281>
- Pelariço, J. G., Fernandes, R. J., Ribeiro, J., Denadai, B. S., Greco, C. C., & Vilas-Boas, J. P. (2018). Comparison of Different Methods for the Swimming Aerobic Capacity Evaluation. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(12), 3542-3551. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001873>
- Pelariço, J. G., Machado, L., Fernandes, R. J., Greco, C. C., & Vilas-Boas, J. P. (2017). Oxygen uptake kinetics and energy system's contribution around maximal lactate steady state swimming intensity. *PLoS One*, 12(2), e0167263. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167263>
- Pérez-Tejero, J., Almena, A., Coterón, J., Navandar, A., & Veiga, S. (2018). Freestyle stroke parameters of national level swimmers with physical impairments. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14(53), 268-279. <https://doi.org/10.5232/ricyde2018.05307>
- Prins, J., & Murata, N. (2008). Kinematic analysis of swimmers with permanent physical disabilities. *International Journal of Aquatic Research Education*, 2(4), 330-345. <https://doi.org/10.25035/ijare.02.04.06>
- Ramos Junior, V. R. (2017). *Caracterização biofísica de nadadores com deficiência motora*. Doctoral Thesis, University of Porto, Portugal.
- Ribeiro, J., Figueiredo, P., Guidetti, L., Alves, F., Toussaint, H., Vilas-Boas, J. P., Baldari, C., & Fernandes, R. J. (2016). Aquatrainer(R) snorkel does not increase hydrodynamic drag but influences turning time. *International Journal of Sports Medicine*, 37(4), 324-328. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555859>
- Saltin, B., Radegran, G., Koskolou, M. D., & Roach, R. C. (1998). Skeletal muscle blood flow in humans and its regulation during exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 162(3), 421-436. <https://doi.org/10.1046/j.1365-201X.1998.0293e.x>
- Sanders, R. H., Chiu, C. Y., Gonjo, T., Thow, J., Oliveira, N., Psycharakis, S. G., Payton, C. J., & McCabe, C. B. (2015). Reliability of the elliptical zone method of estimating body segment parameters of swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(1), 215-224. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25729310>
- Santos, K. B., Bento, P. C. B., Payton, C., & Rodacki, A. L. F. (2020). Symmetry in the front crawl stroke of different skill level of able-bodied and disabled swimmers. *PLoS One*, 15(3), e0229918. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229918>
- Santos, K. B., Bento, P. C. B., Payton, C., & Rodacki, A. L. F. (2021). Kinematic Variables of Disabled Swimmers and Their Correlation With the International Paralympic Committee Classification. *Motor Control*, 25(4), 575-586. <https://doi.org/10.1123/mc.2021-0019>
- Sousa, A., Figueiredo, P., Oliveira, N. L., Oliveira, J., Silva, A. J., Keskinen, K. L., Rodriguez, F. A., Machado, L. J., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2011). VO<sub>2</sub> kinetics in 200-m race-pace front crawl swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 32(10), 765-770. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1279772>
- Sousa, A., Figueiredo, P., Zamparo, P., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2013). Anaerobic alactic energy assessment in middle distance swimming. *European Journal of Applied Physiology*, 113(8), 2153-2158. <https://doi.org/10.1007/s00421-013-2646-3>
- Toussaint, H. M., & Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports Medicine*, 13(1), 8-24. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1553457>
- Trindade, C. D. Z., Schneider, C. D., & Castro, F. A. S. (2018). Physiological and kinematic analysis of master swimmers 200 m front crawl. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 18, 46-61. <https://doi.org/10.5628/rpcd.18.03.46>
- Yanai, T. (2003). Stroke frequency in front crawl: its mechanical link to the fluid forces required in non-propulsive directions. *Journal of Biomechanics*, 36(1), 53-62. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12485638>

**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>



# Conclusions del distanciament físic per la COVID a la classe d'Educació Física

Pablo Saiz-González<sup>1\*</sup> , Javier Fernández-Río<sup>1</sup> i Damián Iglesias<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitat d'Oviedo (Espanya).

<sup>2</sup> Àrea de Didàctica de l'Expressió Corporal. Facultat de Formació del Professorat. Universitat d'Extremadura (Espanya).

## Citació

Saiz-González, P., Fernández-Río, J. & Iglesias, D. (2023). Lessons from COVID's social distancing in the Physical Education class. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 52-60. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.05)

## Resum

El present estudi pretenia analitzar la repercussió de mantenir o no el distanciament físic sobre la satisfacció de les necessitats psicològiques bàsiques i la intenció de fer exercici dels alumnes d'Educació Física a primària. Es va utilitzar un disseny quasi experimental amb mesuraments previs i posteriors als tests. Hi van participar 149 alumnes (72 nois, 77 noies; d'entre 9 i 12 anys) de vuit classes d'una escola del nord d'Espanya (75 de 5è curs i 74 de 6è). Les dades obtingudes són el resultat de la comparació entre dues intervencions educatives de vuit sessions: una en el grup experimental ( $n = 74$ ), en la qual es va mantenir a tota hora el distanciament físic, i una altra en el grup control ( $n = 75$ ), on es van desenvolupar les mateixes propostes, però no es va mantenir el distanciament físic. Es va comprovar que cap variable no es va veure afectada pel manteniment del distanciament físic i, a més, la satisfacció respecte a la competència dels alumnes només va augmentar significativament en el grup que el va experimentar. Així, aquest estudi va descobrir que, contràriament al que s'esperava atès el caràcter "social" del tema, el distanciament imposat no va tenir efectes negatius a curt termini.

**Paraules clau:** alumnes, autonomia, competència, educació primària, integració.

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

Pablo Saiz-González  
[saizpablo@uniovi.es](mailto:saizpablo@uniovi.es)

## Secció:

Educació física

## Idioma de l'original:

Anglès

## Rebut:

2 de desembre de 2022

## Acceptat:

22 de març de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
al medi natural.  
©Image Source.  
Adobe Stock.

## Introducció

El 2019, la COVID-19 va aparèixer bruscament en la nostra vida i va canviar, entre moltes altres coses, el sistema educatiu tal com el coneixíem. La majoria dels països va ordenar l'aïllament obligatori a casa, la qual cosa va forçar els professors a impartir classes en línia sense gairebé formació. Lamentablement, una revisió sistemàtica (Viner et al., 2021) va informar de la relació entre el tancament de les escoles i el dany a la salut i el benestar d'infants i joves.

Per evitar la repercussió negativa del confinament, en el curs 2020-21 les autoritats educatives van tornar a l'ensenyament presencial, introduint nombrosos canvis, com ara normes i recomanacions per garantir una tornada a l'escola segura (Filiz i Konukman, 2020). Algunes entitats nacionals i internacionals (CDC, 2020; Associació Europea d'Educació Física, 2020; UNICEF, 2020) van publicar principis bàsics i pautes per a la prevenció de la COVID-19 en la reobertura dels centres educatius. Algunes de les principals mesures que van prendre les autoritats van ser l'ús de mascaretes en l'entorn escolar, la desinfecció constant dels materials i les instal·lacions, i el manteniment d'una distància física d'almenys 1 metre. Aquesta última norma es va percebre com un autèntic repte en Educació Física, especialment difícil de seguir pel seu caràcter social, amb contacte freqüent entre els alumnes. Com a conseqüència de les dificultats a què s'enfrontaven, alguns professors, actuant pel seu compte, així com alguns organismes professionals (James [ @kjamespe ], 2020; Professional Development Service for Teachers, 2020), van desenvolupar conjunts d'activitats seguint les pautes internacionals per a la prevenció de la COVID-19, que incloïen evitar els esports d'equip per prevenir el contacte entre jugadors (Filiz i Konukman, 2020), i el foment de l'autonomia i l'aprenentatge autoregulat dels alumnes (Fernández-Río, 2020). A més, algunes entitats professionals com ara la Physical Education Association of Ireland (2020) van oferir la seva experiència als professors dissenyant un sistema de semàfor per avaluar el risc que comportaven les activitats d'Educació Física a classe. Al Regne Unit, l'Association for Physical Education (2020) va analitzar les recomanacions de les autoritats per al context de l'Educació Física i va elaborar suggeriments basats en aquestes. A Espanya i el Canadà, el Consell General d'Educació Física i Esports (2020) i la Physical and Health Education Canada (2020) van elaborar documents amb recomanacions pedagògiques per a un retorn segur a l'Educació Física presencial després del

període d'escolarització en línia. Malgrat les dificultats per a professors i alumnes, tots van destacar com d'important era mantenir el distanciament físic a la classe d'Educació Física.

L'escassa recerca prèvia duta a terme sobre la repercussió de la pandèmia de COVID-19 en l'Educació Física s'ha centrat en els docents. Varea i González-Calvo (2021) van avaluar els efectes del distanciament físic imposat a un grup de professors d'Educació Física en formació durant les seves pràctiques, que es van fer en línia. Els autors van concloure que els futurs docents consideraven que l'assignatura estava perdent la seva identitat a causa de la falta de contacte directe i que els programes de formació del professorat haurien de preparar millor els seus alumnes per impartir Educació Física en línia. Per la seva banda, Howley (2022) va fer un estudi en diferents països que es van enfrontar al mateix ensenyament en línia i a distància en Educació Física. Malgrat que la desigualtat va dificultar l'anàlisi d'una experiència uniforme, Howley (2022) va descobrir problemes com ara la flexibilitat en l'aplicació i l'avaluació, la rigidesa dels enfocaments pedagògics (tradicionals) amb èmfasi en l'activitat física i l'exercici, i la falta de suport físic i emocional per als alumnes i d'accés equitatiu. Va concloure que els enfocaments tradicionals d'ensenyament i aprenentatge quedaven curts davant de la nova situació i que es requereix una formació contínua sobre l'aprenentatge a distància o mixt. A Suècia, on les escoles no van tancar en cap moment durant la pandèmia, els professors d'Educació Física també van disminuir el contacte físic amb els seus alumnes (Kamoga i Varea, 2022). Van afirmar que havien tingut dificultats didàctiques a causa dels canvis significatius en el context a què s'enfrontaven, els continguts aplicats, els rols experimentats i les responsabilitats assumides, que incloïen evitar el contacte físic i garantir el distanciament. En la mateixa línia, Hortigüela-Alcala et al. (2021) van constatar que els professors d'Educació Física de primària, secundària i futurs professors d'Educació Física destacaven la repercussió negativa del distanciament físic, que limitava els continguts que es podien impartir. Per tant, la "nova realitat" portada per la pandèmia de COVID-19 ha imposat canvis en la manera d'impartir Educació Física a les escoles de tot el món, on el contacte físic entre els alumnes i amb els professors formava part de la classe (Varea et al., 2022). La recerca va demostrar que el distanciament físic va suposar un problema per a molts professors d'Educació Física. Alguns fins i tot admeten en privat que no el poden mantenir en gaires classes perquè falten de recursos i



materials suficients per a tots els alumnes o perquè no creuen en “aquesta nova” Educació Física, i es van centrar a portar mascareta a tota hora i reforçar la higiene. La qüestió és: i els alumnes? Què opinen del “nou context”?

La Teoria de l'Autodeterminació (Deci i Ryan, 1985) és un dels principals marcs teòrics emprats per estudiar i comprendre el comportament de les persones, inclosa la motivació. Inclou cinc miniteories, una de les quals és la Teoria de les Necessitats Bàsiques (Ryan i Deci, 2002). Aquesta s'utilitza en el context de l'Educació Física (Diloy-Peña et al., 2021; Vasconcellos et al., 2020) i descriu l'existència de tres necessitats psicològiques bàsiques en qualsevol persona: a) autonomia, que és el desig de ser responsable de les conductes pròpies; b) competència, que és la percepció personal de fer una tasca amb eficàcia; i c) integració, que és el sentiment de pertinença a un grup. La investigació ha demostrat que cada una d'aquestes necessitats es pot fomentar o frustrar en funció de les decisions del docent (Deci i Ryan, 2000). La frustració de les necessitats psicològiques bàsiques fomenta tipus de motivació menys autodeterminats: extrínseca (fer una activitat per complaure els altres) o fins i tot falta de motivació (no tenir ganes de fer una activitat) i conseqüències negatives com ara l'ansietat o la falta d'esforç (Vasconcellos et al., 2020). D'altra banda, promoure la psicologia bàsica de les persones desencadena els tipus de motivació més autodeterminats: la motivació intrínseca (fer una activitat per plaer), i conseqüències positives, com ara millors relacions interpersonals, aprenentatge o gaudi (Deci i Ryan 2016). Així mateix, s'ha relacionat amb un augment de l'activitat física dels alumnes entre moderat i intens (Grasten et al., 2021). Això és summament important en un món en el qual la inactivitat física és elevada i està relacionada amb conseqüències negatives per a la salut (Sallis et al., 2021).

En aquesta línia, la investigació ha demostrat que els contextos escolars es poden convertir en escenaris perfectes per fomentar que els alumnes facin exercici amb regularitat i ajudar-los a evitar el sedentarisme (Tremblay et al., 2016). Per tant, “l'objectiu de l'Educació Física és desenvolupar persones alfabetitzades pel que fa a l'educació física que tinguin coneixements, competències i confiança per gaudir d'una activitat física saludable durant tota la vida” (Shape America, 2021). Un d'aquests és adoptar un estil de vida físicament actiu (Silva et al., 2018). Els professors d'Educació Física poden contribuir a satisfer necessitats psicològiques bàsiques dels seus alumnes evitant estils d'ensenyament controladors, que, a més, poden malmetre

la seva motivació autodeterminada (Bladers et al., 2019). També s'ha comprovat que aquest tipus de motivació prediu positivament la intenció dels alumnes de fer exercici en el seu temps lliure (Hagger i Chatzisarantis, 2016).

De tot el que s'ha exposat sorgeixen dues preguntes: quina ha estat la repercussió de la COVID-19 en els alumnes a classe d'Educació Física? Com va afectar les seves conductes, valors o intencions? La majoria dels estudis publicats s'ha centrat en la repercussió de la pandèmia de COVID-19 en els docents (Hortigüela-Alcala et al., 2021; Howley, 2022; Kamoga i Varea, 2022; Varea et al., 2022; Varea i Gonzalez-Calvo, 2021). En un estudi anterior centrat en els alumnes d'Educació Física, els alumnes van comunicar retrospectivament que les mesures de seguretat contra la COVID-19 generaven canvis emocionals en els alumnes (Hortigüela-Alcala et al., 2022). Així doncs, sembla vital avaluar els efectes d'una de les conseqüències més comentades de la pandèmia, el distanciament físic a classe, en els alumnes des de dins de la classe d'Educació Física per comprendre-la i poder ajustar-la. Per tant, l'objectiu principal del present estudi era analitzar la repercussió de mantenir, o no, el distanciament físic a classe sobre les necessitats psicològiques bàsiques dels alumnes i la seva intenció de fer exercici. La primera hipòtesi era que les necessitats psicològiques bàsiques dels alumnes es veurien afectades negativament. La segona hipòtesi era que la seva intenció de fer exercici també es veuria afectada negativament.

## Metodologia

### Participants

Es va aplicar un disseny d'estudi quasi experimental amb un grup experimental i un grup de control, així com mesuraments previs i posteriors a les proves (Dimitrov i Rumrill, 2003). En total, van acceptar participar en l'estudi 149 alumnes, seleccionats mitjançant mostreig dirigit no probabilístic. Estaven matriculats en vuit classes d'educació primària d'una escola situada al nord d'Espanya (75 alumnes de 5è curs i 74 alumnes de 6è curs). La mostra estava formada per 72 nens (48 %) i 77 nenes (52 %) d'edats compreses entre els 9 i els 12 anys ( $M = 10.43$ .  $DT = 0.61$ ). Dels 149 participants, 74 (dues classes de 5è i dues classes de 6è) van constituir el grup experimental (que va experimentar activitats amb 1.5 metres de distanciament físic durant tota la sessió)



i 75 (dues classes de 5è curs i dues classes de 6è curs) van constituir el grup de control (que no va experimentar distanciament físic durant les classes). Totes les sessions van ser coordinades per un dels autors d'aquest treball i un professor del centre, i aplicades per un total de quatre docents (un per cada un dels dos grups de classe). Els professors (igual que la resta de la gent arreu) no tenien experiència en circumstàncies tan extraordinàries com les provocades per la COVID-19 i es van veure obligats a adaptar el seu ensenyament i les seves classes a aquest context nou i canviant.

## Instruments

**Variables sociodemogràfiques.** Es va obtenir informació sobre tres variables individuals: sexe, edat i nivell d'estudis.

**Necessitats psicològiques bàsiques.** Per avaluar la satisfacció (o no) d'aquestes necessitats, es va fer servir el subconstructe *Satisfacció* de la versió validada en espanyol (Longo et al., 2018) de l'Escala de Satisfacció i Frustració de les Necessitats Psicològiques Bàsiques (Longo et al., 2016). Mitjançant aquesta escala de tipus Likert amb set respostes possibles (entre 1: "totalment en desacord" i 7: "totalment d'acord"), es va avaluar la sensació de satisfacció dels alumnes respecte a la seva autonomia, competència i integració. Es van proposar set respostes possibles a frases encapçalades per: "Sento que...". Aquesta escala permet obtenir tres dimensions: Satisfacció respecte a l'autonomia (per exemple, "...tinc la llibertat de decidir com fer les coses"), satisfacció respecte a la competència (per exemple, "...soc bastant bo en les coses que faig"), satisfacció respecte a la integració (per exemple, "...soc important per a la gent que m'envolta"). En el present estudi, els  $\alpha$  de Cronbach van ser: autonomia: .82 i .90, competència: .80 i .78 i integració: .83 i .89 abans i després de les proves, respectivament.

**Intenció de fer exercici.** Per avaluar la intenció de fer exercici dels alumnes participants, es va utilitzar la versió validada en espanyol (Moreno et al., 2007) de l'Escala d'Intenció de Fer Exercici (*Intention to be Physically Active Scale*) de Hein et al. (2004). Es tracta d'una escala de tipus Likert composta per cinc ítems (per exemple, "A part de les classes d'Educació Física, m'agrada fer esport") precedits per aquesta arrel: "Respecte a la teva intenció de fer exercici/esport...". Es van proposar cinc respostes

possibles, on una correspon a "totalment en desacord" i cinc a "totalment d'acord". En el present estudi, els  $\alpha$  de Cronbach van ser: .65 i .69 abans i després de les proves, respectivament.

## Procediment

En primer lloc, es va obtenir el permís del Comitè d'Ètica de la universitat dels investigadors (023/2022). En segon lloc, abans d'engegar el programa, l'equip de recerca es va posar en contacte amb l'escola i amb els professors participants per explicar-los en detall l'estudi. Es va obtenir el permís per fer l'estudi i tots van firmar un consentiment per escrit. A continuació, es va contactar amb les famílies implicades per explicar-los el projecte. Els qui estaven disposats que els seus fills hi participessin van firmar un consentiment per escrit en el qual s'explicava la finalitat del projecte, l'opció d'emplenar els qüestionaris o abandonar l'estudi en qualsevol moment, l'anonimat del tractament de les dades i el fet que el projecte no afectaria les seves notes acadèmiques. Tots els participants van rebre un tractament d'acord amb les directrius ètiques que marca l'American Psychological Association (2019). La recopilació de dades es va dur a terme abans i després de la intervenció. Els professors van oferir el qüestionari als alumnes, que el van emplenar a classe abans de la primera sessió del programa d'intervenció i després de l'última.

## Programa d'intervenció

Les dades obtingudes en aquest estudi van sorgir de la comparació entre dues intervencions educatives (unitats didàctiques), de vuit sessions de durada, dutes a terme en Educació Física: una en el grup experimental, en el qual es va mantenir a tota hora una distància física a classe d'1.5 m (inclosos els descansos, les explicacions del professor i l'actuació dels alumnes) i una altra en el grup control, en la qual es van utilitzar les mateixes activitats, però els professors no van imposar una distància física a classe entre els alumnes. Tots els alumnes participants tenien experiència amb el distanciament físic a classe (abans de la intervenció, s'havien retirat les mesures contra la COVID-19 i les classes d'Educació Física s'impartien sense distanciament físic ni mascareta). L'equip de recerca va dissenyar meticulosament totes les activitats i sessions a partir de les propostes de diverses entitats i particulars per mantenir el distanciament físic a classe (Fernández-Río, 2020; Filiz i Konukman, 2020; James [@kjamespe],

2020; Professional Development Service for Teachers, 2020). Aquestes incloïen tasques sense contacte, obertes (múltiples solucions vàlides) i autoregulades per treballar competències bàsiques locomotores (per exemple, córrer, saltar, lliscar, saltar a corda) i no locomotores (per exemple, llançar, atrapar, girar). L'estructura de les sessions va ser la mateixa per al grup experimental i el de control: (1) escalfament i activació, (2) part principal, i (3) tornada a la calma. Quatre professors, entre ells un dels autors, van posar en pràctica la proposta dissenyada durant les mateixes setmanes (en aquell moment de la pandèmia, algunes autoritats recomanaven el distanciament físic durant el període escolar, però no hi havia cap norma que ho exigís). Tots els alumnes portaven mascareta durant les sessions. Dos dels professors, molt abans de l'inici de l'estudi, havien estat impartint les seves classes d'Educació Física sense aplicar la recomanació de distanciament físic d'1.5 m a classe, i van acceptar participar en l'estudi, incloure les seves classes en el grup de control i seguir la mateixa unitat didàctica que el grup experimental (amb mínimes adaptacions de les activitats), però no es va imposar el distanciament físic. Els alumnes del grup experimental no van compartir cap material, mentre que els del grup de control sí que en van compartir. L'equip de recerca va supervisar que cada grup d'estudi rebés classes, a tota hora, segons la decisió del professor: amb exigència de distanciament físic a classe o sense. Per a això, un investigador va estar present durant les sessions. A més, es van enregistrar totes les sessions i es va seleccionar aleatòriament un 40 % per avaluar l'execució correcta del programa. Els resultats van mostrar que el 100 % de les classes es va ajustar al marc seleccionat.

### Anàlisi de les dades

Les anàlisis es van fer amb el programa IBM SPSS Statistics v.24.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). En primer lloc, es van fer proves de normalitat. Els resultats de la prova de Kolmogorov-Smirnov van revelar que les dades no estaven distribuïdes normalment. Tanmateix, les proves estadístiques F continuen considerant-se un procediment estadístic vàlid quan no hi ha normalitat, però la asimetria i la curtosi se situen entre -1 i 1 (Blanca et al., 2017). En el cas d'aquest estudi, tots els valors d'abans i després de la intervenció es van situar en aquest interval, excepte les variables "satisfacció respecte a la integració" i "satisfacció respecte a l'autonomia després de la intervenció", que van obtenir un valor d'asimetria

de -1.17 i un valor de curtosi de -1.17, respectivament. Així, va ser possible fer proves paramètriques. Es van calcular estadístiques descriptives (mitjanes i desviacions típiques) per a cada grup i sexe abans i després de la intervenció. Per comparar les diferències entre els grups i dins dels grups, es va dur a terme una anàlisi multivariant de variància  $2 \times 2 \times 2$  de grup (experimental/control)  $\times$  temps de prova (prèvia i posterior a la intervenció)  $\times$  sexe (nens i nenes). Les mides de l'efecte (Cohen, 1988) es van calcular mitjançant la prova estadística eta parcial al quadrat ( $\eta_p^2$ ), considerant petit ( $> .01$ ), mitjà ( $> .06$ ) i gran ( $> .14$ ). La significació estadística es va fixar en  $p \leq .05$  (IC del 95 %).

## Resultats

### Anàlisi prèvia i posterior a la intervenció entre grups

En el cas dels nois, no es va observar cap efecte multivariant significatiu (lambda de Wilks = .99,  $F = 0.23$ ,  $p = .92$ ,  $\eta_p^2 = .02$ ) en el grup experimental en contrast amb els alumnes que no van mantenir el distanciament físic durant la intervenció (grup de control). L'anàlisi per parells no va mostrar diferències significatives entre els nois que van mantenir el distanciament físic i els que no. En el cas de les noies, es va observar un efecte multivariant significatiu amb una mida de l'efecte gran (lambda de Wilks = .80,  $F = 4.24$ ,  $p = .004$ ,  $\eta_p^2 = .20$ ). L'anàlisi per parells en les noies va mostrar diferències significatives entre grups per a la satisfacció respecte a l'autonomia tant abans ( $p < .001$ ) com després de la intervenció ( $p < .001$ ), amb un valor superior per al grup experimental a tota hora.

### Anàlisi prèvia i posterior a la intervenció dins dels grups

No es va observar cap efecte multivariant significatiu per a cap de les variables objecte d'estudi per als nois (lambda de Wilks = .96,  $F = 0.66$ ,  $p = 0.63$ ,  $\eta_p^2 = .04$ ) ni per a les noies (lambda de Wilks = .98,  $F = 0.27$ ,  $p = .89$ ,  $\eta_p^2 = .02$ ) mantenint el distanciament físic a tota hora. Tampoc no es van observar diferències significatives entre nois i noies en les comparacions per parells entre les puntuacions prèvies i posteriors a la intervenció, tret d'una millora significativa en la satisfacció respecte a la competència dels nois del grup experimental (vegeu la Taula 1).

**Taula 1**

*Estadístiques descriptives, anàlisi entre els grups posterior a la intervenció i dins dels grups prèvia i posterior a la intervenció de cada variable dependent.*

| Variables                             | Sexe  | Prèvia a la<br>intervenció (grup<br>experimental) | Posterior a la<br>intervenció (grup<br>experimental) | <i>p</i> | (IC del 95 %) | Prèvia a la<br>intervenció (grup<br>de control) | Posterior a la<br>intervenció (grup<br>de control) | <i>p</i> | (IC del 95 %) |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------|---------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------|---------------|
|                                       |       | <i>M</i> (DT)                                     | <i>M</i> (DT)                                        |          |               | <i>M</i> (DT)                                   | <i>M</i> (DT)                                      |          |               |
| Satisfacció respecte a l'autonomia    | Nois  | 3.96 (1.58)                                       | 4.04 (1.84)                                          | .72      | [-0.53, 0.36] | 3.85 (1.76)                                     | 3.92 (2.05)                                        | .76      | [-0.53, 0.39] |
|                                       | Noies | 5.09 (1.50)*                                      | 5.18 (1.47)*                                         | .70      | [-0.51, 0.34] | 3.79 (1.31)*                                    | 3.76 (1.64)*                                       | .92      | [-0.40, 0.45] |
| Satisfacció respecte a la competència | Nois  | 5.35 (1.30)                                       | 5.76 (1.23)                                          | .03**    | [-0.78, 0.03] | 5.47 (1.06)                                     | 5.45 (1.10)                                        | .89      | [-0.36, 0.42] |
|                                       | Noies | 5.26 (1.46)                                       | 5.50 (1.32)                                          | .19      | [-0.6, 0.12]  | 4.86 (1.18)                                     | 5.16 (1.09)                                        | .10      | [-0.66, 0.06] |
| Satisfacció respecte a la integració  | Nois  | 5.44 (1.14)                                       | 5.56 (1.54)                                          | .60      | [-0.55, 0.31] | 5.31 (1.33)                                     | 5.22 (1.60)                                        | .68      | [-0.35, 0.53] |
|                                       | Noies | 5.51 (1.63)                                       | 5.80 (1.37)                                          | .18      | [-0.69, 0.13] | 5.25 (1.62)                                     | 5.48 (1.60)                                        | .59      | [-0.64, 0.18] |
| Intenció de fer exercici              | Nois  | 4.24 (0.76)                                       | 4.38 (0.70)                                          | .14      | [-0.34, 0.05] | 4.20 (0.68)                                     | 4.17 (0.70)                                        | .80      | [-0.17, 0.22] |
|                                       | Noies | 4.28 (0.74)                                       | 4.25 (0.69)                                          | .74      | [-0.15, 0.22] | 4.15 (0.73)                                     | 4.24 (0.73)                                        | .31      | [-0.28, 0.09] |

Nota: Les anàlisis entre grups abans i després de la intervenció s'indiquen amb un asterisc (\*) quan  $p < .05$ ; les anàlisis entre grups abans i després de la intervenció s'indiquen amb dos asteriscs (\*\*) quan  $p < .05$ . M: mitjana; DT: desviació típica; IC: interval de confiança.

## Discussió

El present estudi tenia per objectiu avaluar la repercussió de mantenir, o no, el distanciament físic a classe sobre les necessitats psicològiques bàsiques dels alumnes i la seva intenció de fer exercici. Els resultats van mostrar que cap variable no es va veure afectada per la imposició del distanciament físic. A més, la satisfacció respecte a la competència va augmentar per als nois que van experimentar distanciament físic després de la intervenció en comparació amb abans de la intervenció.

La primera hipòtesi era que la satisfacció de les necessitats psicològiques dels alumnes participants es veuria afectada negativament, i els resultats van mostrar que no se sostenia, ja que dues necessitats no van experimentar canvis (se'n van mantenir els valors) i la tercera, la satisfacció respecte a la competència, va millorar significativament per als nois del grup en el qual es va aplicar el distanciament físic a classe després de la intervenció en comparació amb el període anterior. Aquests resultats indiquen que els alumnes no van experimentar negativament el distanciament físic a classe. En conseqüència, no va perjudicar la satisfacció de les seves necessitats psicològiques bàsiques i fins i tot va augmentar la seva sensació de competència al final de la intervenció. Lamentablement, que sapiguem, no hi ha estudis publicats que avaluïn específicament els efectes del distanciament físic en els alumnes per comparar els resultats obtinguts en el present estudi. Estudis anteriors sobre la repercussió del context de l'Educació Física a les escoles com a conseqüència de la pandèmia de COVID-19 es van centrar principalment en els professors i van informar de les dificultats i preocupacions degudes a la falta de contacte directe amb els alumnes, els canvis en el context a què van fer front, el contingut aplicat, els rols experimentats i les responsabilitats que van haver d'assumir (Howley, 2022; Kamoga i Varea, 2022; Varea i Gonzalez-Calvo, 2021). Potser el fet que es demanés als alumnes de la condició experimental que regulessin el seu rendiment, que treballessin de manera independent, en el seu propi espai i al seu propi ritme va ser positiu per millorar-ne la satisfacció respecte a la competència. A més, en aquest grup, en el qual es reforçava constantment el distanciament físic, els alumnes van poder treballar sense la pressió exercida pels seus companys, que en ocasions pot suposar una influència negativa en el seu rendiment (Ruiz Pérez et al., 2018). En estudis anteriors, es va observar que la influència dels companys dels alumnes semblava guiar la implicació emocional, cognitiva i conductual dels adolescents (Wang et al., 2018). És possible que el distanciament físic imposat a classe evités aquesta comparació constant i resultats com ara la pressió de grup negativa. En canvi, en els grups en què no es mantenia el distanciament físic, els alumnes, malgrat tenir les mateixes tasques individuals, podien interactuar entre si, i potser fins i tot exercir l'esmentada pressió de grup negativa. Òbviament, en aquest moment es tracta

d'una mera hipòtesi i és necessari més treball de recerca per confirmar o rebutjar aquestes idees.

Malgrat reduir les possibilitats de moviment i socialització en el grup experimental, la satisfacció respecte a l'autonomia i la satisfacció respecte a la integració dels alumnes no es van veure afectades i, fins i tot, la satisfacció respecte a la competència va augmentar per als nois del grup experimental després de la intervenció en comparació amb el període anterior. Es podrien argumentar diversos motius per intentar explicar aquestes tendències positives trobades: a) malgrat el distanciament físic imposat a classe, continuava havent-hi identificació (integració) entre els alumnes (per exemple, podien parlar, riure, animar-se els uns als altres o fer-se preguntes durant la realització de les tasques), i b) els alumnes havien de fer totes les tasques de manera independent (no podien esperar que altres companys fessin les tasques per ells) i, per tant, depenien de si mateixos (autonomia). Dit d'una altra manera, els professors van contribuir a la satisfacció de les necessitats bàsiques de l'alumne (competència, autonomia i integració), i el distanciament físic imposat a classe no només no va frustrar la seva satisfacció, sinó que en alguns casos (competència) la va fomentar. Una recent revisió sistemàtica de la teoria de l'autodeterminació aplicada a l'Educació Física va plantejar la possibilitat que el suport del grup pogués conduir a la satisfacció de les necessitats de tots els alumnes (Vasconcellos et al., 2020). El present estudi indica que, en determinats moments, l'absència d'interacció social també podria ser beneficiosa per a la satisfacció de les necessitats dels alumnes. És possible que el suport del grup no sigui l'únic factor que afavoreixi la satisfacció de les necessitats psicològiques bàsiques; a més, la hipotètica absència d'interrelacions negatives també podria contribuir a la satisfacció de les necessitats esmentades. Actualment, aquestes idees tenen cert caràcter especulatiu i calen més estudis per confirmar-les o refutar-les.

La segona hipòtesi era que la intenció dels alumnes de fer exercici en el futur es veuria afectada negativament pel distanciament físic. Els resultats van mostrar que no se sostenia, ja que no hi va haver diferències significatives després de la intervenció. Lamentablement, que nosaltres sapiguem, no hi ha estudis similars publicats per comparar els resultats obtinguts en aquest. No obstant això, alguns estudis previs (Trigueros et al., 2019) van observar que existeix una connexió directa entre la satisfacció de les necessitats psicològiques bàsiques de les persones i els tipus de motivació més autodeterminats, que, al seu torn, poden predir la intenció dels alumnes de participar en activitats físiques en el seu temps lliure (Hagger i Chatzisarantis, 2016). Per tant, considerant que en el present estudi la satisfacció de les necessitats psicològiques bàsiques dels alumnes no es va veure afectada negativament pel distanciament físic imposat a classe, la seva intenció de fer exercici en el futur tampoc es va veure afectada de manera negativa.

Aquests resultats coincideixen amb els obtinguts per Jang et al. (2021) en una mostra d'adults durant la pandèmia de COVID-19 a Corea del Sud, on la satisfacció de les necessitats psicològiques bàsiques dels participants es va mantenir significativament relacionada amb la seva intenció de fer exercici. Els resultats obtinguts en el present estudi podrien considerar-se dignes d'esment, ja que van mostrar que el distanciament físic imposat no va afectar negativament a la intenció dels alumnes de tenir conductes saludables, com ara fer exercici en el futur. Una vegada més, aquestes idees poden considerar-se especulatives actualment, i es necessita un treball de recerca més extens per confirmar-les o refutar-les.

Finalment, el present estudi no està exempt de diverses limitacions. En primer lloc, es basava en un programa d'intervenció de vuit sessions, que podria considerar-se massa curt. Els estudis futurs haurien d'utilitzar un nombre de sessions més gran per comprovar els efectes a mitjà i llarg termini del distanciament físic a classe. En segon lloc, la proposta es va dur a terme en un únic centre escolar. Els propers estudis haurien d'incloure diferents escoles per englobar diferents poblacions i contextos socioeconòmics. En tercer lloc, les característiques particulars dels alumnes analitzats, així com la naturalesa/tipus de les activitats dutes a terme durant la intervenció, estableixen una situació educativa particular, per la qual cosa hi ha una limitació a l'hora d'intentar generalitzar les dades. Així mateix, els professors podrien haver influït en els resultats, ja que no eren els mateixos per al grup experimental i per al de control. Finalment, una cinquena limitació podria ser el caràcter quantitatiu de l'estudi. Els estudis futurs s'haurien de basar en dissenys de recerca qualitatis o mixtos per aconseguir una visió global i més profunda del problema investigat.

## Conclusió

A curt termini, el distanciament físic recomanat en les classes d'Educació Física no va perjudicar la satisfacció de les necessitats psicològiques bàsiques dels alumnes de primària, ni la seva intenció de fer exercici. En canvi, en el cas dels nois, la satisfacció de la necessitat de competència va augmentar significativament en el grup que va experimentar distanciament físic després de la intervenció en comparació amb el període anterior. Que nosaltres sapiguem, aquest és el primer estudi realitzat sobre la repercussió de la COVID-19 i, concretament, sobre una de les mesures proposades per abordar-lo, el distanciament físic, en els alumnes d'Educació Física. Contràriament al que s'esperava, a causa del caràcter "social" del tema, el distanciament imposat no va tenir efectes negatius a curt termini i fins i tot va augmentar la satisfacció respecte a la competència dels alumnes masculins del grup experimental després de la intervenció

en comparació amb abans d'aquesta. Es necessiten més estudis per comprendre millor els efectes de la pandèmia, però algunes decisions (mesurades) no semblen haver afectat negativament els alumnes.

## Referències

- American Psychological Association. (2019). *Publication Manual of the American Psychological Association*: 7th Edition, Official, 2020 Copyright.
- Association for Physical Education. (2020). *COVID-19: Interpreting the Government Guidance in a PESSPA Context*. <https://www.afpe.org.uk/physical-education/wp-content/uploads/Updated-COVID-19-Guidance-July-2020.pdf>
- Blanca, M. J., Alarcón, R., Arnau, J., Bono, R., & Bendayan, R. (2017). Non-normal data: Is ANOVA still a valid option? *Psicothema*, 29(4), 552-557. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.383>
- CDC. (2020, February 11). *Guidance for COVID-19 Prevention in K-12 Schools*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/schools-childcare/k-12-childcare-guidance.html>
- COLEF, C. (2020). Recomendaciones docentes para una educación física escolar segura y responsable ante la "nueva normalidad". Minimización de riesgos de contagio de la COVID-19 en las clases de EF para el curso 2020-2021. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 429, pp. 81-93. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi429.902>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. [https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01)
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2016). Optimizing Students' Motivation in the Era of Testing and Pressure: A Self-Determination Theory Perspective. In W. C. Liu, J. C. K. Wang, & R. M. Ryan (Eds.), *Building Autonomous Learners: Perspectives from Research and Practice using Self-Determination Theory* (pp. 9-29). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-287-630-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-287-630-0_2)
- Diloy-Peña, S., García-González, L., Sevil Serrano, J., Sanz-Remacha, M., & Abós, Á. (2021). Motivational Teaching Style in Physical Education: How does it affect students' experiences? *Apunts Educación Física y Deportes*, 144, 44-51. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021\)2.144.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021)2.144.06)
- Dimitrov, D. M., & Rumrill, P. D. (2003). Pretest-posttest designs and measurement of change. *Work (Reading, Mass.)*, 20(2), 159-165.
- European Physical Education Association. (2020). *Position statement on Physical Education in schools, during the covid19 pandemic - EUPEA*. <https://eupea.com/eupea-position-statement-on-physical-education-in-schools-during-the-covid19-pandemic/>
- Fernández-Río, J. (2020). Apuntes metodológicos para una educación física post-covid-19. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 66, 67-75.
- Filiz, B., & Konukman, F. (2020). Teaching Strategies for Physical Education during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Physical Education Recreation and Dance*, 91(9), 48-50. <https://doi.org/10.1080/07303084.2020.1816099>
- González-Calvo, G., Varea, V., & García-Monge, A. (2022). Children's Experiences of Lockdown and Social Distancing in the Covid-19 Pandemic. *Journal of Family Issues*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/0192513X221094038>
- Grasten, A., Yli-Piipari, S., Huhtiniemi, M., Salin, K., Hakonen, H., & Jaakkola, T. (2021). A one-year follow-up of basic psychological need satisfactions in physical education and associated in-class and total physical activity. *European Physical Education Review*, 27(3), 436-454. <https://doi.org/10.1177/1356336X20957356>
- Hagger, M. S., & Chatzisarantis, N. L. D. (2016). The Trans-Contextual Model of Autonomous Motivation in Education: Conceptual and Empirical Issues and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(2), 360-407. <https://doi.org/10.3102/0034654315585005>



- Hein, V., Mür, M., & Koka, A. (2004). Intention to be Physically Active after School Graduation and Its Relationship to Three Types of Intrinsic Motivation. *European Physical Education Review*, 10(1), 5-19. <https://doi.org/10.1177/1356336X04040618>
- Hortigüela-Alcala, D., Chiva-Bartoll, O., & Hernando-Garijo, A. (2022). "I feel lonely, I don't understand you when you talk, and I find it hard to breathe". Analysis of the emotional tensions of physical education students in the Spanish setting of COVID-19. *Teaching and Teacher Education*, 112, 103657. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103657>
- Hortigüela-Alcala, D., Hernando Garijo, A., & Perez-Pueyo, A. (2021). Physical Education in the COVID-19 context. A tale from teachers of different educational stages. *Retos-Nuevas Tendencias en Educación Física Deporte y Recreación*, 41, 764-774. <https://doi.org/10.47197/retos.v41i0.86368>
- Howley, D. (2022). Experiences of teaching and learning in K-12 physical education during COVID-19: An international comparative case study. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 27(6), 608-625. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1922658>
- James, K. [kjamespe]. (2020, June 1). *SOCIAL DISTANCING PE I've created a social distancing PE pack with activities that can be done while social distancing measures are still in place. To share with colleagues in school to ensure PE can still have a place on the timetable! Shout up if you'd like a copy #PhysEd* <https://t.co/KP5ITBgKn0> [Tweet]. Twitter.
- Jang, D., Kim, I., & Kwon, S. (2021). Motivation and Intention Toward Physical Activity During the COVID-19 Pandemic: Perspectives From Integrated Model of Self-Determination and Planned Behavior Theories. *Frontiers in Psychology*, 12, 714865. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.714865>
- Kamoga, S., & Varea, V. (2022). 'Let them do PE!' The 'becoming' of Swedish physical education in the age of COVID-19. *European Physical Education Review*, 28(1), 263-278. <https://doi.org/10.1177/1356336X211036574>
- Longo, Y., Alcaraz-Ibanez, M., & Sicilia, A. (2018). Evidence supporting need satisfaction and frustration as two distinguishable constructs. *Psicothema*, 30(1), 74-81. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.367>
- Longo, Y., Gunz, A., Curtis, G. J., & Farsides, T. (2016). Measuring Need Satisfaction and Frustration in Educational and Work Contexts: The Need Satisfaction and Frustration Scale (NSFS). *Journal of Happiness Studies*, 17(1), 295-317. <https://doi.org/10.1007/s10902-014-9595-3>
- Moreno, J. A., Moreno, R., & Cervelló, E. (2007). El autoconcepto físico como predictor de la intención de ser físicamente activo. *Psicología y Salud*, 17(2), 261-267. <https://doi.org/10.25009/pys.v17i2.710>
- Physical and Health Education Canada. (2020). *COVID-19 Pandemic: Return to School Canadian Physical and Health Education*.
- Physical Education Association of Ireland. (2020). *Teaching Physical Education in a World with Covid-19*.
- Professional Development Service for Teachers. (2020). *Non-Contact Activities for Physical Education across the Primary School*.
- Ruiz Pérez, L. M., Palomo Nieto, M., Gómez Ruano, M. Á., & Navia Manzano, J. A. (2018). When we were clumsy: Some memories of adults who were low skilled in Physical Education at School. *Journal of Physical Education and Sports Management*, 5(1), 30-36. <https://doi.org/10.15640/jpesm.v5n1a4>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic-dialectical perspective. In *Handbook of self-determination research* (pp. 3-33). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Sallis, R., Young, D. R., Tartof, S. Y., Sallis, J. F., Sall, J., Li, Q., Smith, G. N., & Cohen, D. A. (2021). Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: A study in 48 440 adult patients. *British Journal of Sports Medicine*, 55(19), 1099-1105. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104080>
- Sarkadi, A., Thell, M., & Jirblom, K. (2023). Perceptions of the COVID-19 pandemic as demonstrated in drawings of Swedish children aged 4-6 years. *Acta Paediatrica*, 00, 1-9. <https://doi.org/10.1111/apa.16706>
- Shape America. (2021). *National Physical Education Standards*. <https://www.shapeamerica.org/standards/default.aspx?hkey=75b907c4-be9a-49c6-a211-a8909fe478ba>
- Silva, D. A. S., Chaput, J.-P., Katzmarzyk, P. T., Fogelholm, M., Hu, G., Maher, C., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tudor-Locke, C., & Tremblay, M. S. (2018). Physical Education Classes, Physical Activity, and Sedentary Behavior in Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(5), 995-1004. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001524>
- Tremblay, M. S., Gonzalez, S. A., Katzmarzyk, P. T., Onywera, V. O., Reilly, J. J., & Tomkinson, G. (2016). Introduction to the Global Matrix 2.0: Report Card Grades on the Physical Activity of Children and Youth Comparing 38 Countries. *Journal of Physical Activity & Health*, 13(11), S85-S86. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0641>
- Trigueros, R., Aguilar-Parra, J. M., Cangas, A. J., Lopez-Liria, R., & Alvarez, J. F. (2019). Influence of Physical Education Teachers on Motivation, Embarrassment and the Intention of Being Physically Active During Adolescence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(13), 2295. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132295>
- UNICEF. (2020). *COVID-19: Proteger la salud en las aulas*. <https://www.unicef.es/educa/biblioteca/covid-19-proteger-salud-aulas-apertura-centros-educativos>
- Varea, V., & Gonzalez-Calvo, G. (2021). Touchless classes and absent bodies: Teaching physical education in times of Covid-19. *Sport Education and Society*, 26(8), 831-845. <https://doi.org/10.1080/13573322.2020.1791814>
- Varea, V., Gonzalez-Calvo, G., & Garcia-Monge, A. (2022). Exploring the changes of physical education in the age of Covid-19. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 27(1), 32-42. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1861233>
- Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinelli, R., Owen, K. B., Kapsal, N., Lee, J., Antczak, D., Ntoumanis, N., Ryan, R. M., & Lonsdale, C. (2020). Self-Determination Theory Applied to Physical Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 112(7), 1444-1469. <https://doi.org/10.1037/edu0000420>
- Viner, R., Russell, S., Saulle, R., Croker, H., Stansfeld, C., Packer, J., Nicholls, D., Goddings, A.-L., Bonell, C., Hudson, L., Hope, S., Schwalbe, N., Morgan, A., & Minozzi, S. (2021). *Impacts of school closures on physical and mental health of children and young people: A systematic review*. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.02.10.21251526v1>
- Wang, M.-T., Kiuru, N., Degol, J. L., & Salmela-Aro, K. (2018). Friends, academic achievement, and school engagement during adolescence: A social network approach to peer influence and selection effects. *Learning and Instruction*, 58, 148-160. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.06.003>

**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 de l'autoconcepte, intel·ligència emocional i violència segons modalitat esportiva practicada en educació superior

José Luis Ubago-Jiménez<sup>1</sup>  , Félix Zurita-Ortega<sup>1</sup>  , Eduardo Melguizo-Ibáñez<sup>1\*</sup>   i José Manuel Alonso-Vargas<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Departament de Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica i Corporal. Universitat de Granada (Espanya).



## Citació

Ubago-Jiménez, J.L., Zurita-Ortega, F., Melguizo-Ibáñez, E. & Alonso-Vargas, J.M. (2023). Analyzing self-concept, emotional intelligence and violence according to sport modality in Higher Education. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 61-70. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.06)

## Resum

La violència en el context universitari és una greu preocupació en l'ensenyament superior, a causa del creixent nombre d'episodis violents entre els joves. La modalitat esportiva practicada juntament amb factors psicosocials com l'autoconcepte o la intel·ligència emocional contraresten de forma eficaç aquestes conductes disruptives. L'objectiu d'aquest estudi és comprovar la relació entre el tipus d'esport practicat, l'autoconcepte i la intel·ligència emocional amb la violència en estudiants universitaris. L'estudi es va fer amb una mostra de 1,057 estudiants universitaris espanyols en la qual el 43.8 % ( $n = 463$ ) eren dones i el 56.2 % ( $n = 594$ ) eren homes. Es va utilitzar el test TMMS-24 per mesurar la intel·ligència emocional i l'escala AF-5 per mesurar l'autoconcepte. Es va observar com els que no practiquen esport presenten taxes més elevades de violència directa i indirecta. Així mateix, els joves que practiquen esports de contacte són els que presenten més taxes de violència directa. És necessari promoure la pràctica d'activitat física relacionada amb el desenvolupament de la intel·ligència emocional per reduir els comportaments violents.

**Paraules clau:** autoconcepte, comportament violent, esport, intel·ligència emocional, model d'equacions estructurals multigrup.

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

Eduardo Melguizo-Ibáñez  
[emelguizo@ugr.es](mailto:emelguizo@ugr.es)

## Secció:

Educació física

## Idioma de l'original:

Castellà

## Rebut:

19 de febrer de 2023

## Acceptat:

14 d'abril de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
©Image Source.  
Adobe Stock.

## Introducció

L'agressivitat és un constructe que ha estat àmpliament examinat des del camp de la psicologia, que es defineix com l'execució d'una acció i que va des de gestos amenaçadors fins a atacs reals contra un altre (Giammanco et al., 2005). La seva manifestació en comportaments agressius depèn de múltiples factors interns i externs a la persona (Haller, 2020). En aquesta línia, la violència sorgeix com a conseqüència de la incapacitat de l'individu per controlar i gestionar els seus propis impulsos, la qual cosa el converteix en un subjecte hostil i inadaptat social en diversos entorns. Des d'una concepció restringida, la violència implica l'ús de la força amb la intenció de fer mal a una altra persona, però reduir la violència a l'acte físic és un intent reduccionista ja que es posa el focus només en allò que es pot mesurar (Martínez-Pacheco, 2016).

En contraposició, és convenient assumir la violència des d'un prisma relacional on actua com la conseqüència dels mecanismes de poder que es produeixen a l'engranatge de les relacions socials, en qualsevol context. Són molts els detonadors que poden provocar que es produeixin conductes violentes, tals com la necessitat de reconeixement social, la ira o la necessitat mateixa de mantenir cert estatus sense que importin les conseqüències, entre d'altres. Per pal·liar aquesta situació, és important que la persona aprengui un repertori d'estratègies d'afrontament que contribueixin a regular i mitigar aquests impulsos (García-Martínez et al., 2021).

Els factors psicosocials han estat tradicionalment relacionats amb el benestar integral de les persones. Entre ells, la intel·ligència emocional (EI), juntament amb l'autoconcepte, s'han posicionat com dos factors fiables en la determinació de la salut física i psicològica dels estudiants universitaris. Sobre això, l'EI ha estat conceptualitzada des de diversos models, entre els quals destaca el model d'habilitat (Salovey i Mayer, 1990) i els models mixtos (Pérez-González et al., 2020). En aquests termes, l'EI pot definir-se com l'habilitat de la persona per identificar, expressar i regular les seves emocions i les dels altres, amb vista a construir vincles estables amb l'entorn que l'envolta.

Per la seva banda, l'autoconcepte s'associa a la percepció que la persona té sobre si mateixa en diferents entorns, i aquest fluctua des de la seva faceta a nivell emocional i físic fins a la seva actuació en entorns acadèmics, socials i familiars. L'estudi d'ambdós constructes contribueix al desenvolupament i la construcció del perfil de la persona que permet predir en certa manera els seus comportaments. Examinant-los des del camp de l'activitat física i l'esport, s'observa que la pràctica esportiva també s'ha identificat com un factor que influeix en la salut, situant-se com una pràctica aconsellable per canalitzar les emocions i els sentiments adversos que pot sentir la persona i mantenir l'equilibri.

En aquest sentit, s'estableixen distincions en funció de la modalitat esportiva practicada, i es fa una distinció entre esports individuals i col·lectius. Un altre criteri comú que se sol aplicar és l'existència o no de contacte entre els esportistes, i es distingeix entre modalitats amb contacte i modalitats sense contacte. Dels criteris anteriors, s'assenyalen les quatre modalitats que es consideraran en aquest estudi: individual sense contacte, individual amb contacte, col·lectiu sense contacte i col·lectiu amb contacte.

Tenint en compte això, l'objectiu d'aquest estudi és examinar els nivells d'agressivitat, autoconcepte i intel·ligència emocional dels estudiants universitaris en funció de la modalitat d'esport que practiquen mitjançant un model explicatiu d'equacions estructurals.

## Material i mètode

### Disseny i mostra

En relació amb el disseny de l'estudi, es va fer una anàlisi transversal, descriptiva i no experimental. Es va dur a terme amb una mostra formada per 1,057 estudiants universitaris procedents de les universitats públiques andaluses seleccionats mitjançant un mostreig per conveniència. Atenent la distribució de la mostra per sexe, el 43.8 % ( $n = 463$ ) eren dones i un 56.2 % ( $n = 594$ ) eren homes, amb edats compreses entre els 18 i 23 anys ( $20.78 \pm 2.85$ ).

### Instruments

Per a la recollida de dades de la present recerca s'han utilitzat quatre instruments. El qüestionari *ad hoc* ha recollit les dades sociodemogràfiques de la mostra com ara el sexe, l'edat i el tipus d'esport practicat.

Per mesurar l'EI s'ha utilitzat el *Trait Meta-Mood Scale* (TMMS-24) desenvolupat per Salovey et al. (1995), però per al present estudi s'ha utilitzat la versió adaptada al castellà per Fernández-Berrocal et al. (2004). Aquest qüestionari avalua la intel·ligència emocional com un constructe trifactorial a través de 24 ítems, on a través d'una de sumatòria es puntuen les dimensions atenció emocional, claredat emocional i reparació emocional. En el present estudi es va obtenir una alfa de Cronbach de  $\alpha = .910$  per a l'escala general.

En relació amb el mesurament de l'autoconcepte, s'ha utilitzat l'*Autoconcepte forma 5- AF5* (García i Musitu, 2014). Aquesta escala està composta per 30 ítems i es divideix en cinc dimensions: acadèmica, social, emocional, familiar i física. El qüestionari es respon segons una escala tipus Likert de 5 opcions, en el que 1 és "mai" i 5 "sempre". La consistència interna de l'escala va ser de  $\alpha = .820$  en la present recerca.

Per al mesurament de la conducta violenta es va utilitzar l'*Escala de Conducta Violenta a l'Escola*, proposada en la versió original per Little et al. (2003) i adaptada a l'espanyol per Estévez (2005). Aquest qüestionari es divideix en dues categories: agressió directa, que és generada en un encontre personal entre l'agressor i la víctima; o agressió indirecta, que és considerada quan l'agressor roman en l'anonimat. L'escala tipus Likert es completa responenent a 25 ítems que oscil·len entre l'1 "mai" i el 4 "sempre". En la present recerca es va obtenir una consistència interna de  $\alpha = .880$ . L'escala ha estat utilitzada en estudis en adolescents com el de San-Román-Mata et al. (2019) o el de Zurita-Ortega et al. (2018) o en estudiants d'educació primària (Rojas-Jiménez i Castro-Sánchez, 2020; Sánchez-Zafra et al., 2018).

## Procediment

El procés de recerca es va dividir en tres fases. En la primera, es va sol·licitar autorització a la Universitat de Granada (Espanya), que va atorgar el permís amb el corresponent comitè d'ètica (2342/CEIH/2021). En la segona fase, es va elaborar una carta informativa en la qual s'explicaven els objectius de l'estudi sol·licitant, a més, el consentiment informat als participants. Després de l'acord de participació de 1,234 estudiants, es va enviar el qüestionari als estudiants per correu electrònic.

Durant la tercera fase, es van comprovar les 1,085 respostes dels estudiants i es van eliminar 28 qüestionaris perquè no estaven degudament emplenats. L'anàlisi de les dades es va fer entre novembre i desembre de 2021, tractant i garantint la confidencialitat dels participants. L'anàlisi de les dades es va dur a terme seguint les directrius de recerca en humans del Comitè d'Ètica de la Universitat de Granada i els principis ètics establerts per la Declaració de Hèlsinki el 1975 i la seva actualització al Brasil el 2013.

## Anàlisi de les dades

Es va utilitzar l'anàlisi SEM amb la finalitat de comprovar l'ajustament del model teòric proposat a les dades obtingudes gràcies a la seva adequació per contrastar les hipòtesis de mediació, davant d'altres tècniques com ara l'anàlisi de regressió lineal (Gunzler et al., 2013). D'altra banda, aquesta anàlisi també permet estimar l'error de mesurament (Garson, 2012). Per a l'anàlisi descriptiva i exploratòria es va utilitzar la versió 25.0 d'IBM Statistical Package for Social Sciences (IBM Corp., Armonk, NY, EUA), mentre que la versió IBM Statistical Package for Social Sciences Amos 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) es va utilitzar per a l'anàlisi SEM.

Com a pas preliminar, es va utilitzar el test de Little (1988), que va llançar uns valors d'absència total i aleatòria (MCAR). Pel fet que aquestes dades estaven disponibles en la base de dades i no excedien el 3 % del nombre total de casos (28 participants tenien valors absents), es va optar per utilitzar l'enfocament de Garson (2012) i eliminar els casos amb valors perduts. Aquest procediment es va fer amb l'objectiu de no posar en perill la fiabilitat de les dades. Així doncs, la mostra va quedar lleugerament reduïda a 1,057 participants.

Seguint aquest procés, es van comprovar els supòsits de normalitat multivariant. En la prova del coeficient Mardia es va obtenir 12.33, que indica que les dades no eren normals (Ullman, 2006). Això exigeix la utilització d'estadístics d'ajustament robustos, com el Satorra-Bentler, el qual permet reduir els biaixos com els causats per les distribucions de dades no normals (Kline, 2015). D'altra banda, és pertinent tractar les variables ordinals amb 5 o més categories com a variables contínues i utilitzar el mètode de màxima versemblança amb un estadístic robust (Rhemtulla et al., 2012).

Es va avaluar la validesa convergent i la fiabilitat o consistència interna, d'acord amb la variància mitjana extreta (VME) i la fiabilitat composta (FC). Es van considerar adequats el VME .50 i el FC .70 (Fornell i Larcker, 1981).

La bondat d'ajustament, tant per al model de mesurament com per al SEM, es va avaluar mitjançant: a) S-B  $\chi^2$ , graus de llibertat (gl) i valors de p; b) índex d'ajustament comparatiu (CFI) com a índex d'ajustament incremental; c) anàlisi de l'índex d'ajustament normalitzat (NFI); d) l'índex d'ajustament incremental (IFI); e) l'índex de Tucker-Lewis (TLI); i f) error quadràtic mitjà d'aproximació (RMSEA) amb un 90 % d'interval de confiança (CI). Atenent la mida de la mostra i la quantitat de variables indicadores, es va definir un ajustament adequat del model com ara S-B  $\chi^2$  valor de  $p \geq .05$ , CFI .92 i RMSEA .07 (Hair et al., 2014).

Finalment, es va utilitzar el test d'un sol factor de Harman per comprovar el problema de variància del mètode comú, ja que això podria comprometre la validesa dels resultats (Podsakoff et al., 2003).

## Resultats

En primer lloc, es troba el model desenvolupat per als estudiants que practiquen esport col·lectiu amb contacte. L'anàlisi del model mostra un bon ajustament (S-B  $\chi^2 = 210.416$ ;  $df = 32$ ;  $p < .000$ ; NFI = .943; IFI = .958; TLI = .986; CFI = .971; RMSEA = .062).



**Taula 1**

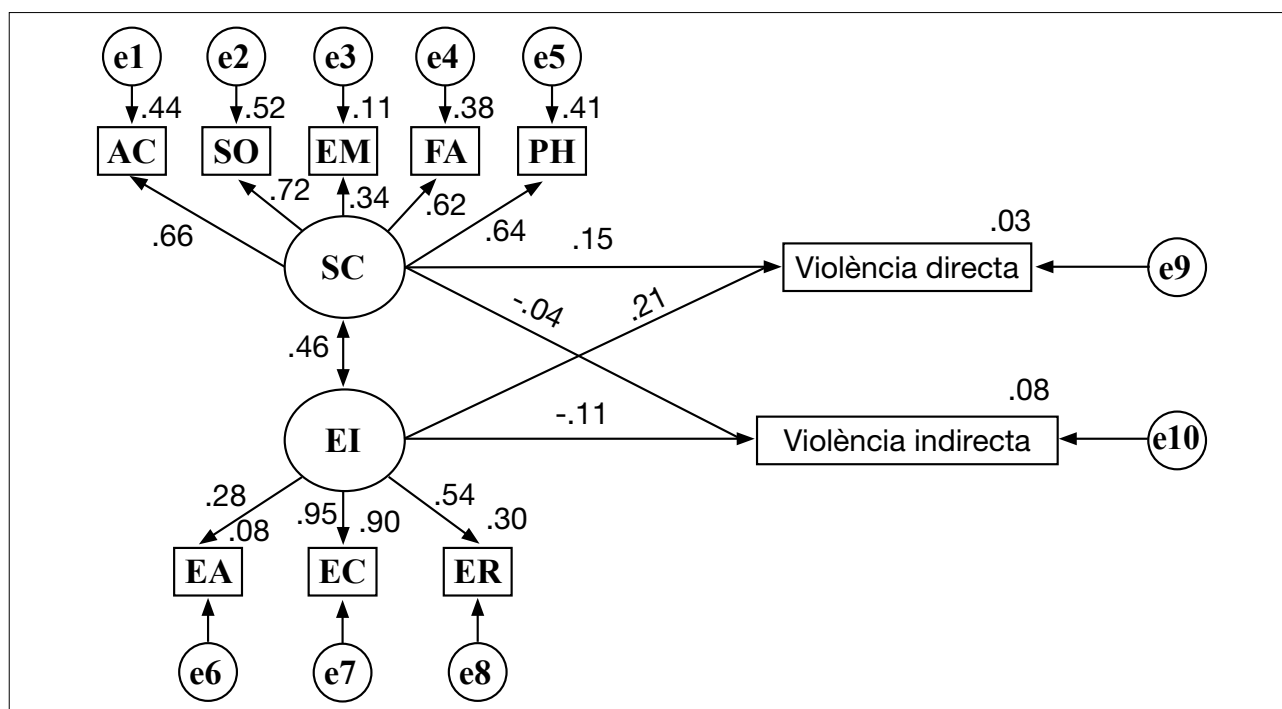
SEM per a practicants d'esports d'equip amb contacte.

| Associació de variables             | Estimació | PR   |        |      | PRE   |
|-------------------------------------|-----------|------|--------|------|-------|
|                                     |           | EE   | FC     | p    |       |
| AC $\leftarrow$ SC                  | 1.000     |      |        |      | .663  |
| SO $\leftarrow$ SC                  | 0.704     | .105 | 6.697  | ***  | .719  |
| EM $\leftarrow$ SC                  | 0.584     | .163 | 3.594  | ***  | .337  |
| FA $\leftarrow$ SC                  | 0.592     | .097 | 6.088  | ***  | .619  |
| PH $\leftarrow$ SC                  | 0.915     | .147 | 6.242  | ***  | .641  |
| ER $\leftarrow$ EI                  | 1.000     |      |        |      | .543  |
| EC $\leftarrow$ EI                  | 1.964     | .499 | 3.939  | ***  | .950  |
| EA $\leftarrow$ EI                  | 0.515     | .165 | 3.118  | ***  | .277  |
| VIOLENCIA DIRECTA $\leftarrow$ SC   | -0.074    | .053 | -1.403 | .161 | .150  |
| VIOLENCIA INDIRECTA $\leftarrow$ SC | -0.024    | .054 | -0.449 | .654 | -.044 |
| VIOLENCIA DIRECTA $\leftarrow$ EI   | -0.122    | .061 | -1.980 | ***  | .211  |
| VIOLENCIA INDIRECTA $\leftarrow$ EI | -0.069    | .062 | -1.112 | .266 | -.108 |

Nota: Pes de regressió (PR); Pes de la regressió estàndard (PRE); Error estàndard (EE); Relació crítica (RC); Autoconcepte Acadèmic (AC); Autoconcepte Social (SO); Autoconcepte Emocional (EM); Autoconcepte Familiar (FA); Autoconcepte Físic (PH); Reparació Emocional (ER); Claredat Emocional (EC); Atenció Emocional (EA); Autoconcepte (SC); Intel·ligència Emocional (EI); \*\*\* Relació estadísticament significativa a nivell  $p < .001$

**Figura 1**

Model final per a practicants d'esports d'equip amb contacte.



Nota: Autoconcepte (SC); Autoconcepte Acadèmic (AC); Autoconcepte Social (SO); Autoconcepte Emocional (EM); Autoconcepte Familiar (FA); Autoconcepte Físic (PH); Intel·ligència Emocional (EI); Atenció Emocional (EA); Claredat Emocional (EC); Reparació Emocional (ER).

La taula 1 i la figura 1 mostren els pesos de regressió del model teòric, amb diferències estadísticament significatives a  $p < .001$ . Atenent l'autoconcepte, s'observen relacions positives amb l'àrea social (SO) ( $\beta = .719$ ), familiar (FA) ( $\beta = .619$ ), física (PH) ( $\beta = .641$ ), emocional (EM) ( $\beta = .337$ ). De la mateixa manera, s'observa que l'EI es relaciona de manera

positiva amb la claredat emocional (EC) ( $\beta = .950$ ) i l'atenció emocional (EA) ( $\beta = .277$ ). Per a la violència directa, s'observa una relació negativa amb l'autoconcepte ( $\beta = -.150$ ) i positiva amb l'EI ( $\beta = -.211$ ). Finalment, per a la violència indirecta, s'observen relacions negatives amb l'autoconcepte ( $\beta = .044$ ) i negatives amb l'EI ( $\beta = -.108$ ).



Observant el model desenvolupat per als estudiants que practiquen esport col·lectiu sense contacte, s'aprecia com l'ajustament del model és bo ( $S-B \chi^2 = 210.853$ ;  $df = 32$ ;  $p < .018$ ;  $NFI = .924$ ;  $IFI = .976$ ;  $TLI = .909$ ;  $CFI = .965$ ;  $RMSEA = .057$ ).

La taula 2 i la figura 2 mostren els pesos de regressió del model teòric, amb diferències estadísticament significatives a  $p < .001$ . La violència directa presenta una correlació negativa amb l'EI ( $\beta = -.071$ ) mentre que la violència indirecta s'associa positivament amb l'EI ( $\beta = .301$ ).

**Taula 2**

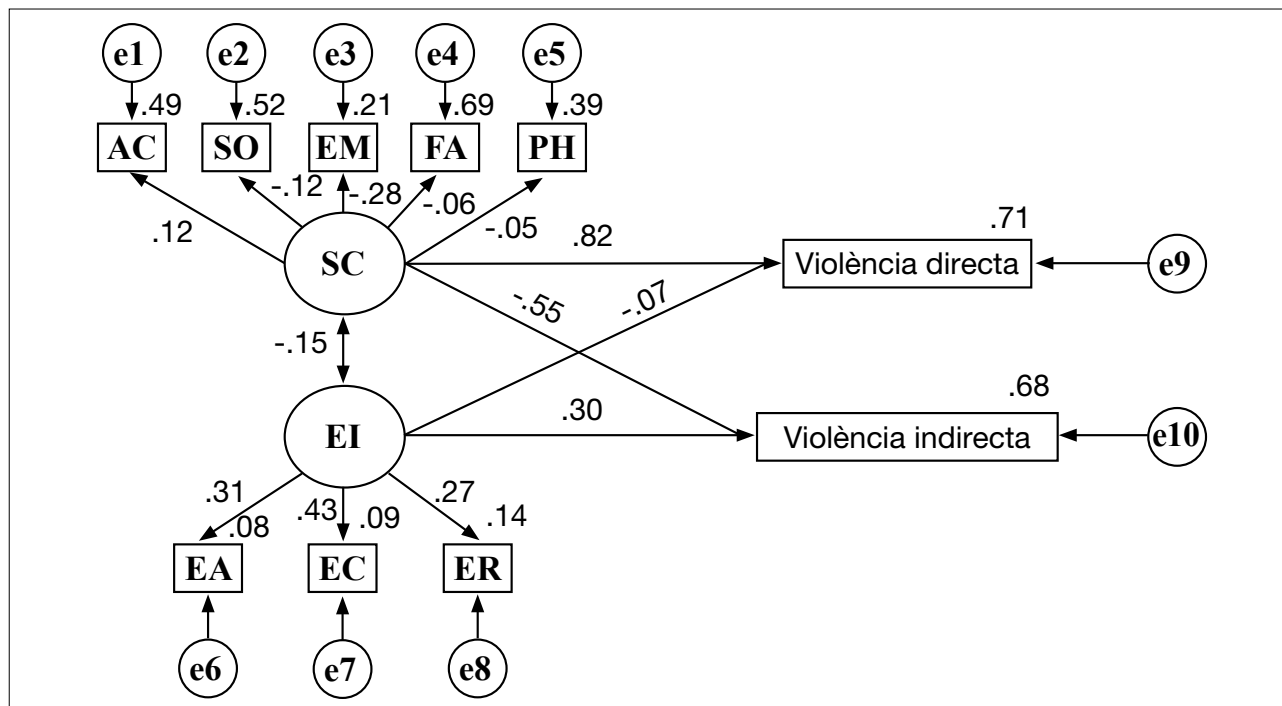
SEM per a practicants d'esports col·lectius sense contacte.

| Associació de variables             | PR        |        |        |      | PRE       |
|-------------------------------------|-----------|--------|--------|------|-----------|
|                                     | Estimació | EE     | FC     | p    | Estimació |
| AC $\leftarrow$ SC                  | 1.000     |        |        |      | .121      |
| SO $\leftarrow$ SC                  | -0.828    | 0.708  | -1.169 | .243 | -.127     |
| EM $\leftarrow$ SC                  | -2.754    | 1.872  | -1.479 | .141 | -.283     |
| FA $\leftarrow$ SC                  | -0.251    | 0.342  | -0.734 | .463 | -.061     |
| PH $\leftarrow$ SC                  | -0.377    | 0.589  | -0.640 | .522 | -.052     |
| ER $\leftarrow$ EI                  | 1.000     |        |        |      | .277      |
| EC $\leftarrow$ EI                  | 4.724     | 3.203  | 1.475  | .140 | .435      |
| EA $\leftarrow$ EI                  | 1.030     | 0.396  | 2.604  | .009 | .319      |
| VIOLENCIA DIRECTA $\leftarrow$ SC   | 31.344    | 78.864 | 0.397  | .691 | .823      |
| VIOLENCIA INDIRECTA $\leftarrow$ SC | -9.882    | 24.474 | -0.404 | .686 | -.550     |
| VIOLENCIA DIRECTA $\leftarrow$ EI   | -4.055    | 4.413  | -0.919 | ***  | -.071     |
| VIOLENCIA INDIRECTA $\leftarrow$ EI | 13.620    | 15.298 | 0.890  | ***  | .301      |

Nota: Pes de regressió (PR); Pes de la regressió estàndard (PRE); Error estàndard (EE); Relació crítica (RC); Autoconcepte Acadèmic (AC); Autoconcepte Social (SO); Autoconcepte Emocional (EM); Autoconcepte Familiar (FA); Autoconcepte Físic (PH); Reparació Emocional (ER); Claredat Emocional (EC); Atenció Emocional (EA); Autoconcepte (SC); Intel·ligència Emocional (EI); \*\*\* Relació estadísticament significativa a nivell  $p < .001$

**Figura 2**

Model final per a practicants d'esports d'equip sense contacte.



Nota: Autoconcepte (SC); Autoconcepte Acadèmic (AC); Autoconcepte Social (SO); Autoconcepte Emocional (EM); Autoconcepte Familiar (FA); Autoconcepte Físic (PH); Intel·ligència Emocional (EI); Atenció Emocional (EA); Claredat Emocional (EC); Reparació Emocional (ER).

El SEM proposat per als estudiants que practiquen esport individual sense contacte presenta un bon ajustament ( $S-B \chi^2 = 326.986$ ;  $df = 32$ ;  $p < .000$ ;  $NFI = .955$ ;  $IFI = .981$ ;  $TLI = .953$ ;  $CFI = .969$ ;  $RMSEA = .053$ ).

La taula 3 i la figura 3 mostren els pesos de regressió del model teòric, amb diferències estadísticament significatives a  $p < .001$ . Atenent els valors llançats per l'autoconcepte,

s'aprecien relacions positives amb les categories AC ( $\beta = .580$ ); SO ( $\beta = .704$ ); FA ( $\beta = .578$ ); i PH ( $\beta = .498$ ). D'altra banda, l'EI es relaciona positivament amb ER ( $\beta = .521$ ); EC ( $\beta = .789$ ); i EA ( $\beta = .310$ ). Observant els dos temps de violència (directa i indirecta), presenten associacions negatives amb l'EI ( $\beta = -.022$ ;  $\beta = -.004$ ) i amb l'autoconcepte ( $\beta = -.310$ ;  $\beta = -.156$ ).

**Taula 3**

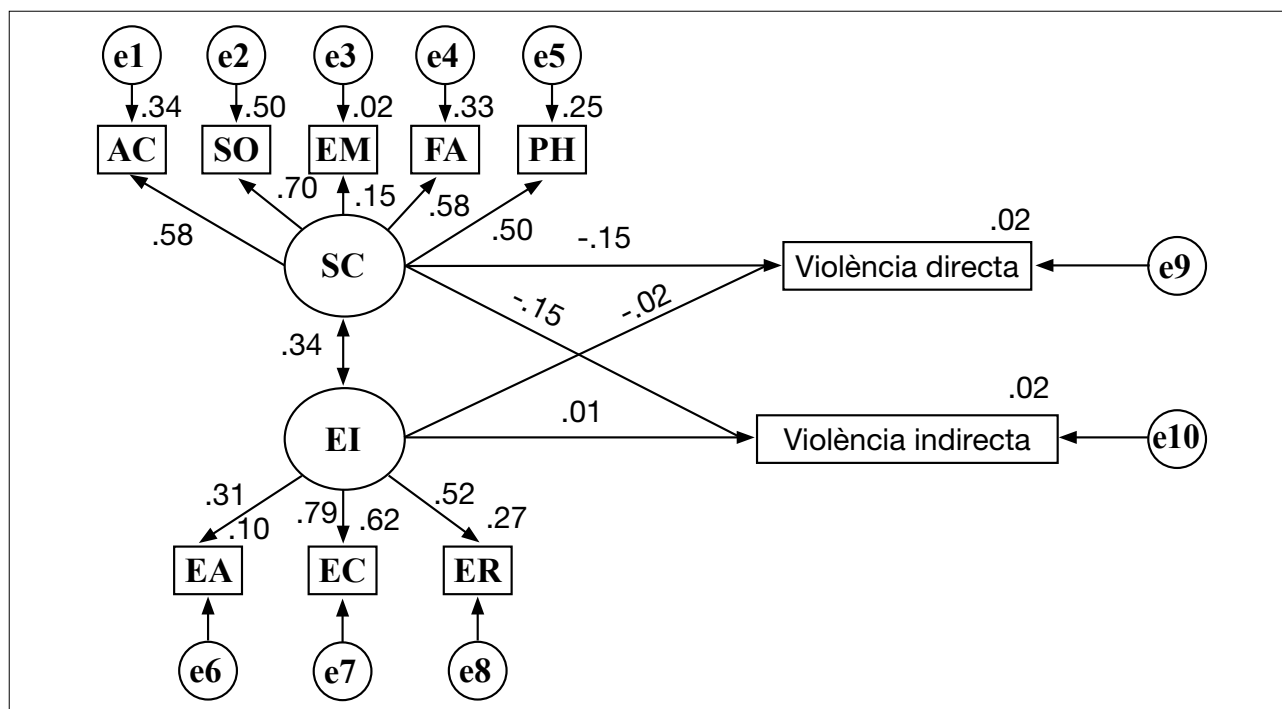
SEM per a practicants d'esports individuals sense contacte.

| Associació de variables             | PR          |       |        |      | PRE         |
|-------------------------------------|-------------|-------|--------|------|-------------|
|                                     | Estimacions | EE    | FC     | p    | Estimacions |
| AC $\leftarrow$ SC                  | 1.000       |       |        |      | .580        |
| SO $\leftarrow$ SC                  | 0.830       | 0.119 | 6.999  | ***  | .704        |
| EM $\leftarrow$ SC                  | 0.300       | 0.143 | 2.093  | .036 | .148        |
| FA $\leftarrow$ SC                  | 0.721       | 0.110 | 6.586  | ***  | .578        |
| PH $\leftarrow$ SC                  | 0.880       | 0.147 | 6.008  | ***  | .498        |
| ER $\leftarrow$ EI                  | 1.000       |       |        |      | .521        |
| EC $\leftarrow$ EI                  | 1.371       | 0.352 | 3.894  | ***  | .789        |
| EA $\leftarrow$ EI                  | 0.506       | 0.129 | 3.925  | ***  | .310        |
| VIOLENCIA DIRECTA $\leftarrow$ SC   | -0.091      | 0.048 | -1.899 | .058 | -.149       |
| VIOLENCIA INDIRECTA $\leftarrow$ SC | -0.119      | 0.060 | -1.958 | .047 | -.156       |
| VIOLENCIA DIRECTA $\leftarrow$ EI   | -0.011      | 0.041 | -0.275 | .784 | -.022       |
| VIOLENCIA INDIRECTA $\leftarrow$ EI | -0.003      | 0.051 | -0.050 | .960 | -.004       |

Nota: Pes de regressió (PR); Pes de la regressió estàndard (PRE); Error estàndard (EE); Relació crítica (RC); Autoconcepte Acadèmic (AC); Autoconcepte Social (SO); Autoconcepte Emocional (EM); Autoconcepte Familiar (FA); Autoconcepte Físic (PH); Reparació Emocional (ER); Claredat Emocional (EC); Atenció Emocional (EA); Autoconcepte (SC); Intel·ligència Emocional (EI); \*\*\* Relació estadísticament significativa a nivell  $p < .001$

**Figura 3**

Model final per a practicants d'esports individuals sense contacte.



Nota: Autoconcepte (SC); Autoconcepte Acadèmic (AC); Autoconcepte Social (SO); Autoconcepte Emocional (EM); Autoconcepte Familiar (FA); Autoconcepte Físic (PH); Intel·ligència Emocional (EI); Atenció Emocional (EA); Claredat Emocional (EC); Reparació Emocional (ER).

Finalment, el SEM associat als universitaris que practiquen esport individual amb contacte presenta un bon ajustament ( $S-B \chi^2 = 124.229$ ;  $df = 32$ ;  $p < .000$ ;  $NFI = .925$ ;  $IFI = .992$ ;  $TLI = .947$ ;  $CFI = .978$ ;  $RMSEA = .049$ ).

Com s'aprecia a la taula, es mostren els pesos de regressió del model teòric, amb diferències estadísticament significatives a  $p < .001$ . Atenent els valors llançats per l'autoconcepte, s'aprecien relacions positives amb les

categories AC ( $\beta = .724$ ); SO ( $\beta = .813$ ); EM ( $\beta = .347$ ); FA ( $\beta = .849$ ); i PH ( $\beta = .551$ ). D'altra banda, l'EI es relaciona positivament amb ER ( $\beta = .350$ ); EC ( $\beta = .356$ ); i EA ( $\beta = .327$ ). Posant l'atenció en la violència directa, s'aprecien associacions negatives amb l'EI ( $\beta = -.873$ ) i amb l'autoconcepte ( $\beta = -.003$ ). Finalment, la violència indirecta s'associa de manera negativa amb l'EI ( $\beta = -.797$ ) i amb l'autoconcepte ( $\beta = -.053$ ) (figura 4).

**Taula 4**

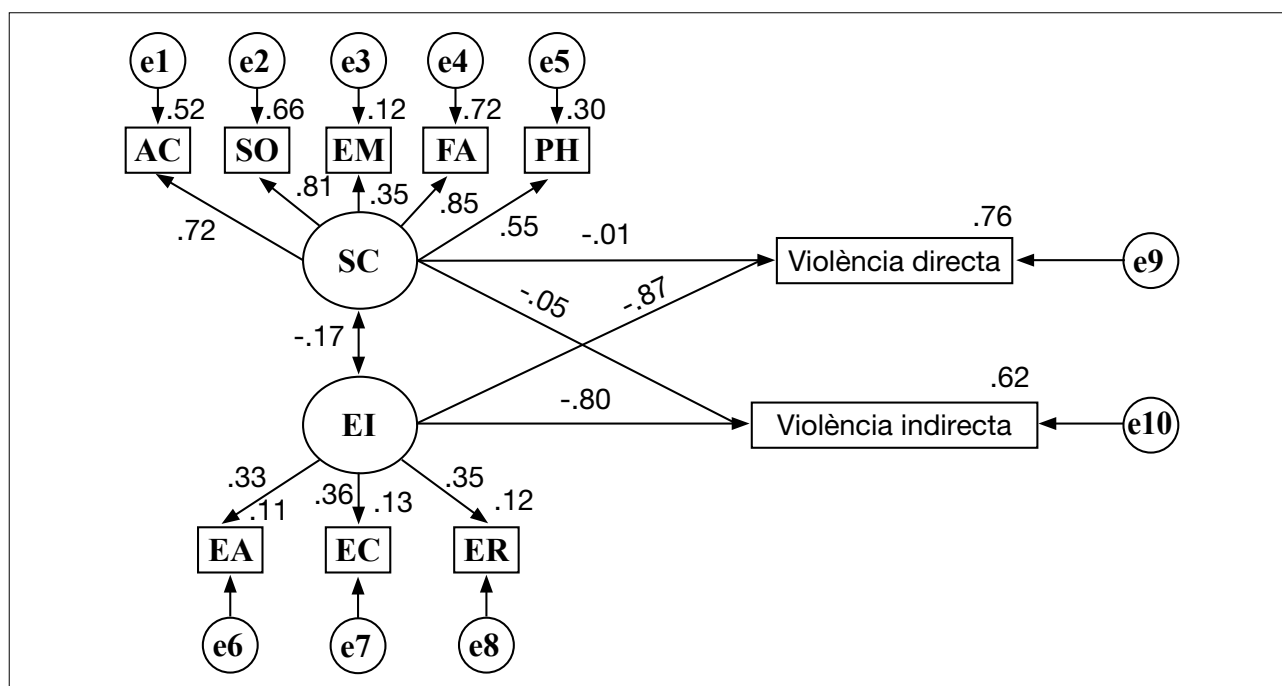
SEM per a practicants d'esports individuals amb contacte.

| Associació de variables             | PR          |       |        |      | PRE         |
|-------------------------------------|-------------|-------|--------|------|-------------|
|                                     | Estimacions | EE    | FC     | p    | Estimacions |
| AC $\leftarrow$ SC                  | 1.000       |       |        |      | .724        |
| SO $\leftarrow$ SC                  | 0.909       | 0.138 | 6.564  | ***  | .813        |
| EM $\leftarrow$ SC                  | 0.545       | 0.189 | 2.882  | .004 | .347        |
| FA $\leftarrow$ SC                  | 0.906       | 0.135 | 6.709  | ***  | .849        |
| PH $\leftarrow$ SC                  | 0.692       | 0.152 | 4.556  | ***  | .551        |
| ER $\leftarrow$ EI                  | 1.000       |       |        |      | .350        |
| EC $\leftarrow$ EI                  | 1.138       | 0.522 | 2.179  | .029 | .356        |
| EA $\leftarrow$ EI                  | 0.923       | 0.445 | 2.075  | .038 | .327        |
| VIOLÈNCIA DIRECTA $\leftarrow$ SC   | 0.001       | 0.072 | 0.016  | .987 | .003        |
| VIOLÈNCIA INDIRECTA $\leftarrow$ SC | -0.028      | 0.090 | -0.309 | .758 | -.053       |
| VIOLÈNCIA DIRECTA $\leftarrow$ EI   | -0.812      | 0.289 | -2.812 | ***  | -.873       |
| VIOLÈNCIA INDIRECTA $\leftarrow$ EI | -0.975      | 0.341 | -2.861 | .004 | -.797       |

Nota: Pes de regressió (PR); Pes de la regressió estàndard (PRE); Error estàndard (EE); Relació crítica (RC); Autoconcepte Acadèmic (AC); Autoconcepte Social (SO); Autoconcepte Emocional (EM); Autoconcepte Familiar (FA); Autoconcepte Físic (PH); Reparació Emocional (ER); Claredat Emocional (EC); Atenció Emocional (EA); Autoconcepte (SC); Intel·ligència Emocional (EI); \*\*\* Relació estadísticament significativa a nivell  $p < .001$

**Figura 4**

Model final per a practicants d'esports individuals amb contacte.



Nota: Autoconcepte (SC); Autoconcepte Acadèmic (AC); Autoconcepte Social (SO); Autoconcepte Emocional (EM); Autoconcepte Familiar (FA); Autoconcepte Físic (PH); Intel·ligència Emocional (EI); Atenció Emocional (EA); Claredat Emocional (EC); Reparació Emocional (ER).

## Discussió

El present estudi ha examinat els nivells d'intel·ligència emocional, autoconcepte i violència en funció de la modalitat esportiva practicada, mentre ha establert relacions entre les variables considerades. D'aquesta manera, s'ha trobat que l'EI i l'autoconcepte tenen una relació positiva, coincidint amb estudis anteriors (Martínez-Monteagudo et al., 2021; Sánchez-Zafra et al., 2022).

Així mateix, s'ha identificat una relació negativa entre EI i autoconcepte amb els dos tipus de violència. Sobre això, l'estudi de Díaz-López et al., 2019 amb adolescents va trobar una relació negativa entre EI i comportaments agressius. Al seu torn, estudis previs també han identificat una relació negativa entre autoconcepte i comportaments violents (Castro-Sánchez et al., 2019; Sánchez-Zafra et al., 2019). En aquest sentit, s'ha demostrat com l'EI exerceix una millora en l'expressió de les emocions (Castillo-Viera et al., 2021).

Posant el focus sobre les modalitats de violència, s'observa com l'autoconcepte s'associa negativament amb la violència directa i indirecta, d'acord amb la literatura prèvia (Blakely-McClure i Ostrov, 2016; Jenkins i Demaray, 2012; Malhi et al., 2014).

De la mateixa manera, també es va trobar que l'EI es relaciona de manera forta i negativa amb els dos tipus de violència. Aquesta relació també ha estat observada en la literatura, i hi ha investigacions on s'han implementat programes sobre EI per prevenir la violència en adolescents, aspecte que avala la importància de fomentar habilitats emocionals entre l'alumnat amb vista a reduir aquest tipus de comportaments (Garaigordobil i Peña-Sarrionandia, 2015). Així mateix, l'EI també es relaciona amb la pràctica de l'activitat física, i s'ha trobat una relació directa entre ambdós factors tal com es recull en la revisió sistemàtica de Puertas-Molero et al. (2017).

L'EI s'associa de manera negativa amb la violència directa i de manera positiva amb la indirecta. Sobre això, Porche (2016) afirma que l'EI s'ha d'entendre com una estratègia cognitivoconductual capaç de vèncer la violència, ja que permet determinar el potencial de la persona per executar accions violentes, l'autoconsciència sobre les emocions que sent i que els motiven per reaccionar violentament o el paper mateix que tenen les experiències passades i presents de violència sobre el seu comportament.

Quant a la relació entre la modalitat de pràctica esportiva i la violència, el present estudi va trobar que les persones que no practiquen esport tendeixen a desenvolupar els dos tipus de violència. En aquesta línia, l'estudi de Medina-Cascales i Reverte-Prieto (2019) va concloure que una alta adherència a la pràctica esportiva en entorns menys competitiu es relaciona amb taxes de violència inferiors. En contraposició, la recerca de Martínez-Martínez et al. (2017)

no va reportar relacions significatives entre la modalitat esportiva practicada i les conductes violentes, malgrat els beneficis que l'activitat física aporta sobre la gestió i el control de l'agressivitat d'acord amb altres estudis (Magnan et al., 2013; Sánchez-Alcaraz et al., 2020).

Al seu torn, és important puntualitzar les limitacions i perspectives del present estudi. En primer lloc, destaca el tipus de disseny metodològic, de tall transversal, la qual cosa no permet identificar l'evolució d'aquestes variables, així com relacions de causalitat entre aquestes. En aquesta línia, investigacions de tall longitudinal, amb dissenys metodològics pre-post, contribuiran a una millor comprensió sobre el comportament d'aquestes variables, que permetrà examinar l'efectivitat de determinats constructes psicològics sobre el comportament de l'alumnat, així com testar programes educatius orientats a dotar els estudiants de les estratègies que necessiten per afrontar situacions que desafien el seu benestar psicosocial.

## Conclusions

A partir de les troballes obtingudes, es pot concloure l'existència d'una necessitat urgent de desenvolupar programes educatius basats en l'activitat física i en la promoció de factors psicosocials entre l'alumnat universitari. En concret, programes basats en EI permetran la reducció de comportaments violents. Aquesta iniciativa podria dotar l'alumnat de les estratègies necessàries per situar-se adequadament en els diferents contextos en els diferents àmbits de la seva vida.

De la mateixa manera, a partir de les troballes que s'han fet s'ha observat que la promoció d'esports col·lectius amb contacte necessita en gran mesura aquest tipus de programes per mitigar la predisposició cap a la violència directa. En certa manera, es tracta de potenciar programes educatius orientats a substituir conductes violentes per altres de més adaptatives des d'una perspectiva d'educació integral. En contraposició, la fita trobada sobre un control emocional més gran i una propensió inferior cap a la violència entre els estudiants universitaris que practiquen esports individuals amb contacte (lluita, karate, etc.) convida a la reflexió sobre el tipus d'esports fomentats entre els estudiants. Si bé és cert que els resultats obtinguts han de ser considerats amb cautela, les troballes conviden a repensar sobre els esports que han de ser potenciats des dels programes educatius en l'educació superior i, considerant que aquest estudi involucra futurs docents, és possible transferir aquestes bones pràctiques a nivells educatius inferiors. Un aspecte a tenir en compte seria l'elaboració de programes d'activitat física o descansos actius dins de les diferents matèries que s'imparteixen en els graus universitaris per alliberar l'estrès i l'ansietat produïts pel rendiment acadèmic.

## Referències

- Blakely-McClure, S. J., & Ostrov, J. M. (2016). Relational aggression, victimization and self-concept: Testing pathways from middle childhood to adolescence. *Journal of Youth and Adolescence*, 45(2), 376-390. <https://doi.org/10.1007/s10964-015-0357-2>
- Castillo-Viera, E., Moreno-Sánchez, E., Tornero-Quinones, I., & Sáez-Padilla, J. (2021). Development of Emotional Intelligence through Dramatisation. *Apunts Educación Física y Deportes*, 143(1), 27-32. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/1\).143.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/1).143.04)
- Castro-Sánchez, M., Zurita-Ortega, F., Ruiz-Rico, G., & Chacón-Cuberos, R. (2019). Explanatory model of violent behaviours, self-concept and empathy in schoolchildren. Structural equations analysis. *PLoS One*, 14(8), e0217899. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217899>
- Díaz-López, A., Rubio-Hernández, F.J., & Carbonell-Bernal, N. (2019). Efectos de la aplicación de un programa de inteligencia emocional en la dinámica de bullying. Un estudio piloto. *Revista de Psicología y Educación*, 14(2), 124-135. <https://doi.org/10.23923/rpye2019.02.177>
- Estévez, E. (2005). *Violencia, Victimización y Rechazo Escolar en la Adolescencia*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Fernández-Berrocal, P., Extremera, N., & Ramos, N. (2004). Validity and reliability of the Spanish modified version of the Trait Meta-Mood Scale. *Psychological Reports*, 94(3), 751-755. <https://doi.org/10.2466/pr0.94.3.751-755>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Garaigordobil, M., & Peña-Sarrionandia, A. (2015). Effects of an emotional intelligence program in variables related to the prevention of violence. *Frontiers in Psychology*, 6, 743. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00743>
- García, F. & Musitu, G. (2014). *Autoconcepto Forma 5. AF-5*. Madrid: TEA Ediciones.
- García-Martínez, I., Augusto-Landa, J. M., & León, S. P. (2021). The mediating role of engagement on the achievement and quality of life of university students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6586. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126586>
- Garson, G. D. (2012). *Structural equation modeling*. Asheboro, NC: Statistical Associates Publishers.
- Giammanco, M., Tabacchi, G., Giammanco, S., Di Majo, D., & La Guardia, M. (2005). Testosterone and aggressiveness. *Medical Science Monitor*, 11(4), 136-145.
- Gunzler, D., Chen, T., Wu, P., & Zhang, H. (2013). Introduction to mediation analysis with structural equation modelling. *Shanghai Archives of Psychiatry*, 25(6), 390-394.
- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Limited.
- Haller, J. (2020). The Heritability of Aggressiveness and Violence-Proneess. In *Neurobiopsychosocial Perspectives on Aggression and Violence* (pp. 43-65). Cham: Springer.
- Jenkins, L. N., & Demaray, M. K. (2012). Social support and self-concept in relation to peer victimization and peer aggression. *Journal of School Violence*, 11(1), 56-74. <https://doi.org/10.1080/15388220.2011.630958>
- Kline, R. B. (2015). The mediation myth. *Basic and Applied Social Psychology*, 37, 202-213. <https://doi.org/10.1080/01973533.2015.1049349>
- Little, R. J. A. (1988). A test of missing completely at random for multivariate data with missing values. *Journal of the American Statistical Association*, 83(404), 1198-1202. <https://doi.org/10.1080/01621459.1988.10478722>
- Little, T. D., Henrich, C. C., Jones, S. M., & Hawley, P. H. (2003). Disentangling the “whys” from the “whats” of aggressive behaviour. *International Journal of Behavioral Development*, 27, 122-133. <https://doi.org/10.1080/01650250244000128>
- Magnan, R. E., Kwan, B. M., & Bryan, A. D. (2013). Effects of current physical activity on affective response to exercise: Physical and social-cognitive mechanisms. *Psychology & Health*, 28(4), 418-433. <https://doi.org/10.1080/08870446.2012.733704>
- Malhi, P., Bharti, B., & Sidhu, M. (2014). Aggression in schools: psychosocial outcomes of bullying among Indian adolescents. *The Indian Journal of Pediatrics*, 81(11), 1171-1176. <https://doi.org/10.1007/s12098-014-1378-7>
- Martínez-Martínez, A., Ruiz-Rico Ruiz, G., Zurita-Ortega, F., Chacón-Cuberos, R., Castro-Sánchez, M., & Cachón-Zagalaz, J. (2017). Physical activity and aggressive behaviour in adolescents in residential care. *Suma Psicológica*, 24(2), 135-141. <https://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2017.02.002>
- Martínez-Monteaudo, M. C., Inglés, C. J., Suriá, R., Lagos, N., Delgado, B., & García-Fernández, J. M. (2021). Emotional intelligence profiles and self-concept in Chilean adolescents. *Current Psychology*, 40(8), 3860-3867. <https://doi.org/10.1007/s12144-019-00350-6>
- Martínez Pacheco, A. (2016). La violencia. Conceptualización y elementos para su estudio. *Política y cultura*, (46), 7-31.
- Medina-Cascales, J. Á., & Reverte-Prieto, M. J. (2019). Incidencia de la práctica de actividad física y deportiva como reguladora de la violencia escolar. (Incidence of the practice of physical and sporting activities as a regulator of school violence) *Retos*, 35, 54-60. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.64359>
- Pérez-González, J. C., Yáñez, S., Ortega-Navas, M., & Piqueras, J. A. (2020). Educación emocional en la educación para la salud: cuestión de salud pública. *Clínica y salud*, 31(3), 127-136.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- Porche, D. J. (2016). Emotional intelligence: A violence strategy. *American Journal of Men's Health*, 10(4), 261-261. <https://doi.org/10.1177/1557988316647332>
- Puertas-Molero, P., González-Valero, G., & Sánchez-Zafra, M. (2017). Influence of sports physical practice on the Emotional Intelligence of students: A systematic review. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 1(1), 10-24. <http://hdl.handle.net/10481/48957>
- Rhemtulla, M., Brosseau-Liard, P. E., & Savalei, V. (2012). When can categorical variables be treated as continuous? A comparison of robust continuous and categorical SEM estimation methods under suboptimal conditions. *Psychological Methods*, 17(3), 354-373. <https://doi.org/10.1037/a0029315>
- Rojas-Jiménez, M., & Castro-Sánchez, M. (2020). Conductas violentas, victimización, uso problemático de videojuegos y práctica de actividad física en escolares. *Journal of Sport and Health Research*, 12(3), 350-363. <http://hdl.handle.net/10481/64374>
- Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turvey, C., & Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: Exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. En J. W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, Disclosure and Health* (pp. 125-151). American Psychological Association.
- San-Román-Mata, S., Padial-Ruz, R., González-Valero, G., Zurita-Ortega, F., Martínez-Martínez, A., & Moreno-Arrebola, R. (2017). Análisis de las propiedades psicométricas de la escala de conductas violentas en deportistas adolescentes. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 429-435. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.955>



- Sánchez-Alcaraz, B. J., Ocaña-Salas, B., Gómez-Mármol, A., & Valero-Valenzuela, A. (2020). Relationship between School Violence, Sportspersonship and Personal and Social Responsibility in Students. *Apunts Educación Física y Deportes*, 139, 65-72. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.09)
- Sánchez-Zafra, M., Cachón-Zagalaz, J., Sanabrias-Moreno, D., Lara-Sánchez, A. J., Shmatkov, D., & Zagalaz-Sánchez, M. L. (2022). Inteligencia emocional, autoconcepto y práctica de actividad física en estudiantes universitarios. *Journal of Sport and Health Research*, 14(1), 135-148. <https://doi.org/10.58727/jsrh.90752>
- Sánchez-Zafra, M., Cachón-Zagalaz, J., Sanabrias-Moreno, D., & Zagalaz, M. L. (2019). Analysis of the relationship between self-concept and school violence in the last school years of Primary Education. *Publicaciones*, 49(5), 39-51. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i5.15113>
- Sánchez-Zafra, M., Zagalaz-Sánchez, M. L., & Cachón-Zagalaz, J. (2018). Análisis de las Conductas Violentas en la escuela en función del género y el tipo de Centro. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 2(1), 16-29. <https://doi.org/10.30827/Digibug.49834>
- Ullman, J. B. (2006). Structural equation modeling. In B. G. Tabachnick, & L. S. Fidell (Eds.), *Using Multivariate Statistics* (5th ed., pp. 653-771). Boston: Allyn & Bacon.
- Zurita-Ortega, F., Castro-Sánchez, M., Ubago-Jiménez, J. L., Chacón-Cuberos, R., Puertas-Molero, P., & González-Valero, G. (2018). La conducta violenta y actividad física de los adolescentes en acogimiento residencial. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 7(2), 97-104. <https://doi.org/10.6018/sportk.343321>

**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>



# Influència del nivell de l'oponent en la creació d'oportunitats de gol en futbol femení

Iván Iván-Baragaño<sup>1\*</sup> , Antonio Ardá<sup>2</sup> , José L. Losada<sup>3</sup> i Rubén Maneiro<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultat de Ciències de l'Esport, Universitat Europea de Madrid, Madrid (Espanya).

<sup>2</sup> Departament d'Educació Física i Esportiva, Universidade da Coruña (Espanya).

<sup>3</sup> Departament de Psicologia Social i Psicologia Quantitativa, Universitat de Barcelona (Espanya).

<sup>4</sup> Departament de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, Universitat Pontifícia de Salamanca (Espanya).



## Citació

Iván-Baragaño, I., Ardá, A., Losada, J.L. & Maneiro R. (2023). Influence of quality of opposition in the creation of goal scoring opportunities in female football. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 71-82. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.07)

## Resum

L'objectiu d'aquest treball va ser doble: i) en primer lloc, es va tractar de conèixer la influència del criteri nivell de l'oponent en el comportament tàctic ofensiu de les seleccions participants en la FIFA Women's World Cup France 2019 i, ii) d'altra banda, comprovar si es van produir diferències sobre els criteris relacionats amb l'inici i el desenvolupament de les possessions de pilota i la seva influència en la creació d'oportunitats de gol partint del nivell de l'oponent. A partir de la metodologia observacional es van analitzar 2,045 possessions de pilota corresponents a 14 partits de la fase final d'aquest campionat. En primer lloc, es va dur a terme una anàlisi bivariada partint del nivell de l'oponent i, a continuació, es van dur a terme tres models predictius d'arbre de decisió per a les categories dèbil, normal i forta del criteri nivell de l'oponent. Es van trobar diferències estadísticament significatives partint del nivell de l'oponent per als criteris resultat del partit, zona d'inici en profunditat, posicionament defensiu, context espacial d'interacció, temps de possessió en camp rival, temps de possessió total, zona de possessió i resultat de la possessió. D'altra banda, es va verificar l'existència d'un patró similar independentment del nivell de l'oponent a l'hora d'obtenir oportunitats de gol, caracteritzat pel manteniment de la possessió en camp rival, l'inici de la possessió de pilota en zones properes a la porteria rival i una intenció inicial ofensiva de progressar cap a la porteria contrària ràpidament.

**Paraules clau:** arbre de decisió, FIFA Women's World Cup, futbol femení, metodologia observacional.

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

Iván Iván-Baragaño  
[iyanivanbaragano@gmail.com](mailto:iyanivanbaragano@gmail.com)

## Secció:

Entrenament esportiu

## Idioma de l'original:

Castellà

## Rebut:

16 de desembre de 2022

## Acceptat:

28 d'abril de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
©Image Source.  
Adobe Stock.

## Introducció

El futbol femení és un fenomen de recent expansió. Entre les lligues femenines encara existents, la més antiga es va fundar l'any 1968 a Itàlia. Aquest fet suposa una diferència de 80 anys en comparació amb el futbol masculí (Lago et al., 2022). Durant aquestes dècades, el futbol femení s'ha hagut d'enfrontar, entre altres dificultats, a la prohibició de disputar partits en camps de futbol de clubs adscrits a la Football Association (FA) anglesa (Jenkel, 2021). En l'actualitat, en canvi, el futbol ha tingut un notable increment pel que fa a l'interès social i mediàtic però, malgrat això, encara hi ha bretxes evidents entre el futbol masculí i el futbol femení (Lago et al., 2022).

Una d'aquestes bretxes es troba en l'àmbit de la recerca. Només un 20 % dels estudis publicats sobre aquest esport tracten sobre futbol femení (Kirkendall i Krustup, 2020). Això posa de manifest la gran bretxa de coneixement entre sexes en la pràctica de l'esport i el seu desenvolupament científic (Lago et al., 2022; Nassis et al., 2022). Aquests factors poden justificar algunes de les diferències en el rendiment dels equips entre ambdós sexes (Casal et al., 2021; Garnica-Caparrós i Memmert, 2021; Pappalardo et al., 2021).

El rendiment en futbol s'ha d'entendre des d'un enfocament polièdric (Preciado et al., 2021) en el qual els indicadors de rendiment relacionats amb la possessió de pilota exerceixen un paper important (Wang et al., 2022). Sobre aquesta temàtica, en els últims anys s'han publicat alguns estudis sobre futbol femení (Iván-Baragaño et al., 2021, 2022; Maneiro et al., 2021; Mitrotasios et al., 2022). Malgrat això, els coneixements sobre aquests indicadors en futbol masculí (Wang et al., 2022) han estat l'única font fiable i objectiva d'informació durant diverses dècades per als professionals del futbol femení. En aquest sentit, coincidim amb Lago et al. (2022) en afirmar que el rendiment en futbol no s'ha d'entendre des d'una perspectiva unisex (aplicar els coneixements del futbol masculí al futbol femení) i hem de considerar la necessitat d'augmentar la producció científica sobre el futbol femení (Nassis et al., 2022) amb l'objectiu de dotar els professionals de coneixements específics.

En relació amb el rendiment dels equips en competició, hi ha alguns criteris contextuais que han demostrat que influeixen en el comportament ofensiu i defensiu dels equips de futbol. D'aquests criteris, el nivell de l'oponent ha estat estudiat de manera rigorosa en futbol masculí (Almeida et al., 2014; Castellano et al., 2013; Fernández-Hermógenes et al., 2021; García-Rubio et al., 2015; Lago, 2009; Sánchez et al., 2019) i en menor mesura en futbol

femení (Lee i Mills, 2021). Un dels primers estudis que va analitzar la influència del criteri *nivell de l'oponent* en el joc ofensiu en futbol masculí va demostrar una reducció en el temps de possessió del 0.2 % per cada unitat de diferència en la classificació final de la Lliga espanyola 2005-2006 (Lago, 2009). Per la seva banda, Castellano et al. (2013) van observar com el posicionament ofensiu i defensiu es modificava en funció del nivell de l'oponent: els equips presentaven una profunditat i amplitud en fase ofensiva més gran davant d'equips dèbils i, sorprenentment, els equips que s'enfrontaven a equips forts presentaven una amplitud i profunditat en fase defensiva més grans (Castellano et al., 2013). Per la seva banda, Almeida et al. (2014) van demostrar que els equips més ben classificats a la UEFA Champions League 2011/2012 van ser capaços de recuperar la pilota en zones més avançades del terreny de joc, indicador relacionat amb l'èxit ofensiu en el futbol femení (Iván-Baragaño et al., 2021). En aquesta mateixa competició, un estudi longitudinal dut a terme durant les temporades 2009 a 2013 va demostrar una associació positiva significativa entre el nivell de l'oponent (i. e. diferència de llocs en el rànquing UEFA) i la diferència de gols en el partit (García-Rubio et al., 2015). D'altra banda, el coneixement sobre la influència del nivell de l'oponent en el rendiment en partit en el futbol femení és escàs. En aquest sentit, l'únic estudi publicat fins ara és el de Lee i Mills (2021). Aquest estudi va tractar de conèixer la influència dels criteris nivell de l'oponent i resultat temporal sobre l'execució dels córners a la Copa Mundial Femenina de França 2019 i va evidenciar diferències estadísticament significatives partint del nivell de l'oponent per als criteris enviament de la pilota, tipus d'enviament, nombre d'atacants i organització ofensiva, entre d'altres (Lee i Mills, 2021). En canvi, es va trobar que el nivell de l'oponent no va ser un criteri que influís significativament en el resultat de les accions a pilota aturada analitzades.

Per tot això, i a causa de la necessitat d'augmentar el grau de coneixement sobre el procés ofensiu en futbol femení, així com de conèixer quins criteris poden modificar aquest procés, es va dur a terme aquest estudi. Els objectius d'aquest treball van ser: i) conèixer la influència del criteri nivell de l'oponent en el comportament tàctic ofensiu de les seleccions participants en la FIFA Women's World Cup France 2019, i ii) comprovar si hi va haver diferències sobre els criteris relacionats amb l'inici i el desenvolupament de les possessions de pilota i la seva influència en la creació d'oportunitats de gol partint del nivell de l'oponent.

## Material i mètode

### Disseny

Per a la realització d'aquest estudi es va aplicar la metodologia observacional (Anguera, 1979). Aquesta metodologia va resultar idònia per analitzar el comportament col·lectiu en esdeveniments naturals com són els partits de futbol (Anguera et al., 2011).

Es va tractar d'un disseny nomotètic —diverses unitats d'estudi—, puntual (de seguiment intrasessió) —un únic campionat analitzat—, i multidimensional —diversos nivells de resposta reflectits a l'instrument d'observació (Anguera et al., 2011).

### Participants

Es van analitzar totes les possessions de pilota ( $n = 2,045$ ) amb una durada igual o superior a quatre segons realitzades en els partits corresponents a la fase final de la FIFA Women's World Cup France 2019. Les possessions de pilota van començar en el moment en què l'equip observat va aconseguir el control de la pilota, mitjançant una intercepció de pilota o una represa del joc, fins que la possessió es traslladava a l'equip rival, o bé es produïa una interrupció del joc (Almeida et al., 2014).

Es van excloure de l'anàlisi dos partits a causa de les grans diferències de nivell entre les seleccions enfrontades: i) Alemanya 3-0 Nigèria (vuitens de final: 2n i 38è rànquing FIFA, respectivament) i ii) Anglaterra 3-0 Camerun (vuitens de final: 3r i 46è rànquing FIFA, respectivament).

Les accions analitzades es van classificar partint del nivell de l'oponent utilitzant l'últim rànquing FIFA previ al campionat [[https://www.fifa.com/fifa-world-ranking/women?dateId=ranking\\_20190329](https://www.fifa.com/fifa-world-ranking/women?dateId=ranking_20190329)]. Aquest rànquing s'estableix a partir de la suma de punts obtinguts en els partits disputats per cada equip tenint en compte: i) el resultat dels partits disputats, ii) la localització del partit, iii) la importància del partit, i iv) la diferència entre els llocs del rànquing FIFA en aquell moment [<https://www.fifa.com/fifa-world-ranking/procedure-women>]. El criteri nivell de l'oponent es va calcular com la diferència entre els llocs del rànquing FIFA entre els equips enfrontats per a cada una de les possessions de pilota (i. e. a la final disputada entre els EUA (1r rànquing FIFA) i Holanda (8è rànquing FIFA) les possessions de pilota desenvolupades pels EUA es van registrar amb el valor  $-7$  i viceversa). Les accions van ser classificades a partir d'una anàlisi de k mitjanes en tres grups partint del valor del criteri nivell de l'oponent en: i) dèbil ( $n = 700$ ):  $[-12, -4]$ , ii) similar ( $n = 765$ ):  $[-3, +3]$ , i iii) fort ( $n = 580$ ):  $[+4, +12]$ .

### Instrument d'observació i registre

L'instrument d'observació va ser adaptat d'Iván-Baragaño et al. (2022) i es presenta a la Taula 1. Es va tractar d'una combinació de format de camp i sistemes de categories exhaustives i mútuament excloents, necessària a causa de l'elevada complexitat de la situació objecte d'estudi (Anguera et al., 2018).

L'instrument de registre utilitzat va ser el programari lliure Lince Plus [<https://observesport.github.io/lince-plus>] (Soto et al., 2019).

**Taula 1**

*Instrument d'observació.*

| Dimensions                                | Criteris                | Categories | Definició                                                             |
|-------------------------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Dimensió 1.<br>Identificació de possessió | Nivell de l'oponent     | Dèbil      | Nivell de l'oponent en el rang $[-12, -4]$                            |
|                                           |                         | Similar    | Nivell de l'oponent en el rang $[-3, +3]$                             |
|                                           |                         | Fort       | Nivell de l'oponent en el rang $[+4, +12]$                            |
| Dimensió 2.<br>Inici de la possessió      | Resultat del partit     | Guanyador  | L'equip observat va ser el guanyador del partit                       |
|                                           |                         | Perdedor   | L'equip observat va ser el perdedor del partit                        |
|                                           |                         | Empat      | El partit va acabar amb empat                                         |
|                                           | Temporalitat de l'acció | 1Q         | S'inicia l'acció entre el començament del partit i el minut 15        |
|                                           |                         | 2Q         | S'inicia l'acció entre el minut 16 i el minut 30                      |
|                                           |                         | 3Q         | S'inicia l'acció entre el minut 31 i el final de la primera part      |
|                                           |                         | 4Q         | S'inicia l'acció entre el començament de la segona part i el minut 60 |
|                                           |                         | 5Q         | S'inicia l'acció entre el minut 61 i el minut 75                      |
|                                           |                         | 6Q         | S'inicia l'acció entre el minut 76 i el final del partit              |

**Taula 1** (Continuació)  
*Instrument d'observació.*

| Dimensions                                     | Criteris                      | Categories         | Definició                                                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Dimensió 2.<br>Inici de la possessió           | Resultat temporal             | Guanyant           | L'equip observat va guanyant quan s'inicia l'acció                   |
|                                                |                               | Empatant           | L'equip observat va empatant quan s'inicia l'acció                   |
|                                                |                               | Perdent            | L'equip observat va perdent quan s'inicia l'acció                    |
|                                                | Tipus d'inici                 | Estàtic            | L'acció s'inicia després d'una interrupció del joc                   |
|                                                |                               | Dinàmic            | L'acció s'inicia mitjançant una robada o intercepció de pilota       |
|                                                |                               | Defensiva          | L'acció comença a la zona defensiva del terreny de joc               |
|                                                | Zona d'inici en profunditat   | Predefensiva       | L'acció comença a la zona predefensiva del terreny de joc            |
|                                                |                               | Mitjana            | L'acció comença a la zona mitjana del terreny de joc                 |
|                                                |                               | Preofensiva        | L'acció comença a la zona preofensiva del terreny de joc             |
|                                                | Zona d'inici en amplitud      | Atac               | L'acció comença a la zona ofensiva del terreny de joc                |
|                                                |                               | Lateral esquerra   | S'inicia l'acció des del carril lateral esquerre                     |
|                                                |                               | Central            | S'inicia l'acció des del carril central                              |
|                                                | Organització defensiva        | Lateral dreta      | S'inicia l'acció des del carril lateral dret                         |
|                                                |                               | Organitzada        | L'equip rival està organitzat defensivament                          |
|                                                |                               | Circumstancial     | L'equip rival està desorganitzat defensivament                       |
|                                                | Posicionament defensiu        | Endarrerida        | El posicionament rival és avançat en l'inici de l'acció              |
|                                                |                               | Mitjà              | El posicionament rival és mitjà en l'inici de l'acció                |
|                                                |                               | Avançat            | El posicionament rival és endarrerit en l'inici de l'acció           |
|                                                | Context espacial d'interacció | AA                 | Zona avançada enfront de zona avançada                               |
|                                                |                               | AM                 | Zona avançada enfront de zona mitjana                                |
|                                                |                               | AE                 | Zona avançada enfront de zona endarrerida                            |
|                                                |                               | MA                 | Zona mitjana enfront de zona avançada                                |
|                                                |                               | MM                 | Zona mitjana enfront de zona mitjana                                 |
|                                                |                               | ME                 | Zona mitjana enfront de zona endarrerida                             |
|                                                |                               | EA                 | Zona endarrerida enfront de zona avançada                            |
|                                                |                               | EM                 | Zona endarrerida enfront de zona mitjana                             |
|                                                |                               | EE                 | Zona endarrerida enfront de zona endarrerida                         |
|                                                |                               | PA                 | Portera enfront de zona avançada                                     |
| Dimensió 3.<br>Desenvolupament de la possessió | Intenció ofensiva             | Progressar         | L'equip observat progressa cap a porteria rival                      |
|                                                |                               | Conservar          | L'equip observat conserva la possessió de pilota                     |
|                                                | Intenció defensiva            | Recuperar          | L'equip rival mostra una intenció pressionant de recuperar la pilota |
|                                                |                               | Defensar           | L'equip rival mostra una intenció de defensar la seva porteria       |
|                                                | TCPropi                       |                    | Temps de possessió en camp propi                                     |
|                                                | TCRival                       |                    | Temps de possessió en camp rival                                     |
|                                                | TTotal                        |                    | Temps total de possessió                                             |
|                                                | Passades                      |                    | Nombre de passades                                                   |
|                                                | Zona de possessió             | MD                 | La zona de possessió majoritària en camp propi                       |
|                                                |                               | MO                 | La zona de possessió majoritària en camp rival                       |
| Dimensió 4.<br>Resultat de l'acció             | Resultat de l'acció           | Gol                | L'acció ofensiva finalitza amb gol                                   |
|                                                |                               | Llançament         | L'acció ofensiva finalitza amb llançament                            |
|                                                |                               | Enviament a l'àrea | L'acció ofensiva finalitza amb un enviament a l'àrea                 |
|                                                |                               | No èxit            | L'acció ofensiva finalitza sense èxit                                |



## Procediment

Aquest estudi va ser aprovat pel Comitè d'Ètica de la Universidade da Coruña (codi d'aprovació: EIUDC-2019-0024). Tots els partits van ser gravats de la televisió pública, emmagatzemats en un disc dur extern i analitzats *post-event* (Casal et al., 2019).

Es van entrenar tres observadors en l'observació, el registre i la codificació de les accions ofensives analitzades (Losada i Manolov, 2015). Els tres observadors van ser autors d'aquest treball, tenien el títol UEFA PRO d'entrenador de futbol i dos d'ells eren doctors en Ciències de l'Esport amb més de 30 anys d'experiència en metodologia observacional entre els dos. El tercer observador pertanyia al seu grup de recerca com a investigador predoctoral.

El control de la qualitat de la dada es va dur a terme mitjançant el càlcul del coeficient kappa de Cohen (1960) interobservador, trobat a partir de la mitjana entre els tres parells d'observadors, els quals van registrar de manera independent 258 possessions de pilota en dos partits complets seleccionats a l'atzar (Arana et al., 2016). El valor mitjà d'aquest coeficient va ser .869 (rang = .746 - .979) considerat com a excel·lent (Landis i Koch, 1977).

## Anàlisi de dades

Per assolir el primer objectiu, es va dur a terme una anàlisi bivariada mitjançant taules de contingència entre els criteris inclosos a l'instrument i observació i el criteri nivell de l'oponent. El grau d'associació es va analitzar mitjançant el coeficient de contingència. La mida de l'efecte es va considerar lleu ( $ES = .10$ ), moderat ( $ES = .30$ ) o gran ( $ES \geq .50$ ) (Gravetter i Wallnau, 2007). Per a les quatre categories de tipus quantitatiu, aspecte que evidencia el fet que la metodologia observacional és *mixed methods* en si mateixa (Anguera et al., 2018), es va comprovar la normalitat i l'homoscedasticitat entre els tres grups, les quals van ser rebutjades mitjançant el test KS i test de Levéne, respectivament, amb un nivell de significació de  $p < .05$ . Sobre aquests criteris es va aplicar el test de

Kruskall-Wallis. Les diferències post-hoc es van calcular mitjançant la correcció de Bonferroni.

En segon lloc, a fi de comprovar si hi va haver diferències a l'hora d'obtenir oportunitats de gol partint del nivell de l'oponent, es van fer tres anàlisis multivariants predictives mitjançant la tècnica d'arbre de decisió (per a les categories dèbil, similar i forta, del criteri nivell de l'oponent). Aquesta tècnica, d'aplicació recent en l'àmbit de l'esport (Giménez et al., 2020; Iván-Baragaño et al., 2021; Maneiro et al., 2019) va permetre una interpretació òptima dels resultats obtinguts. Per a la realització d'aquests models, es va utilitzar com a variable dependent una recodificació del criteri resultat de l'acció (Èxit = gol, llançament i enviament a l'àrea; No èxit = resta de possessions). La resta de criteris van ser introduïts en els tres models com a independents o predictors. El mètode de creixement de l'arbre va ser CHAID. El model es va validar mitjançant el mètode de validació creuada, el nombre mínim d'observacions en els nodes va ser 80 (nodes pare) i 40 (nodes terminals) i la profunditat màxima de l'arbre es va establir en 4 nivells. Els costos de classificació errònia van ser assumits com a iguals per a les dues categories de la variable dependent. Els models plantejats van demostrar una alta capacitat predictiva, amb un valor d'estimació de risc de .277, .208 i .217 per a les categories dèbil, similar i forta, respectivament. Les anàlisis estadístiques es van fer amb el programari SPSS 25.0 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25, IBM Corp., Armonk, NY, USA).

## Resultats

Els resultats obtinguts de l'anàlisi bivariada es presenten a la Taula 2. Es van trobar diferències estadísticament significatives partint del nivell de l'oponent per als criteris resultat del partit, zona d'inici en profunditat, posicionament defensiu, context espacial d'interacció, temps de possessió en camp rival, temps de possessió total, zona de possessió i resultat de la possessió.

**Taula 2**

Resultats bivariats partint del criteri nivell de l'oponent.

| Criteri             | Categories | Dèbil $n = 700$ | Similar $n = 765$ | Fort $n = 580$ | $p$ [ES]     |
|---------------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|
| Resultat del partit | Guanyador  | 309 (44.1 %)*   | 269 (35.2 %)      | 158 (27.2 %)** | <.001 [.151] |
|                     | Perdedor   | 237 (33.9 %)**  | 345 (45.1 %)      | 287 (49.5 %)*  |              |
|                     | Empat      | 145 (22.0 %)    | 151 (19.7 %)      | 135 (23.3 %)   |              |

Nota. ES = Mida de l'efecte; \*Més valors observats que esperats en Z, \*\*Menys valors observats que esperats partint de Z (residu ajustat tipificat) a. Es van trobar diferències en els parells Fort-Dèbil ( $p < .001$ ) i Similar-Dèbil ( $p < .001$ ) b. Es van trobar diferències per als parells Fort-Dèbil ( $p < .001$ ) c. Es van trobar diferències per al parell Fort-Dèbil ( $p < .001$ ) i Fort-Similar ( $p < .001$ ).

**Taula 2** (Continuació)

Resultats bivariats partint del criteri nivell de l'oponent.

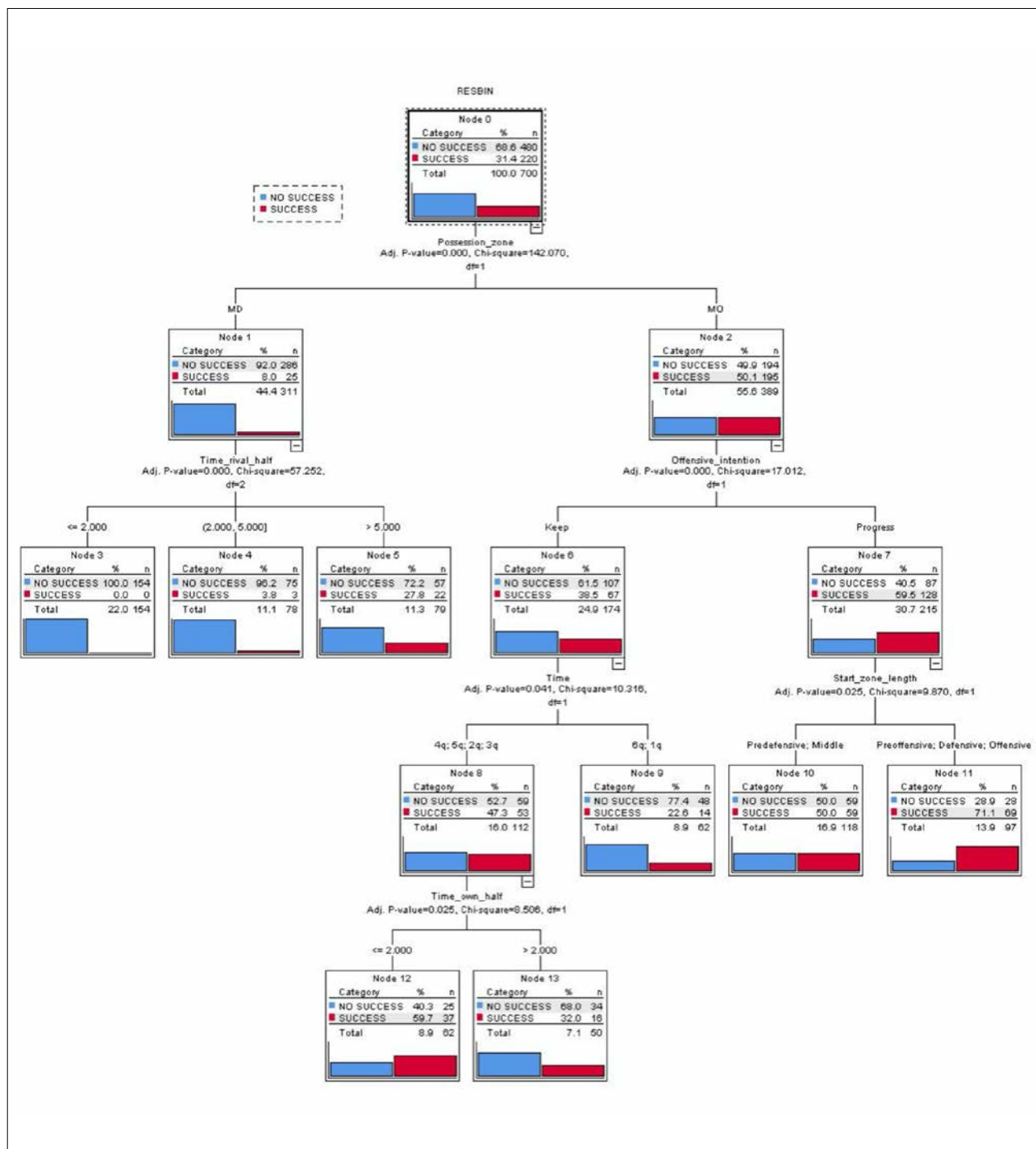
| Criteri                       | Categories         | Dèbil <i>n</i> = 700 | Similar <i>n</i> = 765 | Fort <i>n</i> = 580 | <i>p</i> [ES] |
|-------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------|---------------|
| Temporalitat de l'acció       | 1Q                 | 118 (16.9 %)         | 137 (17.9 %)           | 111 (19.1 %)        | .288          |
|                               | 2Q                 | 132 (18.9 %)         | 121 (15.8 %)           | 99 (17.1 %)         |               |
|                               | 3Q                 | 108 (15.4 %)         | 144 (18.8 %)           | 91 (15.7 %)         |               |
|                               | 4Q                 | 108 (15.4 %)         | 136 (17.8 %)           | 83 (14.3 %)         |               |
|                               | 5Q                 | 113 (16.1 %)         | 118 (15.4 %)           | 93 (16.0 %)         |               |
|                               | 6Q                 | 121 (17.3 %)         | 109 (14.2 %)           | 103 (17.8 %)        |               |
| Resultat temporal             | Guanyant           | 126 (18.0 %)         | 165 (21.6 %)           | 120 (20.7 %)        | .210          |
|                               | Empatant           | 345 (49.3 %)         | 340 (44.4 %)           | 283 (48.8 %)        |               |
|                               | Perdent            | 229 (32.7 %)         | 260 (34.0 %)           | 177 (30.5 %)        |               |
| Tipus d'inici                 | Estàtic            | 233 (33.3 %)         | 238 (31.1 %)           | 173 (29.8 %)        | .388          |
|                               | Dinàmic            | 466 (66.7 %)         | 527 (68.9 %)           | 407 (70.2 %)        |               |
| Zona d'inici en profunditat   | Defensiva          | 206 (29.4 %)**       | 269 (35.2 %)           | 198 (34.1 %)        | <.05 [.100]   |
|                               | Predefensiva       | 108 (15.4 %)         | 104 (13.6 %)**         | 119 (20.5 %)*       |               |
|                               | Mitjana            | 199 (28.4 %)         | 206 (26.9 %)           | 141 (24.3 %)        |               |
|                               | Preofensiva        | 160 (22.9 %)         | 159 (20.8 %)           | 105 (18.1 %)        |               |
|                               | Atac               | 27 (3.9 %)           | 27 (3.5 %)             | 17 (2.9 %)          |               |
| Zona d'inici en amplitud      | Lateral esquerra   | 173 (24.7 %)         | 178 (23.3 %)           | 107 (18.4 %)**      | <.05 [.070]   |
|                               | Central            | 361 (51.6 %)         | 392 (51.2 %)           | 337 (58.1 %)*       |               |
|                               | Lateral dreta      | 166 (23.7 %)         | 195 (25.5 %)           | 136 (23.4 %)        |               |
| Organització defensiva        | Organitzada        | 678 (97.3 %)         | 749 (98.0 %)           | 558 (96.2 %)        | .126          |
|                               | Circumstancial     | 19 (2.7 %)           | 15 (2.0 %)             | 22 (3.8 %)          |               |
| Posicionament defensiu        | Endarrerit         | 356 (50.9 %)*        | 337 (44.2 %)           | 231 (39.8 %)**      | <.001 [.104]  |
|                               | Mitjà              | 130 (18.6 %)         | 131 (17.2 %)           | 102 (17.6 %)        |               |
|                               | Avançat            | 214 (30.6 %)**       | 294 (38.6 %)           | 247 (42.6 %)*       |               |
| Context espacial d'interacció | AA                 | 255 (36.5 %)**       | 324 (42.4 %)*          | 228 (39.3 %)        | <.005 [.134]  |
|                               | AM                 | 1 (0.1 %)            | 3 (0.4 %)              | 4 (0.7 %)           |               |
|                               | AE                 | 10 (1.4 %)           | 11 (1.4 %)             | 11 (1.9 %)          |               |
|                               | MA                 | 5 (0.7 %)            | 5 (0.7 %)              | 5 (0.9 %)           |               |
|                               | MM                 | 69 (9.9 %)           | 61 (8.0 %)             | 47 (8.1 %)          |               |
|                               | ME                 | 5 (0.7 %)            | 16 (2.1 %)             | 8 (1.4 %)           |               |
|                               | EA                 | 12 (1.7 %)           | 12 (1.6 %)             | 9 (1.6 %)           |               |
|                               | EM                 | 243 (34.8 %)*        | 244 (31.9 %)           | 162 (27.9 %)**      |               |
|                               | EE                 | 28 (4.0 %)           | 29 (3.8 %)             | 17 (2.9 %)          |               |
|                               | PA                 | 71 (10.2 %)          | 59 (7.7 %)**           | 89 (15.3 %)*        |               |
| Intenció inicial ofensiva     | Progressar         | 415 (59.3 %)         | 458 (59.9 %)           | 321 (55.3 %)        | .209          |
|                               | Conservar          | 285 (40.7 %)         | 307 (40.1 %)           | 259 (44.7 %)        |               |
| Intenció inicial defensiva    | Recuperar          | 468 (67.0 %)         | 474 (62.1 %)           | 354 (61.0 %)        | .057          |
|                               | Defensar           | 231 (33.0 %)         | 289 (37.9 %)           | 226 (39.0 %)        |               |
| TCPropi                       |                    | 5 [0-12]             | 6 [0-11]               | 6 [0-10]            | .715          |
| TCRival                       |                    | 7 [3-11]             | 5 [1-9]                | 5 [1-9]             | <.001a        |
| TTotals                       |                    | 12 [8-20]            | 12 [7-18]              | 11 [7-16]           | <.005b        |
| Passades                      |                    | 3 [2-5]              | 3 [2-5]                | 3 [1-4]             | <.001c        |
| Zona de possessió             | MD                 | 311 (44.4 %)**       | 390 (51.0 %)           | 293 (50.7 %)        | <.05 [.06]    |
|                               | MO                 | 389 (55.6 %)*        | 375 (49.0 %)           | 285 (49.3 %)        |               |
| Resultat de l'acció           | Gol                | 8 (1.1 %)            | 7 (0.9 %)              | 8 (1.4 %)           | <.001 [.106]  |
|                               | Llançament         | 84 (12.0 %)*         | 61 (8.0 %)             | 47 (8.1 %)          |               |
|                               | Enviament a l'àrea | 128 (18.3 %)*        | 94 (12.3 %)**          | 81 (14.0 %)         |               |
|                               | No èxit            | 480 (68.6 %)**       | 603 (78.8 %)*          | 444 (76.6 %)        |               |

Nota. ES = Mida de l'efecte; \*Més valors observats que esperats en Z, \*\*Menys valors observats que esperats partint de Z (residu ajustat tipificat) a. Es van trobar diferències en els parells Fort-Dèbil ( $p < .001$ ) i Similar-Dèbil ( $p < .001$ ) b. Es van trobar diferències per als parells Fort-Dèbil ( $p < .001$ ) c. Es van trobar diferències per al parell Fort-Dèbil ( $p < .001$ ) i Fort-Similar ( $p < .001$ ).

Els resultats obtinguts de l'anàlisi predictiva mitjançant arbre de decisió per a les possessions desenvolupades sota la categoria dèbil es mostren a la figura 1. El model final va presentar una fiabilitat del 76.1 % (48.2 % sensibilitat; 89.0 % especificitat). Els criteris que van resultar significatius per obtenir oportunitats de gol van ser zona de possessió ( $\chi^2 = 142.07$ ;  $p < .001$ ), temps de possessió en camp rival ( $\chi^2 = 57.252$ ;  $p < .001$ ), intenció inicial ofensiva ( $\chi^2 = 17.012$ ;  $p < .001$ ) temps de possessió ( $\chi^2 = 10.316$ ;

$p < .05$ ), zona d'inici en profunditat ( $\chi^2 = 9.870$ ;  $p < .05$ ), temps de possessió en camp propi ( $\chi^2 = 8.506$ ;  $p < .05$ ). A més, la interacció de criteris en la qual es va produir una probabilitat més gran d'obtenir oportunitats de gol es va observar en el node 11 ( $n = 97$ ; 71.1 % Èxit – 28.9 No èxit) mitjançant la interacció dels criteris zona de possessió (mig ofensiva), intenció inicial ofensiva (progressar), i zona d'inici en profunditat (predefensiva, preofensiva, ofensiva).

**Figura 1**  
Arbre de decisió: nivell de l'oponent dèbil.

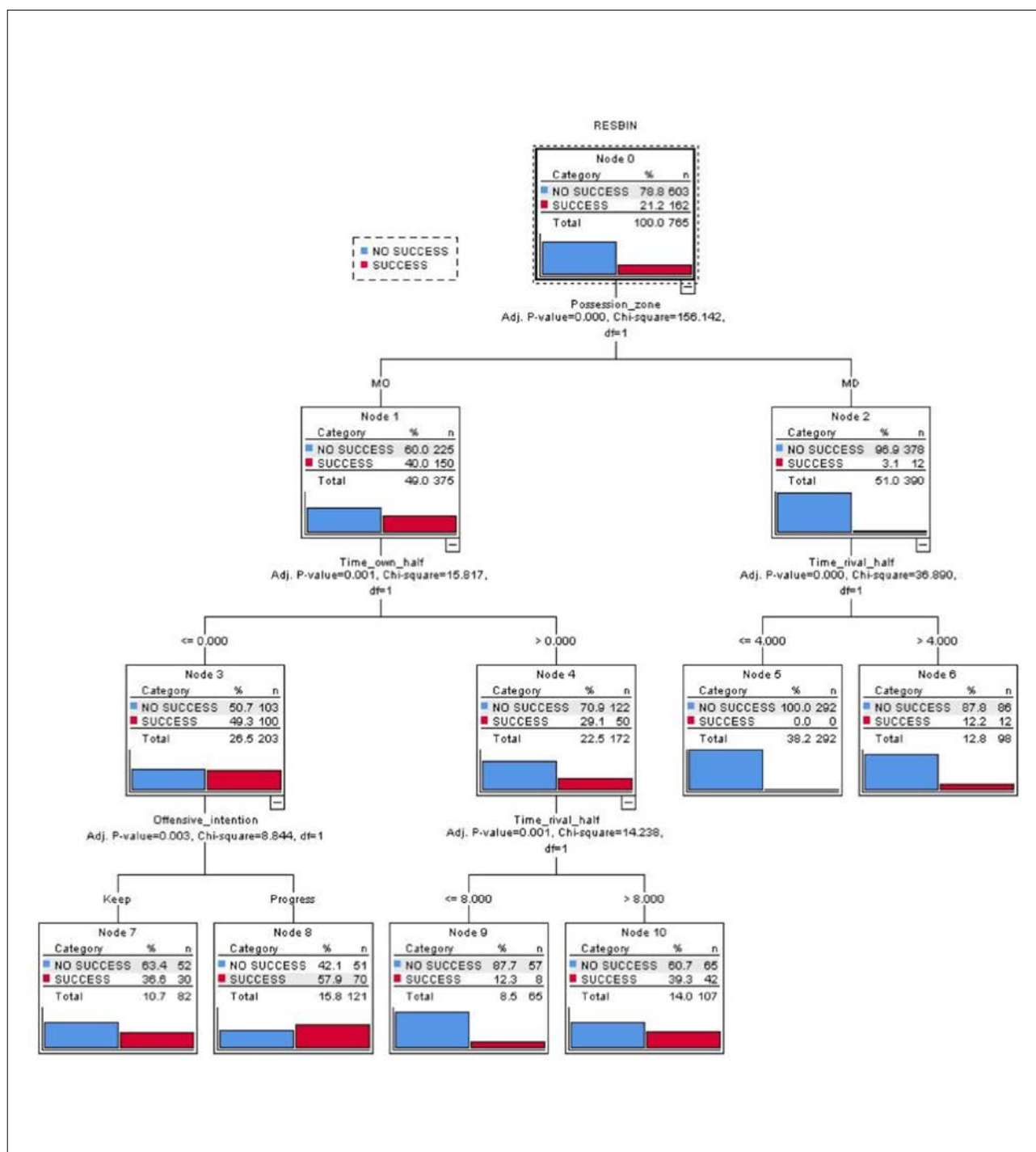


Per a les possessions realitzades davant d'un nivell de l'oponent similar (Figura 2) els criteris introduïts per l'algoritme d'arbre de decisió van ser zona de possessió ( $\chi^2 = 156.142$ ;  $p < .001$ ), temps de possessió en camp propi ( $\chi^2 = 15.817$ ;  $p < .001$ ), temps de possessió en camp rival ( $\chi^2 = 36.89$ ;  $p < .001$ ), i intenció inicial ofensiva ( $\chi^2 = 8.844$ ;  $p < .005$ ). El model va

presentar una fiabilitat del 81.31 % (43.2 % sensibilitat; 91.5 % especificitat). Per a aquest tipus d'accions, la probabilitat més gran d'obtenir oportunitat de gol es va observar en el node 8 ( $n = 121$ ; 57.9 % Èxit) mitjançant la interacció dels criteris zona de possessió (mig ofensiva), temps de possessió en camp propi ( $\leq 0$  segons), i intenció inicial ofensiva (progressar).

**Figura 2**

Arbre de decisió: nivell de l'oponent similar.

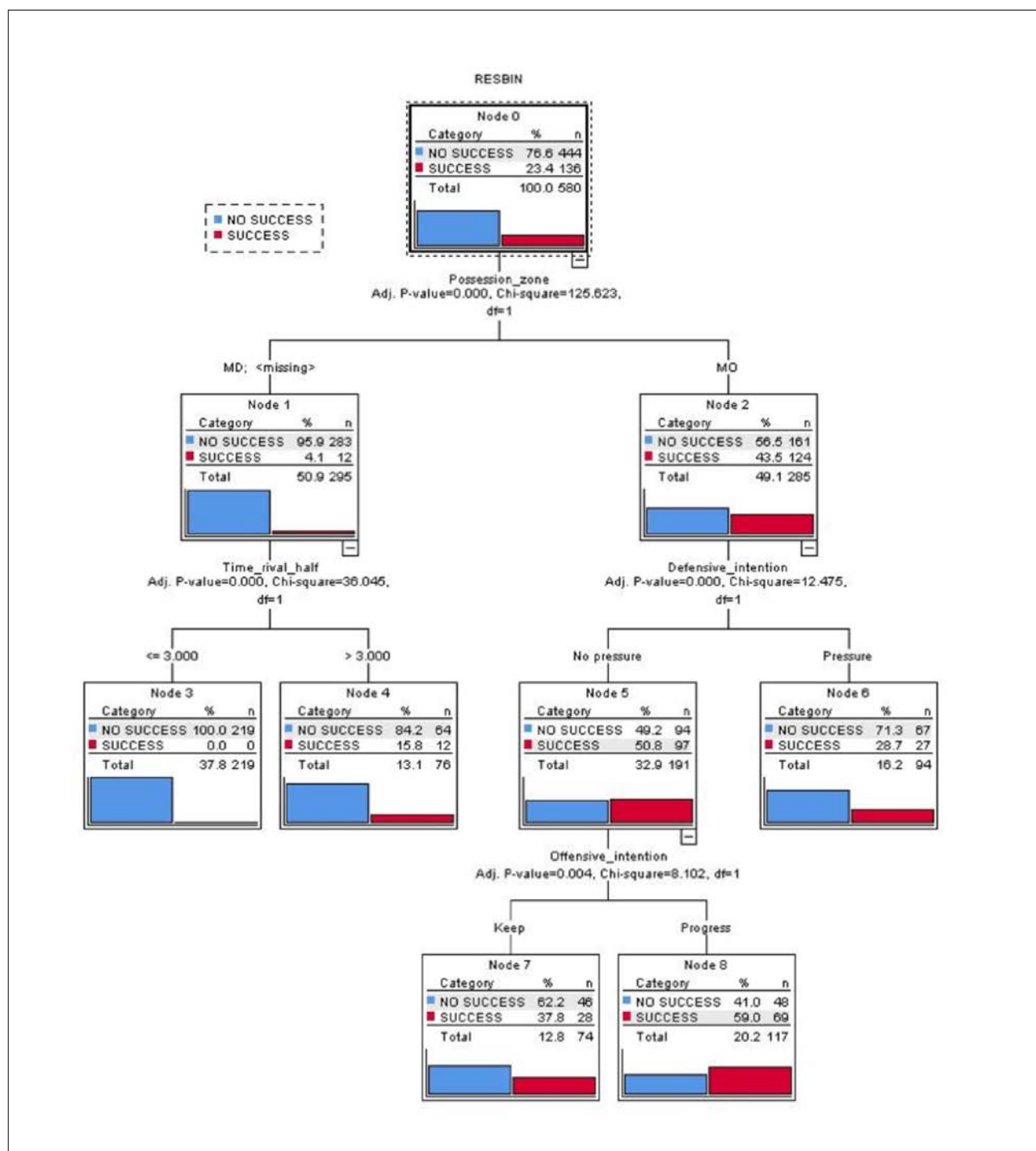


Finalment, els resultats obtinguts d'aquesta tècnica per a la categoria fort del criteri nivell de l'oponent (Figura 3) van mostrar la influència dels criteris *zona de possessió* ( $\chi^2 = 125.623$ ;  $p < .001$ ), temps de possessió en camp rival ( $\chi^2 = 36.045$ ;  $p < .001$ ), intenció inicial defensiva ( $\chi^2 = 12.475$ ;  $p < .001$ ), i intenció inicial ofensiva ( $\chi^2 = 8.102$ ;  $p < .005$ ). Per a aquest tipus d'accions, la probabilitat més elevada d'obtenir oportunitats de gol es va observar en el node 8,

mitjançant la interacció dels criteris zona de possessió (mig ofensiva), intenció inicial defensiva (defensar) i intenció inicial ofensiva (progressar). Quan aquests criteris i categories van interaccionar entre si, la probabilitat d'obtenir oportunitats va ser del 59.0 % ( $n = 69$ ) davant del 41 % de probabilitat de no obtenir èxit ( $n = 48$ ). El model proposat va presentar una especificitat del 89.2 % i una sensibilitat del 50.7 % (80.2 % de fiabilitat).

**Figura 3**

Arbre de decisió: nivell de l'oponent fort.





## Discussió

El present estudi es va dur a terme amb un doble objectiu. En primer lloc, es va pretendre conèixer com el criteri nivell de l'oponent va influir en el comportament tàctic de les seleccions participants en la fase final de la FIFA Women's World Cup France 2019 i, d'altra banda, comprovar si hi va haver diferències sobre els criteris relacionats amb l'inici i el desenvolupament de les possessions de pilota i la seva influència en la creació d'oportunitats de gol partint del nivell de l'oponent.

Els resultats obtinguts a partir de l'anàlisi bivariada han permès comprovar l'existència de diferències en 10 dels 17 criteris analitzats en aquest estudi. En aquesta línia, s'han trobat diferències en el criteri resultat del partit. Aquest és un fet lògic, que confirma la precisió del rànquing FIFA elaborat abans del campionat analitzat a l'hora de fer una predicció sobre el rendiment dels equips en campionats internacionals. A més, s'han observat diferències en el criteri zona d'inici en profunditat. Les possessions dutes a terme davant d'un nivell de l'oponent fort van començar en gran part a la zona defensiva, la qual cosa concorda amb les troballes obtingudes per Almeida et al. (2014). El criteri context espacial d'interacció també va demostrar diferències partint del nivell de l'oponent. Les possessions desenvolupades davant d'un nivell de l'oponent similar van començar principalment mitjançant contextos d'interacció MM (zona mitjana enfront de zona mitjana). Aquest fet pot justificar-se a causa d'una densitat de jugadores més gran a les zones centrals de l'espai de joc efectiu, de la mateixa manera que es va observar en el futbol masculí (Castellano et al., 2013). En relació amb el context espacial d'interacció, resulta significatiu el fet que, quan les possessions es van dur a terme davant d'un nivell de l'oponent dèbil, es va produir un augment de contextos d'interacció defensius, com ara RA (zona endarrerida enfront de zona avançada). Aquest fet pot indicar-nos que els millors equips són capaços de progressar i superar línies de pressió rivals amb més facilitat (Almeida et al., 2014), assolint amb més freqüència contextos d'interacció de valor ofensiu durant les seves possessions de pilota.

En relació amb la durada de les possessions de pilota analitzades, es van observar diferències per als criteris temps de possessió en camp rival, temps total de possessió i nombre de passades. Aquest fet demostra que el nivell de l'oponent va ser un criteri que va modificar la durada de les possessions de pilota, de la mateixa manera que en el futbol masculí (Lago, 2009). Les possessions de pilota desenvolupades davant d'un nivell de l'oponent dèbil van tenir una durada total superior i en camp rival. Aquest és un fet important a causa de la importància de mantenir

la possessió en camp rival (Casal et al., 2017; Casal et al., 2019) i posa de manifest la capacitat superior dels millors equips a l'hora d'executar accions combinatives en espais reduïts i propers a la porteria rival. A més, el fet de mantenir l'equip rival allunyat de la pròpia porteria (Camerino et al., 2012) impossibilita la creació d'oportunitats de gol per part de l'equip rival, a causa de la dificultat afegida en el futbol femení de crear accions d'aquest tipus des de zones endarrerides del terreny de joc (Iván-Baragaño et al., 2021; Scanlan et al., 2020). En aquest sentit, estem d'acord amb Almeida et al. (2014) en afirmar que els millors equips són més eficaços a l'hora de realitzar una pressió després de pèrdues en zones avançades del terreny de joc, ja que el simple fet de mantenir la possessió en aquestes zones els pot permetre una pressió més agressiva i eficient una vegada perduda la possessió de pilota.

Els resultats obtinguts en relació amb el criteri resultat de l'acció partint del criteri nivell de l'oponent van evidenciar diferències estadísticament significatives. La probabilitat d'obtenir oportunitats de gol (i. e. gol, llançament o enviament a l'àrea) davant d'un oponent dèbil va ser 10 i 8 punts percentuals superior en comparació amb les possessions dutes a terme davant d'una oposició similar i forta, respectivament.

A més, a partir dels resultats multivariants obtinguts a partir de la tècnica d'arbre de decisió, s'han pogut observar elements comuns en la manera d'obtenir oportunitats de gol independentment del nivell de l'oponent. A partir d'aquests resultats, podem confirmar que la zona de possessió va ser el criteri que més va influir a l'hora d'obtenir aquest tipus d'accions, de la mateixa manera que en altres estudis duts a terme en futbol masculí (Casal et al., 2017, 2019) i en futbol femení (Iván-Baragaño et al., 2021, 2022; Maneiro et al., 2021). De manera similar, la intenció inicial ofensiva va influir significativament en la probabilitat d'obtenir oportunitats de gol en el campionat analitzat. Concretament, les possessions de pilota que van començar amb una intenció inicial ofensiva de progressar van augmentar de manera significativa la probabilitat d'èxit, la qual cosa concorda amb la bibliografia existent (Mitrotasios et al., 2022; Maneiro et al., 2019). En aquest sentit, estem d'acord amb Sarmento et al. (2014) en afirmar que, una vegada recuperada la possessió de pilota, s'ha de produir una passada o conducció ràpides a zones allunyades de l'equip rival, inhabilitant ràpidament diverses jugadores de l'equip rival i aprofitant aquesta situació de desorganització defensiva.

Finalment, es va observar un element diferenciador entre els tres models multivariants plantejats: la influència del criteri intenció inicial defensiva a l'hora d'obtenir

oportunitats de gol en les possessions dutes a terme davant d'un nivell de l'oponent fort. Aquest fet, que pot resultar important a l'hora de plantejar la pressió després de pèrdua, posa de manifest la necessitat per part dels millors equips de fer una pressió ràpida a la jugadora que recupera la possessió (Vogelbein et al., 2014) amb l'objectiu de reduir el temps i l'espai d'acció, i disminuir d'aquesta manera la probabilitat d'obtenir oportunitats de gol en aquesta acció de joc.

## Conclusions

Partint dels resultats d'aquest estudi, s'ha demostrat que el nivell de l'oponent va ser un criteri que va modificar de manera significativa criteris tàctics com la zona d'inici de les possessions de pilota, el posicionament defensiu rival o el context espacial d'interacció. A més, es van trobar temps de possessió totals i en camp rival superiors quan les possessions de pilota s'executaven davant d'equips amb un nivell dèbil, aspecte que ha demostrat que ha influït en l'èxit de les possessions de pilota en futbol d'elit. A més, el fet que només s'analitzessin partits de la fase final de la FIFA Women's World Cup France 2019 (els 14 equips analitzats es trobaven entre els 16 millors del rànquing FIFA 2019) és un factor important, ja que posa en evidència que el nivell de l'oponent no només modifica el comportament i resultat de les possessions de pilota entre equips de nivells molt desiguals, sinó que també influeix sobre aquestes accions entre l'elit del futbol femení mundial. En contraposició, a partir dels resultats obtinguts dels tres models d'arbre de decisió, s'ha pogut comprovar una tendència encara present en el futbol femení d'elit, independentment del nivell de l'oponent: la probabilitat més gran d'obtenir possessions de pilota reeixides es produeix mitjançant la interacció de criteris associats a les recuperacions de pilota en zones avançades, amb intenció de progressar cap a la porteria rival i el desenvolupament de les possessions de pilota en camp rival. Aquests resultats poden ajudar aquests equips a dissenyar estratègies de partit orientades a la reproducció d'aquests comportaments tàctics.

## Agraïments

Els autors agraeixen el suport del projecte *Integració entre dades observacionals i dades provinents de sensors externs: Evolució del programari LINCE PLUS i desenvolupament de l'aplicació mòbil per a l'optimització de l'esport i l'activitat física beneficiosa per a la salut* [EXP\_74847] (2023). Ministeri de Cultura i Esport, Consell Superior d'Esport i Unió Europea.

## Referències

- Almeida, C. H., Ferreira, A. P., & Volossovitch, A. (2014). Effects of Match Location, Match Status and Quality of Opposition on Regaining Possession in UEFA Champions League. *Journal of Human Kinetics*, 41, 203-214. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0048>
- Anguera, M. T. (1979). Observational Typology. *Quality y Quantity. European-American Journal of Methodology*, 13(6), 449-484.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte [Observational designs: adjustment and application in sport psychology]. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000100002>
- Anguera, M. T., Portell, M., Chacón-Moscoso, S., & Sanduvete-Chaves, S. (2018). Indirect observation in everyday contexts: concepts and methodological guidelines within a mixed methods framework. *Frontiers in Psychology*, 9:13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00013>
- Arana, J., Lapresa, D., Anguera, M. T. & Garzón, B. (2016). Ad hoc procedure for optimising agreement between observational records. *Anales de Psicología*, 32(2), 589-595. <http://doi.org/10.6018/analesps.32.2.213551>
- Camerino, O., Chaverri, J., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2012). Dynamics of the game in soccer: Detection of T-patterns. *European Journal of Sport Science*, 12(3), 216-224. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.566362>
- Casal, C. A., Maneiro, R., Ardá, T., Marí, F. J., & Losada, J. L. (2017). Possession Zone as a Performance Indicator in Football. The Game of the Best Teams. *Frontiers in Psychology*, 8:1176. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01176>
- Casal, C. A., Anguera, M. T., Maneiro, R. & Losada, J. L. (2019). Possession in Football: More than a Quantitative Aspect - A Mixed Method Study. *Frontiers in Psychology*, 10:501. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00501>
- Casal, C. A., Losada, J. L., Maneiro, R., & Ardá, A. (2021). Gender differences in technical-tactical behaviour of La Liga Spanish football teams. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(1). <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.161.04>
- Castellano, J., Álvarez, D., Figueira, B., Coutinho, D., & Sampaio, J. (2013). Identifying the effects from the quality of opposition in al Football team positioning strategy. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(3), 822-832. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868691>
- Cohen, J. (1960). A coefficient agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Fernández-Hermógenes, D., Camerino, O., & Hileno, R. (2021). Indicators of Corner Kick Performance in Elite Soccer. *Apunts Educación Física y Deportes*, 144, 52-64. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.07)
- García-Rubio, J., Gómez, M. A., Lago-Peñas, C., & Ibañez, J. S. (2015). Effect of match venue, scoring first and quality of opposition on match outcome in the UEFA Champions League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 527-539. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868811>
- Garnica-Caparrós, M., & Memmert, D. (2021). Understanding gender differences in professional European football through machine learning interpretability and match actions data. *Scientific reports*, 11:10805. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90264-w>
- Giménez, J. V., Jiménez-Linares, L., Leicht, S. A., & Gómez, M. A. (2020). Predictive modelling of the physical demands during training and competition in professional soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(6), 603-608. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.12.008>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2007). *Statistics for the behavioural sciences* (7th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
- Iván-Baragaño, I., Maneiro, R., Losada, J. L., & Ardá, A. (2021). Multivariate Analysis of the Offensive Phase in High-Performance Women's Soccer: A Mixed Methods Study. *Sustainability*, 13:6379. <https://doi.org/10.3390/su13116379>

- Iván-Baragaño, I., Maneiro, R., Losada, J. L., & Ardá, A. (2022). Tactical differences between winning and losing teams in elite women's football. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 45-54. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.05)
- Jenkel, J. (2021). The F.A.'s ban of women's football 1921 in the contemporary press – a historical discourse analysis. *Sport in History*, 41(2), 239-259. <https://doi.org/10.1080/17460263.2020.1726441>
- Kirkendall, D., & Krustup, P. (2021). Studying professional and recreational female footballers: A bibliometric exercise. *Scandinavian Journal of Medicine y Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.14019>
- Lago, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1463-1469. <https://doi.org/10.1080/02640410903131681>
- Lago, I., Lago-Peñas, S., & Lago-Peñas, C. (2022). Waiting or Acting? The Gender Gap in International Football Success. *International Review for the Sociology of Sport*, 57(7), 1139-1156. <https://doi.org/10.1177/10126902211060727>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Source Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Lee, J. & Mills, S. (2021). Analysis of corner kicks at the FIFA Women's World Cup 2019 in relation to match status and team quality. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21, 679-699. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1936408>
- Losada, J. L., & Manolov, R. (2015). The process of basic training, applied training, maintaining the performance of an observer. *Quality & Quantity*, 49, 339-347. <https://doi.org/10.1007/s11135-014-9989-7>
- Maneiro, R., Casal, C. A., Ardá, A., & Losada, J. L. (2019). Application of multivariate decision tree technique in performance football: the female and male corner kick. *PLoS ONE*, 14(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212549>
- Maneiro, R., Losada, J. L., Casal, C. A., & Ardá, A. (2021). Identification of Explanatory Variables in Possession of the Ball in High-Performance Women's Football. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18:5922. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115922>
- Mitrotasios, M., González-Rodenas, J., Armatas, V., & Aranda-Malavés, R. (2022). Creating Goal Scoring Opportunities in Men and Women UEFA Champions League Soccer Matches. Tactical Similarities and Differences. *Retos*, 43, 154-161. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.88203>
- Nassis, G. P., Brito, J., Tomás, R., Heiner-Moller, K., Harder, P., Okholm Kryger, K., & Krustup, P. (2021). Elite women's football: Evolution and challenges for the years ahead. *Scandinavian Journal of Medicine y Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.14094>
- Pappalardo, L., Rossi, A., Natilli, M., & Cintia, P. (2021). Explaining the difference between men's and women's football. *PLoS ONE*, 16(8): e0255407. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255407>
- Preciado, M., Anguera, M. T., Olarte, M., & Lapresa, D. (2019). Observational Studies in Male Elite Football: A Systematic Mixed Study Review. *Frontiers in Psychology*, 10:2077. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02077>
- Sánchez, M., Hernández, D., Carretero, M., & Sánchez-Sánchez, J. (2019). Level of Opposition on Physical Performance and Technical-Tactical Behaviour of Young Football Players. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137, 71-84. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.06](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.06)
- Sarmiento, H., Anguera, M.T., Pereira, A., Marques, A., Campaniço, J., y Leitao, J. (2014). Patterns of Play in the Counterattack of Elite Football Teams - A Mixed Method Approach. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 411-427
- Scanlan, M., Harms, C., Cochrane Wilkie, J., & Ma'yah, F. (2020). The creation of goal scoring opportunities at the 2015 women's world cup. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 15(5-6), 803-808. <https://doi.org/10.1177/1747954120942051>
- Soto-Fernández, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2019). LINC PLUS: Research Software for Behaviour Video Analysis. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137, 149-143. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.11](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.11)
- Vogelbein, M., Nopp, S., & Hökelmann, A. (2014). Defensive transition in soccer – are prompt possession regains a measure of success? A quantitative analysis of German football – Bundesliga 2010/2011. *Journal of Sports Sciences*, 32(11), 1076-1083. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.879671>
- Wang, S. H., Qin, Y., Jia, Y., & Igor, K. E. (2022). A systematic review about the performance indicators related to ball possession. *PLoS ONE*, 17(4): e0265540. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265540>

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



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



# Validació d'un instrument per qualificar la competència futbolística a partir de Wyscout

Rubén Sánchez-López<sup>1\*</sup> , Ibon Echeazarra<sup>1</sup> i Julen Castellano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Educació Física i Esport, Universitat del País Basc, Vitòria (Espanya).

## Citació

Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023). Validation of an instrument to qualify Football Competence in professional players via WyScout data provider. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 83-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.08)

## Resum

L'objectiu d'aquest treball va ser dissenyar i validar un instrument (TOPSTATS) que permetés qualificar, classificar i comparar el rendiment dels jugadors professionals a partir del proveïdor de dades Wyscout. La validesa de contingut a través de la consulta amb tres experts va mostrar un acord considerable fent ús de l'índex kappa de Fleiss ( $k = .691$ ). Extraient les dades de les actuacions dels jugadors de la temporada 2019-2020 a La Liga espanyola i la Premier League anglesa, es va calcular la validesa de criteri relacionant les puntuacions totals dels jugadors obtingudes a TOPSTATS amb les de Sofascore. La correlació de Pearson va evidenciar una associació significativa en totes les posicions de joc ( $r = 0.3-0.88, p < .05$ ). Es va utilitzar el mateix procediment per garantir la validesa de constructe, relacionant les puntuacions totals dels jugadors amb el seu valor de mercat. En aquest cas, la correlació de Pearson va mostrar una associació significativa en 17 de les 24 posicions de joc ( $r = 0.36-0.80; p < .05$ ). Es conclou que TOPSTATS va mostrar uns valors òptims de validesa. És un instrument capaç de comparar la competència futbolística que mostren els jugadors en les seves actuacions durant una mateixa competició, d'acord amb la seva posició de joc. Per això, l'eina permet calcular, d'una manera àgil i semiautomàtica, un índex de rendiment global obtingut a partir de la interacció i ponderació de variables que contenen dades proporcionades des de Wyscout, que és una plataforma de subscripció i compta amb cobertura en més de 200 competicions.

**Paraules clau:** anàlisi de dades, avaluació, futbol, La Liga, Premier League, rendiment esportiu.

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

R. Sánchez-López  
[rsanchez051@ikasle.ehu.eus](mailto:rsanchez051@ikasle.ehu.eus)

## Secció:

Entrenament esportiu

## Idioma de l'original:

Castellà

## Rebut:

11 de gener de 2022

## Acceptat:

12 de maig de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
©Image Source.  
Adobe Stock.



## Introducció

L'anàlisi de dades esportives ha despertat interès des de fa molt temps (Anderson i Sally, 2014; Bornn et al., 2018), però no ha estat fins aquests últims anys quan s'han desenvolupat estadístiques de futbol, gràcies a tecnologies que proporcionen grans fluxos de dades d'alta fiabilitat extretes en cada partit (Pappalardo et al., 2019b). Desafortunadament, la utilització i manipulació d'aquestes dades no és una tasca fàcil si es pretén valorar la competència futbolística (Parlebas, 2018) que mostren els jugadors durant les seves actuacions, ja que no es disposa d'una mètrica consolidada i àmpliament acceptada per mesurar la qualitat del rendiment en totes les seves facetes (Pappalardo et al., 2019a). Això és a causa que el futbol és un esport de màxima complexitat, que exigeix un abordatge multidimensional, ja que les respostes motrius dels jugadors són dinàmiques i no lineals (Garganta i Gréhaigne, 1999; Gréhaigne et al., 1997; Ric et al., 2016).

Les respostes motrius dels jugadors prenen forma a partir de les conductes que despleguen d'acord amb el seu rol sociomotor. El rol de cada jugador és un estatus sociomotor concret (Parlebas, 2001), que va canviant durant el joc. Cada jugador desenvolupa les seves conductes partint de l'orientació particular que fa del seu rol (Lasierra, 1993). És a dir, a partir de les accions pròpies dels subrols sociomotors, que donen lloc a cada una de les possibles conductes que el jugador pot desenvolupar durant el joc (Hernández Moreno, 1995), on totes les conductes són una modalitat particular del concepte genèric "acció motriu" (Parlebas, 2023). L'eficàcia en les conductes que desplega cada jugador durant la seva actuació en un esdeveniment determinat o un conjunt d'esdeveniments determina el seu rendiment o *performance*. Mentre que la *performance* és quelcom concret i temporal, la competència és un concepte global que respon sobre el rendiment durador i estable en el temps producte de l'aprenentatge.

Fonamentalment, els proveïdors aporten dos tipus de dades: "*tracking*" i "*eventing*". El *tracking* ofereix dades sobre la posició exacta del jugador en el camp (Otero-Saborido et al., 2021), la qual cosa permet avaluar comportaments emergents a través de les tendències de posició i moviments del jugador producte de la interacció amb companys i adversaris. A partir d'aquestes dades de posició, des de l'àmbit científic han vist la llum treballs orientats al futbol formatiu (Coutinho et al., 2022; Errekagorri et al., 2020), i al futbol d'elit (Castellano i Echeazarra, 2019). L'*eventing* consisteix a registrar i etiquetar les accions que exerceix el jugador, així com la seva eficàcia, normalment en relació amb la pilota (Otero-Saborido et al., 2021). Fent ús del proveïdor Wyscout, es poden trobar diversos treballs publicats recentment (Díez et al., 2021; Izzo et al., 2020; Zeng i Pan, 2021).

Dins de les plataformes d'*eventing* que ofereixen els proveïdors de dades es pot comparar el rendiment dels jugadors respecte a una variable. També és possible utilitzar gràfics de dispersió per comparar variables per parells, o fins i tot aglutinar diverses mètriques en un gràfic, que normalment és presentat en forma de radar. Tanmateix, cap d'aquestes opcions no sol permetre respondre a preguntes del tipus: quin jugador està rendint millor a la lliga?, quin jugador hauria de ser fitxat?, tenint en compte que la selecció de jugadors és un factor clau en el rendiment de qualsevol competició (Partovi i Corredoira, 2002). És a dir, si un davanter marca molts gols, potser el seu rendiment global es pugui considerar alt, perquè el gol és una variable molt determinant, però no és l'únic factor per considerar. De la mateixa manera, si un extrem té una gran eficàcia regatejant, o un central interceptant, no es pot aventurar que el seu rendiment global sigui alt, ja que el rendiment en futbol, com ja s'ha apuntat, és un constructe multifactorial. En aquest sentit, sí que és cert que en una posició de joc hi ha accions que són més importants que d'altres, perquè es donen més sovint o perquè són especialment rellevants.

Actualment, es recopilen grans quantitats de dades, encara que en molts casos es desconeix la validesa de les mètriques, és a dir, com estan vinculades a l'èxit o si permeten definir diferents nivells de rendiment (Castellano i Clemente, 2020). És cert que estem assistint a un canvi progressiu de les mètriques clàssiques ofertes pels proveïdors a mètriques de caràcter més avançat i contextualitzat. D'aquesta manera, les accions de joc, tradicionalment registrades a partir de la relació del jugador amb la pilota, progressivament es van entenent com el resultat de la interacció funcional entre el jugador i el seu entorn amb un determinat propòsit (Araújo, 2005). A través de bases de dades prou àmplies, on s'hagin registrat les accions entorn de diferents variables, els analistes poden obtenir classificacions i qualificacions generals dels jugadors a través de l'avaluació de totes aquestes accions (Berrar et al., 2019). Per això, és important avaluar la validesa de les classificacions i els índexs de rendiment de manera quantitativa i exhaustiva, a través de conjunts de dades creats amb l'ajuda d'experts (Pappalardo et al., 2019a).

En definitiva, apuntada la necessitat de calcular un indicador global del rendiment, producte del volum i l'eficàcia de les accions més representatives que van desplegant els jugadors d'acord amb la seva posició de joc, l'objectiu d'aquest treball va ser dissenyar i validar un instrument que permetés qualificar, classificar i comparar el rendiment dels jugadors professionals, entès com la competència futbolística que mostren en les seves actuacions, a partir del proveïdor de dades Wyscout.



## Mètode

### Disseny

El present treball va respondre a un estudi instrumental (León i Montero, 2007), destinat al disseny i la validació d'una eina de qualificació, classificació i comparació de la competència futbolística en jugadors de futbol professional. Es pot ressenyar que aquest estudi no va abordar el procés d'obtenció d'evidències de fiabilitat sobre les dades extretes des de la plataforma de Wyscout, ja que per confirmar la fiabilitat d'aquests es va recórrer als resultats trobats en un estudi previ (Pappalardo et al., 2019a), que va replicar el protocol realitzat per assegurar la fiabilitat de les dades d'Opta (Liu et al., 2013).

### Participants

Per al disseny i la validació de l'instrument TOPSTATS es va comptar amb la col·laboració de dos experts en futbol que, juntament amb l'investigador, van aportar els seus coneixements en quatre sessions de consulta i discussió. Els dos experts en futbol tenien més de 10 anys d'experiència en l'anàlisi de la Primera Divisió espanyola i la Premier League anglesa, respectivament.

### Disseny de l'instrument

L'instrument TOPSTATS va ser dissenyat en el programari Excel 2013, prenent en consideració les 111 variables que proporcionava el proveïdor Wyscout en el moment de validació de l'eina. Originalment, consta d'un conjunt d'arxius d'Excel dissenyats *ad hoc* que representen per separat les posicions de joc que, segons el judici dels experts que van intervenir en el procés de validació de l'instrument, es poden trobar en els equips de manera més habitual. Aquestes són nou: porter, defensa central, defensa lateral (dret i esquerre), mig centre defensiu, mig *box-to-box*, mig creatiu, mig de banda (dret i esquerre), extrem (dret i esquerre) i davanter. En cada posició s'analitza el rendiment general dels jugadors que actuen en aquesta posició, d'acord amb la interacció de les 12 variables més representatives, segons l'opinió dels experts.

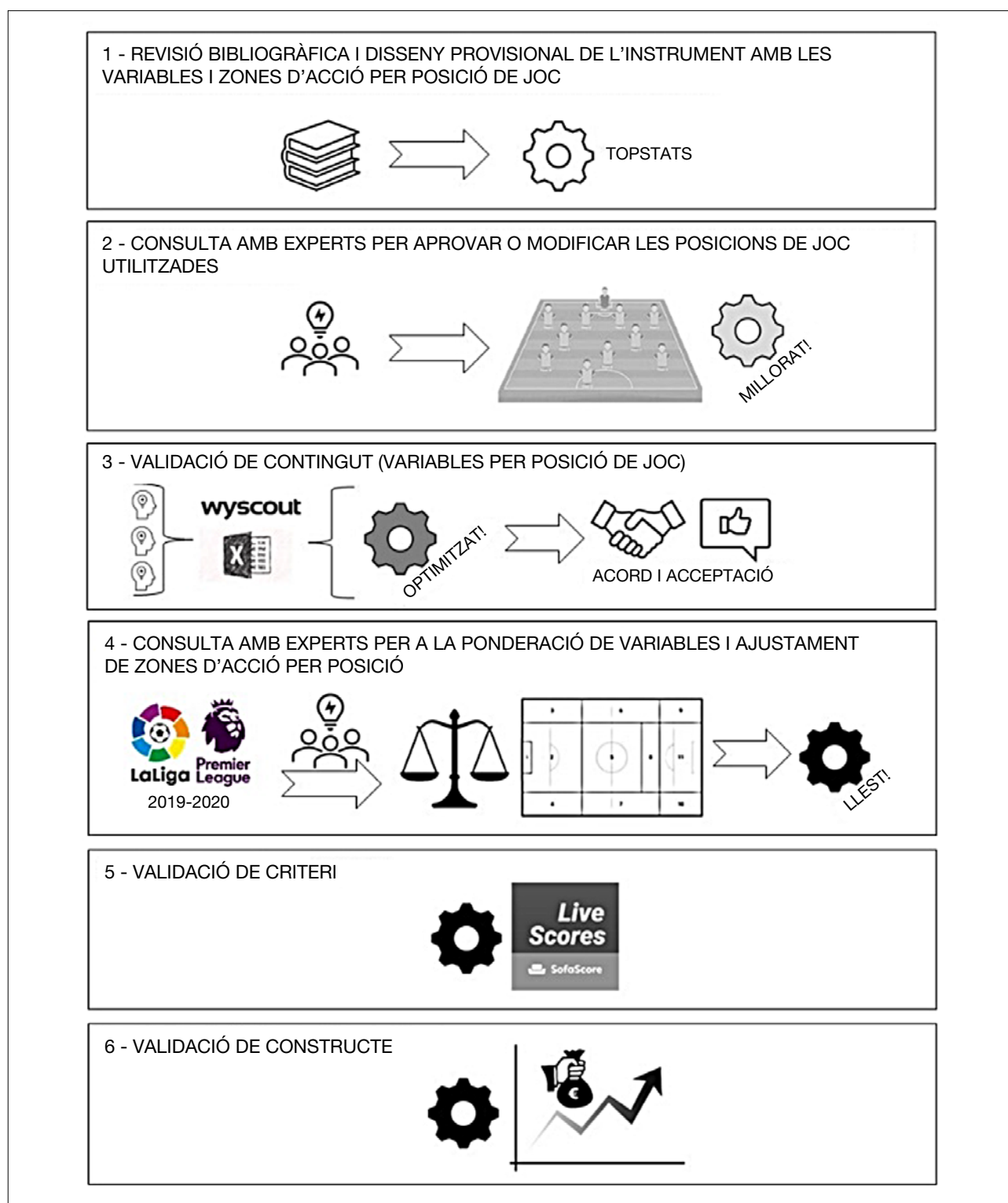
### Validació de l'instrument

Qualsevol instrument que pretengui ser científic, independentment de la seva tipologia i objectiu,

s'ha d'enfrontar a un procés d'obtenció de validesa. Tradicionalment, es reconeixen tres tipus de validesa: la validesa de contingut, de constructe i de criteri (Cronbach i Meehl, 1955). La validesa de contingut avalua de manera qualitativa si l'instrument mesura el que es pretén mesurar. En aquest cas, per avaluar la competència futbolística d'un jugador caldrà seleccionar les variables més representatives d'acord amb la posició que exerceix. Per fer aquesta tasca, sembla necessari recórrer al judici d'experts. Una altra de les claus per validar aquest tipus d'instruments és la validesa de criteri, és a dir, comparar els resultats obtinguts en l'instrument a validar amb un criteri extern que pretengui mesurar-lo (Hernández et al., 2010), a fi d'assegurar que no hi ha diferències significatives entre els dos criteris de mesurament. Finalment, la validesa de constructe es pot manifestar de diverses maneres, i en aquest tipus d'instruments s'utilitza la perspectiva de validesa discriminant, ja que permet validar si l'instrument és capaç de distingir entre individus que s'espera que siguin diferents (Carvajal et al., 2011). Quant a la fiabilitat de les dades, depenen de forma directa dels proveïdors, tret que s'utilitzin eines *ad hoc* dissenyades amb aquest propòsit. Això pot ser habitual en departaments d'anàlisi que pretenen recollir dades d'una determinada manera a partir de l'observació. Si fos així, és necessari assegurar que l'eina és utilitzada de manera homogènia per tots els analistes que intervenen en el procés, de manera que es mesuri sempre de la mateixa manera.

### Procediment

El disseny de l'instrument i el procés de validació es van dur a terme en sis etapes (vegeu figura 1), seguint el procediment desenvolupat en altres estudis que han validat eines recentment (Sánchez-López et al., 2021, 2023c, 2023b): (a) revisió bibliogràfica i disseny provisional de l'instrument determinant set possibles posicions de joc, amb les seves respectives zones d'acció i mètriques associades, (b) consulta i discussió amb experts per aprovar o modificar les posicions de joc més utilitzades en els equips, (c) validació de contingut de l'instrument a partir de l'acord entre experts de les 12 variables més representatives en cada posició estudiada, (d) consulta i discussió amb experts per ajustar la ponderació de les variables prenent com a referència les dades extretes de La Liga i la Premier League, així com les àrees d'acció a filtrar per a cada posició de joc, (e) validació de criteri, i (f) validació de constructe de l'instrument.

**Figura 1***Etales per al disseny i la validació de "TOPSTATS".*

En la primera etapa, es va fer una revisió bibliogràfica sobre estudis que analitzessin les variables tecnicotàctiques més significatives en cada posició de joc (Dellal et al., 2010, 2011; Firiteanu Vasile, 2013; Hughes et al., 2012; Van Ling, 1997; Wiemeyer, 2003; Yi et al., 2018) i les seves

dades espaciotemporals (Konefal et al., 2019; Pappalardo, Cintia, Rossi et al., 2019), així com estudis destinats al disseny d'eines que avaluïn el rendiment esportiu a partir de les dades de proveïdors (Brooks et al., 2016; Duch et al., 2010; Pappalardo et al., 2019a).

A partir d'aquesta revisió, es va dissenyar l'eina provisional, que va comptar al principi amb set posicions de joc (porter, central, lateral dret/esquerre, mig defensiu, mig ofensiu, banda dret/esquerre, davanter). Més tard, es van incloure dues noves posicions de joc. Per a cada posició de joc es van seleccionar les 12 variables més determinants segons el parer de l'investigador. Aquesta selecció de variables va estar condicionada per les mètriques que ofereix el proveïdor de subscripció Wyscout. En aquest cas, Wyscout va poder arribar a aportar un total de 111 variables sobre el jugador en el moment de validació de l'eina, les dades de la qual es poden descarregar a partir de l'opció "cerca avançada", filtrant per lliga, període, posició, així com per qualsevol variable que pretengui conduir la cerca.

La selecció provisional de variables per a cada posició de joc no es va compartir amb els experts fins a la tercera etapa, i aquestes dades van servir per comparar-les amb les dades extretes del criteri dels experts, i així validar l'eina. En aquesta fase, també es van determinar de manera provisional les àrees d'acció de cada posició de joc d'acord amb el filtre posicional que ofereix Wyscout. Aquesta selecció es va ajustar en la quarta etapa a través de la discussió amb experts.

A partir de l'esmentada selecció prèvia de variables per posicions, es van dissenyar en Excel uns arxius per a l'anàlisi i el tractament de les dades obtingudes, que es van adaptar durant el procés fins a obtenir-ne la versió final, d'acord amb cada posició de joc. El programari se centra en les dades de les 12 variables seleccionades per a cada posició i estableix 7 intervals en funció de la dada mínima i màxima de cada variable estudiada. Posteriorment, els jugadors que compleixen el filtratge posicional són classificats en l'interval corresponent en cada variable utilitzant una escala de Likert 1-7, on 1 és gens competent, i 7 molt competent. D'aquesta manera, es normalitzen les variables perquè totes "parlin el mateix idioma". Finalment, s'obté un informe que mostra l'índex de rendiment de tota la mostra de jugadors analitzats, a partir de la suma de les 12 qualificacions obtingudes, havent estat ponderades segons el seu nivell de rellevància en la posició de joc.

En la segona etapa, l'investigador va presentar, en una primera sessió de discussió, les posicions de joc provisionals als experts, i es va arribar al consens d'incloure noves posicions de joc per reflectir de millor manera les més comunes en un equip de futbol. D'aquesta manera, es van tenir en compte nou posicions de joc (porter, central, lateral dret/esquerre, mig centre defensiu, mig *box-to-box*, mig creatiu, banda dret/esquerre, extrem dret/esquerre, davanter). Una vegada fet això, i per finalitzar la primera sessió de discussió, l'investigador va acordar amb els experts l'enviament d'una llista de 108 variables perquè seleccionessin, de manera independent, les més rellevants per posició de joc, abans de tornar a establir una nova sessió de discussió.

En la tercera etapa, els experts, de manera independent, van haver d'assenyalar les 12 variables que consideraven més rellevants per a cada una de les posicions de joc a l'hora de valorar la competència futbolística dels jugadors en les posicions esmentades. Es va permetre la selecció de 102 de les 111 variables que ofereix Wyscout, ja que es van descartar el nom del jugador, atès que és la variable representativa del jugador, la posició específica, atès que es va utilitzar aquesta variable per al filtratge, el valor de mercat que s'utilitzaria, posteriorment, per dur a terme el procés de validesa de construcció de l'eina, a més d'altres variables que no oferien dades quantitatives o rellevants segons el parer de l'investigador (equip actual, venciment contracte, país de naixement, passaport, peu, en préstec). Es va decidir no descartar altres variables que, tot i que no tinguessin una relació directa amb l'avaluació del joc, poguessin ser importants per determinar el rendiment dels jugadors. Per exemple, amb referència a la variable minuts jugats, els jugadors amb més volum de participació en els seus equips solen ser els jugadors més competents. La variable edat també podria influir en el rendiment a mitjà-larg termini en els jugadors més joves. La variable alçada pot ser determinant en la posició del porter. També se'ls va aportar el glossari d'esdeveniments de Wyscout que descriu cada una de les variables (<https://dataglossary.wyscout.com/>).

Per fer aquest procés es va utilitzar el programari Excel. L'investigador també va haver d'efectuar aquesta tasca amb les noves posicions de joc validades durant la primera sessió de discussió. Una vegada fet això, i un cop l'investigador havia rebut els arxius, es va calcular la validesa de contingut. D'aquesta manera, es va recórrer a la concordança de les seleccions dels dos experts, així com de la selecció provisional efectuada per l'investigador, comparant les dades de manera conjunta a través del coeficient kappa de Fleiss, així com per parells, utilitzant el coeficient kappa de Cohen. Obtingut un acord prou alt, es va fer una segona discussió amb els dos experts, i se'ls va mostrar la selecció provisional de variables per a cada posició efectuada per l'experimentador, així com les dues seleccions fetes per ells mateixos. Una vegada fet això, es van aprovar totes les variables que havien estat seleccionades pels tres experts per a cada posició, mentre que es van discutir les variables que havien estat seleccionades per un o dos experts, fins a arribar a un consens sobre la seva inclusió/exclusió, i determinar les 12 variables més representatives per a cada posició de joc. Per a la posició de davanter es va decidir incloure una mètrica resultant del nombre de gols dividit entre el nombre de rematades.

En la quarta etapa, es van fer una tercera i quarta sessió de discussió amb els dos experts per ponderar les 12 variables seleccionades per a cada posició. Per a això, es van utilitzar les dades de la temporada 2019-2020 de la Primera Divisió

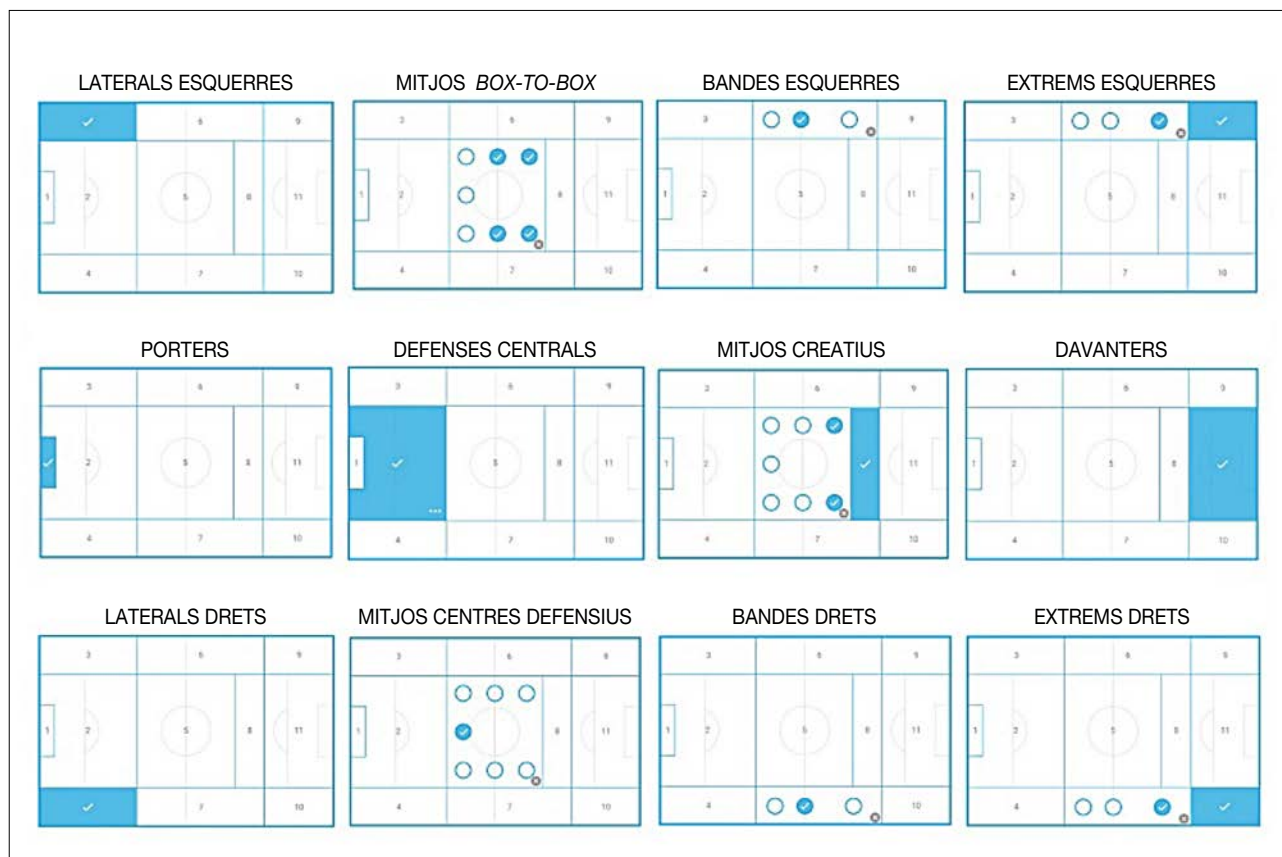
espanyola (jornades 1 a 27) i de la Premier League anglesa (jornades 1 a 29), i es va iniciar la discussió amb les variables sense ponderar, és a dir, totes tenien el mateix pes a l'hora de valorar el rendiment dels jugadors. Aquest procés es va decidir fer-lo en comú, i no de manera independent, ja que tant els experts com l'investigador podien aportar les seves idees i coneixements sobre com podia influir cada una de les variables, tenint en compte la dependència directa que sempre tindrien amb el perfil de jugador desitjat i l'estil de joc des del qual s'estigui avaluant.

A la taula 1 es mostra la relació de variables seleccionades, així com la seva ponderació. Paral·lelament a aquest procés, i tal com s'ha esmentat a l'etapa 1, es van anar ajustant les àrees d'acció de cada posició de joc a través de l'anàlisi dels jugadors que anaven apareixent o desapareixent quan se seleccionava o no qualsevol de les àrees al filtre que ofereix Wyscout. D'aquesta manera, es van determinar les àrees més pertinents per a cada posició de joc. La figura 2 mostra les zones filtrades per a cada posició de joc una vegada van ser ajustades després del procés esmentat.

**Taula 1**

Variables seleccionades per a cada posició i la seva ponderació a partir del consens dels experts.

| Variable                                | Porter  | Central | Lateral | MC defensiu | Mig box-to-box | Mig creatiu | Mig de banda | Extrem | Davanter |
|-----------------------------------------|---------|---------|---------|-------------|----------------|-------------|--------------|--------|----------|
| 4 Edat                                  | 5 %     | 5 %     | 5 %     | 5 %         | 5 %            | 5 %         | 5 %          | 5 %    | 5 %      |
| 8 Minuts jugats                         | 10 %    | 10 %    | 10 %    | 10 %        | 10 %           | 10 %        | 10 %         | 10 %   | 10 %     |
| 16 Alçada                               | 10 %    | 5 %     |         |             |                |             |              |        |          |
| 20 Duels defensius en els 90            |         |         |         | 10 %        | 10 %           |             |              |        |          |
| 21 Duels defensius guanyats %           |         | 14 %    | 15 %    | 10 %        | 15 %           | 7.50 %      | 12.50 %      |        |          |
| 23 Duels aeris guanyats %               |         | 12 %    | 10 %    | 12 %        | 12.50 %        |             |              |        | 5 %      |
| 25 Entrades/30' possessió rival         |         | 12 %    | 10 %    | 12 %        | 7.50 %         |             |              |        |          |
| 29 Intercepcions/30' possessió rival    | 2.50 %  | 12 %    | 10 %    | 12 %        | 10 %           |             | 10 %         |        | 5 %      |
| 30 Faltes en els 90                     |         |         |         | 4 %         |                |             |              |        | 5 %      |
| 39 xG en els 90                         |         | 10 %    | 5 %     | 5 %         | 5 %            | 7.50 %      | 5 %          | 15 %   | 15 %     |
| 47 Centres en els 90                    |         |         | 7.50 %  |             |                |             | 7.50 %       |        |          |
| 48 Centres %                            |         |         | 7.50 %  |             |                |             | 7.50 %       |        |          |
| 54 Driblatges en els 90                 |         |         |         |             |                |             |              | 5 %    |          |
| 55 Driblatges realitzats %              |         |         |         |             |                | 5 %         | 10 %         | 5 %    |          |
| 56 Duels ofensius en els 90             |         |         |         |             | 10 %           |             |              |        |          |
| 57 Duels ofensius guanyats %            |         |         |         |             | 10 %           | 10 %        | 12.50 %      |        | 10 %     |
| 58 Tocs en l'àrea de penal/90           |         |         |         |             | 2.50 %         |             |              | 5 %    | 10 %     |
| 59 Carreres en progressió durant 90     |         |         | 5 %     |             |                |             | 5 %          | 5 %    |          |
| 60 Passades en els 90                   | 7.50 %  | 7 %     |         | 7.50 %      |                | 7.50 %      |              |        |          |
| 61 Precisió passades %                  | 5 %     | 4 %     |         | 10 %        |                | 7.50 %      |              |        |          |
| 71 Precisió passades llargues %         | 5 %     | 4 %     |         |             |                |             |              |        |          |
| 72 Longitud mitjana passades, m         | 5 %     | 5 %     |         |             |                |             |              |        |          |
| 74 xA en els 90                         |         |         | 7.50 %  | 2.50 %      | 2.50 %         | 15 %        | 7.50 %       | 15 %   | 10 %     |
| 77 Desmarcatges/90                      |         |         |         |             |                |             |              | 7.50 % | 5 %      |
| 78 Precisió desmarcatges %              |         |         |         |             |                |             |              | 7.50 % | 5 %      |
| 79 Jugades claus/90                     |         |         | 7.50 %  |             |                | 15 %        | 7.50 %       | 10 %   |          |
| 81 Precisió passades en l'últim terç %  |         |         |         |             |                |             |              | 10 %   |          |
| 84 Passades en profunditat/90           |         |         |         |             |                | 5 %         |              |        |          |
| 85 Precisió passades en profunditat %   |         |         |         |             |                | 5 %         |              |        |          |
| 94 Porteries imbatudes en els 90        | 12.50 % |         |         |             |                |             |              |        |          |
| 95 Aturades %                           | 20 %    |         |         |             |                |             |              |        |          |
| 103 Demandes de pilota/refusos de punys | 10 %    |         |         |             |                |             |              |        |          |
| 105 Duels aeris guanyats %              | 7.50 %  |         |         |             |                |             |              |        |          |
| - Gols/Rematades (Mètrica resultant)    |         |         |         |             |                |             |              |        | 15 %     |
|                                         | 100 %   | 100 %   | 100 %   | 100 %       | 100 %          | 100 %       | 100 %        | 100 %  | 100 %    |

**Figura 2***Filtre posicional de jugadors segons posició de joc.*

En la cinquena etapa, es va calcular la validesa de criteri de l'instrument, que estima el grau d'acord amb algun criteri extern que pretengui mesurar el mateix. Per a això, es van comparar els índexs de rendiment dels jugadors obtinguts a TOPSTATS a partir de la puntuació total ponderada en cada posició de joc, amb les puntuacions dels jugadors a Sofascore. A Sofascore les puntuacions dels jugadors estan calculades de manera objectiva a través de les dades del proveïdor Opta.

En la sisena etapa, per estimar la validesa de constructe, es va utilitzar la perspectiva de validesa discriminant (Carvajal et al., 2011), que mesura el grau en el qual l'instrument és capaç de distingir entre grups d'individus que s'espera que siguin diferents (McDowell i Newell, 1996), a causa de les seves característiques o rendiment (Thomas et al., 2011). En aquest cas particular, es va utilitzar el valor de mercat dels jugadors per determinar si es relacionava amb la puntuació general obtinguda a TOPSTATS.

## Anàlisi de dades

Per calcular la validesa de contingut es va recórrer a la consulta amb experts, tal com s'ha descrit en la tercera etapa del procediment. A través d'aquest procés, es va utilitzar

l'índex kappa de Fleiss a partir del complement "Real Statistics" d'Excel per calcular el grau d'acord entre els 3 experts, a l'hora de seleccionar les 12 variables més rellevants en cada una de les posicions de joc. Aquest procediment permet obtenir el grau de concordança entre dos o més observadors, i encara que sol utilitzar-se habitualment com una mesura de fiabilitat, atesa la singularitat d'aquest estudi, es va considerar que era la millor manera per escometre aquest pas quant a validesa de contingut de l'eina, ja que es pretenia verificar si en cada posició s'estava mesurant el que es volia mesurar, segons les variables seleccionades pels experts, sabent que en la majoria dels esports es troba que els indicadors de rendiment importants varien d'un entrenador a un altre (Hughes et al., 2012). De la mateixa manera, com a procediment complementari, es va recórrer al programari SPSS v.19 utilitzant l'índex d'acord kappa de Cohen (1988) per parells d'observadors, que permetria arribar al mateix resultat final de manera diferent.

En la cinquena i sisena etapa del procediment utilitzat, es va emprar la correlació de Pearson per determinar la validesa de criteri i de constructe de l'eina, relacionant les puntuacions totals dels jugadors obtingudes a TOPSTATS amb les de Sofascore i amb el seu valor de mercat, respectivament.



## Resultats

Quant a la validesa de contingut, es va obtenir un índex kappa de Fleiss ( $k = .691$ ) que va mostrar un acord considerable entre els tres observadors segons l'escala d'interpretació proposada per Landis i Koch (1977). Per a la concordança per parells d'observadors, es va obtenir una mitjana similar ( $k = .691$ ) a partir de l'índex kappa de Cohen. A la taula 2 es pot visualitzar la concordança per parells

Per a la validesa de criteri, es van relacionar les puntuacions totals dels jugadors obtingudes a TOPSTATS amb les de Sofascore a través de l'índex de correlació de Pearson (vegeu

taula 3), i van aparèixer evidències significatives d'associació ( $r = 0.3-0.88$ ;  $p < .05$ ) en totes les posicions de joc.

Finalment, per estimar la validesa de constructe de l'eina, es van correlacionar les puntuacions totals dels jugadors obtingudes a TOPSTATS amb el seu valor de mercat extret des de Wyscout en el moment de l'anàlisi. En aquest cas, hi va haver evidències significatives d'associació en 17 de les 24 posicions de joc ( $r = .36-0.80$ ;  $p < .05$ ), exceptuant-ne les posicions de lateral esquerre a La Liga espanyola, i de mitjos *box-to-box* i bandes drets i esquerres en ambdues competicions (vegeu taula 4).

**Taula 2**

Concordança per parells kappa de Cohen

| Mesura d'acord kappa | Valor | Error típ. asint. <sup>a</sup> | T aproximada <sup>b</sup> | Sig. aproximada |
|----------------------|-------|--------------------------------|---------------------------|-----------------|
| Expert1 * Expert2    | .672  | .039                           | 21.229                    | .000            |
| Expert1 * Expert3    | .745  | .035                           | 23.535                    | .000            |
| Expert2 * Expert3    | .657  | .039                           | 20.779                    | .000            |

a Assumint la hipòtesi alternativa / b Emprant l'error típic asimptòtic basat en la hipòtesi nul·la

**Taula 3**

Correlació de Pearson entre Índex de Rendiment General (total ponderat) a TOPSTATS i ràtings a Sofascore de jugadors amb més de 800 minuts jugats a La Liga i la Premier 2019-20.

|                          | La Liga espanyola 2019-20<br>Jornades 1-27 | Premier League anglesa 2019-20<br>Jornades 1-29 |
|--------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Porters                  | ( $r = .63$ ; $p = .001$ ; $n = 23$ )      | ( $r = .63$ ; $p = .001$ ; $n = 23$ )           |
| Defenses centrals        | ( $r = .38$ ; $p = .000$ ; $n = 62$ )      | ( $r = .55$ ; $p = .000$ ; $n = 70$ )           |
| Laterals drets           | ( $r = .72$ ; $p = .000$ ; $n = 32$ )      | ( $r = .78$ ; $p = .000$ ; $n = 34$ )           |
| Laterals esquerres       | ( $r = .61$ ; $p = .000$ ; $n = 36$ )      | ( $r = .71$ ; $p = .000$ ; $n = 35$ )           |
| Mitjos centre defensius  | ( $r = .85$ ; $p = .000$ ; $n = 20$ )      | ( $r = .49$ ; $p = .019$ ; $n = 26$ )           |
| Mitjos <i>box-to-box</i> | ( $r = .36$ ; $p = .002$ ; $n = 71$ )      | ( $r = .30$ ; $p = .016$ ; $n = 65$ )           |
| Mitjos creatius          | ( $r = .71$ ; $p = .000$ ; $n = 78$ )      | ( $r = .79$ ; $p = .000$ ; $n = 51$ )           |
| Bandes drets             | ( $r = .53$ ; $p = .003$ ; $n = 30$ )      | ( $r = .50$ ; $p = .008$ ; $n = 27$ )           |
| Bandes esquerres         | ( $r = .56$ ; $p = .000$ ; $n = 43$ )      | ( $r = .71$ ; $p = .000$ ; $n = 21$ )           |
| Extrems drets            | ( $r = .82$ ; $p = .000$ ; $n = 24$ )      | ( $r = .71$ ; $p = .000$ ; $n = 25$ )           |
| Extrems esquerres        | ( $r = .58$ ; $p = .004$ ; $n = 23$ )      | ( $r = .57$ ; $p = .004$ ; $n = 24$ )           |
| Davaners                 | ( $r = .87$ ; $p = .000$ ; $n = 51$ )      | ( $r = .88$ ; $p = .000$ ; $n = 47$ )           |

**Taula 4**

Correlació de Pearson entre Índex de Rendiment General (total ponderat) a TOPSTATS i el valor de mercat de jugadors amb més de 800 minuts jugats a La Liga i la Premier League 2019-20

|                          | La Liga espanyola 2019-20<br>Jornades 1-27 | Premier League anglesa 2019-20<br>Jornades 1-29 |
|--------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Porters                  | ( $r = .60$ ; $p = .002$ ; $n = 23$ )      | ( $r = .52$ ; $p = .012$ ; $n = 23$ )           |
| Defenses centrals        | ( $r = .36$ ; $p = .004$ ; $n = 62$ )      | ( $r = .43$ ; $p = .000$ ; $n = 70$ )           |
| Laterals drets           | ( $r = .36$ ; $p = .043$ ; $n = 32$ )      | ( $r = .58$ ; $p = .000$ ; $n = 34$ )           |
| Laterals esquerres       | ( $r = .17$ ; $p = .323$ ; $n = 36$ )      | ( $r = .50$ ; $p = .002$ ; $n = 35$ )           |
| Mitjos centre defensius  | ( $r = .67$ ; $p = .001$ ; $n = 20$ )      | ( $r = .43$ ; $p = .027$ ; $n = 26$ )           |
| Mitjos <i>box-to-box</i> | ( $r = .17$ ; $p = .168$ ; $n = 71$ )      | ( $r = .06$ ; $p = .628$ ; $n = 65$ )           |
| Mitjos creatius          | ( $r = .41$ ; $p = .000$ ; $n = 78$ )      | ( $r = .48$ ; $p = .000$ ; $n = 51$ )           |
| Bandes drets             | ( $r = -.11$ ; $p = .577$ ; $n = 30$ )     | ( $r = .21$ ; $p = .300$ ; $n = 27$ )           |
| Bandes esquerres         | ( $r = -.04$ ; $p = .803$ ; $n = 43$ )     | ( $r = .18$ ; $p = .425$ ; $n = 21$ )           |
| Extrems drets            | ( $r = .80$ ; $p = .000$ ; $n = 24$ )      | ( $r = .63$ ; $p = .001$ ; $n = 25$ )           |
| Extrems esquerres        | ( $r = .64$ ; $p = .001$ ; $n = 23$ )      | ( $r = .68$ ; $p = .000$ ; $n = 24$ )           |
| Davaners                 | ( $r = .54$ ; $p = .000$ ; $n = 51$ )      | ( $r = .67$ ; $p = .000$ ; $n = 47$ )           |

## Discussió

L'objectiu del present estudi va consistir a dissenyar i validar un instrument que permetés qualificar, classificar i comparar el rendiment global dels jugadors professionals, entès com la competència futbolística que mostren al llarg de les seves actuacions, a partir del proveïdor de dades Wyscout. L'instrument desenvolupat analitza de manera semiautomàtica dades extretes des del proveïdor Wyscout, i aporta una qualificació del jugador, en forma d'índex de rendiment global, en funció de la seva posició i en relació amb jugadors que juguen en la mateixa posició i a la mateixa lliga. D'aquesta manera, es poden establir comparacions entre jugadors de manera àgil, aspecte determinant quan es treballa en clubs esportius on el temps apressa i els processos d'anàlisi es fan a un ritme vertiginós. A més, aquest procés es pot dur a terme en més de 200 competicions que compten amb cobertura de dades per part de Wyscout.

La competència futbolística ha estat estudiada en recents treballs que l'analitzen des d'un sistema d'observació (Sánchez-López et al., 2021), o descriuen les conductes col·lectives d'acord amb el nivell de competència futbolística que mostren els participants (Nieto et al., 2022). Com a concepte central d'aquest treball, es revela davant d'equips molt diferents per la capacitat que té el jugador per adaptar-se als comportaments dels altres jugadors, per participar d'una estratègia col·lectiva, per donar proves d'empatia i anticipació a la posició que ocupen, per encertar en les seves conductes desenvolupades durant el partit (Parlebas, 2018). És per això que "actuacions" i "competència" són dos termes indissociables, ja que les actuacions són producte d'una competència, i el rendiment durant les actuacions és el millor indicador de la competència dels jugadors.

Assegurar la validesa de qualsevol instrument que pretengui valorar el rendiment dels jugadors és un pas necessari a l'hora de poder garantir la qualitat de l'avaluació. Un dels problemes que sol aparèixer a l'hora d'intentar obtenir evidències de validesa de contingut a través del coneixement d'experts és que no hi sol haver disponible un llistat del contingut correcte del fenomen que es mesurarà i, per tant, cal establir-lo (Carvajal et al., 2011). En el cas d'aquest estudi, l'investigador principal va aportar una llista detallada de totes les mètriques que es poden extreure des de Wyscout i els experts van haver d'establir quines mètriques eren les més interessants per a cada posició de joc. Aquesta part de la recerca es va fer amb summa cura i paciència, a fi de garantir el consens per part dels experts en la selecció de les variables que identifiquessin cada perfil posicional, així com els pesos associats a cada variable. El coneixement, per part dels experts, del rendiment de jugadors, tant a La Liga com a la Premier League, va permetre poder ajustar

aquests pesos a fi d'obtenir unes puntuacions totals en línia amb la realitat.

Per obtenir evidències de validesa de criteri es van utilitzar com a criteri extern que pretengués mesurar el mateix les puntuacions de la plataforma Sofascore. Aquestes puntuacions resulten del tractament de dades que ofereix el proveïdor Opta, i la fiabilitat de les quals va ser evidenciada en un estudi previ (Liu et al., 2013). Sofascore, al temps de publicació d'aquest treball, continua augmentant la seva cobertura de dades, però no arriba a la cobertura de dades que presenta Wyscout, per la qual cosa una eina com TOPSTATS podria servir per obtenir els índexs de rendiment globals en un volum més gran de països i divisions. Per exemple, en el cas d'Espanya, es podrien obtenir índexs de rendiment en divisions com la 1a RFEF o la 2a RFEF espanyola que, a la data de presentació d'aquest treball, no compten amb el suport de Sofascore.

Respecte a la validesa de constructe, es va poder evidenciar com en 7 de les 24 posicions analitzades no es va obtenir cap relació entre la qualificació dels jugadors i el valor de mercat. Això va ser a causa que el valor de mercat no només és representat pel rendiment que mostren els jugadors sinó també pel seu potencial i les seves possibilitats de futur. Per això, l'edat és una variable que pot esbiaixar els resultats en determinades posicions, ja que jugadors experimentats que s'apropen als seus últims anys de carrera tenien valors de mercat molt baixos. Per exemple, Joaquín i Cazorla a La Liga espanyola, ambdós rendint a un nivell altíssim en posicions de banda. Específicament en aquestes posicions de banda, passa també que els experts van provar d'identificar un perfil de jugador més multifuncional a diferència de les posicions ocupades per extrems, amb característiques especialment ofensives. Un altre inconvenient trobat, per garantir la validesa de constructe de l'eina, va ser que les posicions de mitjos creatius i *box-to-box* comparteixen filtratge espacial, és a dir, molts jugadors van ser qualificats en les dues posicions, ja que es van moure per la zona central del camp. Això es va traduir en el fet que molts jugadors que van obtenir altes puntuacions com a mitjos creatius van tenir puntuacions baixes com a mitjos *box-to-box*, a causa que les variables d'anàlisi són diferents i els resultats també s'esbiaixen a causa del seu valor de mercat; ja que els millors mitjos creatius (De Bruyne, Maddison, David Silva, Tony Kroos, Odegaard...) tenien valors de mercat més grans que els millors mitjos *box-to-box* (Mikel Merino, Saúl Ñíguez, Fred, Ward-Prowse...). En el cas dels laterals esquerres de La Liga espanyola, no es va trobar una relació significativa entre puntuació i valor de mercat. Això va ser segurament a causa que diversos jugadors amb valors de mercat baixos van rendir a un gran nivell durant la temporada (Estupiñán,

José Ángel, Fran Gámez, Lucas Olaza, Toño...) i ahora que diversos jugadors amb alt valor de mercat no van rendir al nivell que s'esperava (Gaya, Jordi Alba, Mendy...).

Quant a les limitacions de l'estudi, d'una banda, la limitació principal de l'eina gira entorn de la seva dependència amb el proveïdor de dades, ja que els fitxers van ser codificats prenent com a referència la base de dades que es pot descarregar a través de Wyscout. Això representa un petit inconvenient, ja que el proveïdor podria canviar en qualsevol moment la forma d'exportació de dades, la qual cosa suposaria haver de fer modificacions en el codi de l'eina. D'altra banda, sembla interessant esmentar que les variables centrades en la relació amb la pilota, àmpliament utilitzades per avaluar el rendiment en esports col·lectius, han de ser jutjades amb compte al comparar jugadors de diferents divisions i categories (Sánchez-López et al., 2023a). Encara que les lligues puguin tenir un nivell de joc semblant, els contextos de confrontació poden ser diferents a causa del sistema cultural. Respecte a aquesta idea, sembla també important assenyalar que és necessari reflexionar sobre les variables de selecció per posició i la seva ponderació a l'hora de determinar quin jugador de l'equip pot ser l'adequat per jugar de titular en un partit, o quins jugadors del mercat poden resultar idonis per incorporar al club. Respecte a aquest fet, l'estil de joc de l'equip exerceix un paper clau en la victòria (Kong et al., 2022), així com en el tipus d'accions que són més interessants per al bon rendiment col·lectiu. En aquest sentit, la selecció de variables i ponderacions que es presenten en aquest treball han estat minuciosament validades i s'ha provat de respondre a qualsevol estil de joc, per la qual cosa no es recomana fer modificacions molt dràstiques, ja que es podria perdre certa validesa en aquest procés.

Les ciències de l'esport mantenen un esforç continuat en relació amb l'aplicació de noves metodologies i sistemes d'entrenament per millorar i mantenir el rendiment dels i les esportistes (Pons Alcalá et al., 2020). En conseqüència, l'instrument validat en aquest estudi té innumbrables possibilitats d'aplicabilitat en l'àmbit esportiu i acadèmic, entre les quals es podrien destacar: (1) en el mateix equip, es pot analitzar i comparar el rendiment de jugadors que comparteixen una mateixa posició, a fi d'identificar quin jugador pot ser més adequat per a un determinat partit, o quin jugador està rendint millor en la posició esmentada d'acord amb les seves actuacions; (2) també es pot analitzar el rendiment de jugadors del mateix equip i jugadors d'equips de la lliga, establint comparacions i classificacions per posició de joc; (3) una altra alternativa gira entorn de la valoració de possibles incorporacions tenint en compte el rendiment que mostren els jugadors; (4) també és possible

avaluar l'evolució dels jugadors comparant el seu rendiment longitudinalment, per exemple, d'una temporada a una altra, o en dos diferents períodes d'una lliga.

Quant a les perspectives de futur de l'eina, depenen directament del futur del proveïdor, sabent que l'escenari que es presenta és molt il·lusionant, ja que els proveïdors cada vegada ofereixen una quantitat més gran de dades i de molta més qualitat.

## Conclusions

Com a conclusions de l'estudi es pot esmentar que TOPSTATS mostra uns valors de validesa òptims. És un instrument capaç de qualificar, classificar i comparar la competència futbolística que mostren els jugadors professionals en les seves actuacions durant una mateixa competició, d'acord amb la seva posició de joc. Per a això, l'eina permet calcular, d'una manera àgil i semiautomàtica, un índex de rendiment global obtingut a partir de la interacció i ponderació de variables que contenen les dades obtingudes des del proveïdor Wyscout, que compta amb cobertura de dades en més de 200 competicions.

Per tot això, l'instrument podria ser utilitzat per clubs professionals, departaments d'anàlisi del rendiment esportiu i entrenadors per analitzar i comparar els jugadors, la qual cosa permetrà una optimització més gran dels processos d'entrenament i avaluació. D'igual manera, en l'àmbit científic, l'instrument podria ser útil en investigacions que necessitin crear grups d'estudi entorn del rendiment en competició que presenten els jugadors.

## Declaració de conflicte d'interessos

Els autors declaren que no existeixen potencials conflictes d'interessos respecte a la recerca, autoria i/o publicació d'aquest article.

## Finançament

Els autors no van rebre suport financer per a la recerca, autoria i/o publicació d'aquest article.

## Referències

- Anderson, C. & Sally, D. (2014). The numbers game: why everything you know about soccer is wrong. En *Choice Reviews Online*. London: Penguin Books.
- Araújo, D. (2005). A acção táctica no desporto. Uma perspectiva geral. En *O context da decisão. A acção táctica no desporto* (Visão e co).
- Berrar, D., Lopes, P., Davis, J. & Dubitzky, W. (2019). Guest editorial: special issue on machine learning for soccer. *Machine Learning*, 108, 1-7. <https://doi.org/10.1007/s10994-018-5763-8>

- Bornn, L., Cervone, D. & Fernandez, J. (2018). Soccer analytics: Unravelling the complexity of "the beautiful game". *Significance*, Volume 15, Issue 3, June 2018, Pages 26–29. <https://doi.org/10.1111/j.1740-9713.2018.01146.x>
- Brooks, J., Kerr, M. & Gutttag, J. (2016). Developing a data-driven player ranking in soccer using predictive model weights. *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939695>
- Carvajal, A., Centeno, C., Watson, R., Martínez, M. & Sanz Rubiales, Á. (2011). How is an instrument for measuring health to be validated? *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 34(1), 63–72. <https://doi.org/10.4321/s1137-66272011000100007>
- Castellano, J. & Clemente, F. M. (2020). How much does ball possession influence match performance? Integrating physical and tactical data. En Barça Innovation Hub (Ed.), *Football Analytics: Now and Beyond* (pp. 94–109). FC Barcelona.
- Castellano, J. & Echeazarra, I. (2019). Network-based centrality measures and physical demands in football regarding player position: Is there a connection? A preliminary study. *Journal of Sports Sciences*, 37(23). <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1589919>
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Coutinho, D., Gonçalves, B., Santos, S., Travassos, B., Folgado, H. & Sampaio, J. (2022). Exploring how limiting the number of ball touches during small-sided games affects youth football players' performance across different age groups. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 17(3), 545–557. <https://doi.org/10.1177/17479541211037001>
- Cronbach, L. J. & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281–302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>
- Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., Bisciotti, G. N. & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: Fa Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51–59. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.481334>
- Dellal, A., Wong, D. P., Moalla, W. & Chamari, K. (2010). Physical and technical activity of soccer players in the French first league- with special reference to their playing position. *International SportMed Journal*, 11(2), 278–290.
- Díez, A., Lozano, D., Arjol-Serrano, J. L., Mainer-Pardos, E., Castillo, D., Torrontegui-Duarte, M., Nobari, H., Jaén-Carrillo, D. & Lampre, M. (2021). Influence of contextual factors on physical demands and technical-tactical actions regarding playing position in professional soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00386-x>
- Duch, J., Waitzman, J. S. & Nunes Amaral, L. A. (2010). Quantifying the performance of individual players in a team activity. *PLoS ONE*, 5(6), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010937>
- Erkekagorri, I., Castellano, J. & Echeazarra, I. (2020). Analysis of the ball possession in youth soccer in relation to situational variables: Case study. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(2), 128–138. <https://doi.org/10.6018/CPD.370261>
- Firiteanu Vasile, N. (2013). The technical study for different game positions in the 2nd League. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, XIII(2), 795–802.
- Garganta, J. & Gréhaigine, J. F. (1999). Abordagem sistêmica do jogo de futebol: Moda ou necessidade? *Revista Movimento: Universidade Federal de Rio Grande do Sul: Brasil*, 5(10), 40–50. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.2457>
- Gréhaigine, J.-F., Bouthier, D. & David, B. (1997). Dynamic-system analysis of opponent relationships in collective actions in soccer. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/026404197367416>
- Hernández Moreno, J. (1995). La diversidad de prácticas. Análisis de la estructura de los deportes para su aplicación a la iniciación deportiva. En D. Blázquez (Ed.), *La iniciación deportiva y el deporte escolar* (pp. 287–310). Barcelona: INDE.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGraw Hill.
- Hughes, M., Caudrelier, T., James, N., Redwood-Brown, A., Donnelly, I., Kirkbride, A. & Duschne, C. (2012). Moneyball and soccer - An analysis of the key performance indicators of elite male soccer players by position. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(2), 402–414. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.72.06>
- Izzo, R., Rossini, U., Raiola, G., Cejudo Palomo, A. & Hosseini Varde'I, C. (2020). Insurgence of fatigue and its implications in the selection and accuracy of passes in football. A case study. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 1996–2002. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04269>
- Konefał, M., Chmura, P., Zajac, T., Chmura, J., Kowalczyk, E. & Andrzejewski, M. (2019). A New Approach to the Analysis of Pitch-Positions in Professional Soccer. *Journal of Human Kinetics*, 66, 143–153. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0067>
- Kong, L., Zhang, T., Zhou, C., Gómez, M.-A., Hu, Y. & Zhang, S. (2022). The evaluation of playing styles integrating with contextual variables in professional soccer. *Frontiers in Psychology*, 13, 1002566. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1002566>
- Landis, J. R. y Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33, 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Lasierra, G. (1993). Análisis de la interacción motriz en los deportes de equipo. Aplicación de los universales ludomotores al balonmano. *Apunts Educación Física y Deportes*, 32, 37–53.
- León, O. G. & Montero, I. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847–862.
- Liu, H., Hopkins, W., Gómez, M. A. & Molinuevo, J. S. (2013). Inter-operator reliability of live football match statistics from OPTA Sportsdata. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868690>
- McDowell, I. & Newell, C. (1996). *Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires*. Oxford: Oxford University Press.
- Nieto, S., Castellano, J. & Echeazarra, I. (2022). Description of collective behaviour in football according to the level of competence in representative tasks from positional data: Systematic review. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 17(6), 1553–1566. <https://doi.org/10.1177/17479541221088640>
- Otero-Saborido, F. M., Aguado-Méndez, R. D., Torreblanca-Martínez, V. M. & González-Jurado, J. A. (2021). Technical-tactical performance from data providers: A systematic review in regular football leagues. En *Sustainability* (Vol. 13, no. 18). <https://doi.org/10.3390/su131810167>
- Pappalardo, L., Cintia, P., Ferragina, P., Massucco, E., Pedreschi, D. & Giannotti, F. (2019a). PlayeRank: Data-driven performance evaluation and player ranking in soccer via a machine learning approach. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 10(5), 1–27. <https://doi.org/10.1145/3343172>
- Pappalardo, L., Cintia, P., Rossi, A., Massucco, E., Ferragina, P., Pedreschi, D. & Giannotti, F. (2019b). A public data set of spatio-temporal match events in soccer competitions. *Scientific Data*, 6(236). <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0247-7>
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, Deporte y Sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Badalona: Paidotribo.
- Parlebas, P. (2018). Une pédagogie des compétences motrices. *Acciónmotriz*, 20, 89–96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6435703>
- Parlebas, P. (2023). Pasado, presente y futuro de la praxiología motriz. *Acciónmotriz*, 31, 9–19.
- Partovi, F. Y. & Corredoira, R. A. (2002). Quality function deployment for the good of soccer. *European Journal of Operational Research*. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00072-8](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00072-8)
- Pons Alcalá, E., Martín García, A., Guitart Trench, M., Guerrero Hernández, I., Ramon Tarragó, J., Seirul-lo Vargas, F. & Cos Morera, F. (2020). Training in Team Sports: Optimising Training at FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 141. [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)
- Ric, A., Torrents, C., Gonçalves, B., Sampaio, J. & Hristovski, R. (2016). Soft-assembled multilevel dynamics of tactical behaviors in soccer. *Frontiers in Psychology*, 7(OCT). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01513>



- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2021). Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. *Sustainability*, 13(12), 6780. <https://doi.org/10.3390/su13126780>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023a). Comparing semi-professional and amateur game contexts in a Gk+4 vs. 4+Gk via Football Competence (Procedural Tactical Knowledge). *Retos*, 47, 419-429. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94576>
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023b). Assessment of a Coding Tool to Analyse Goals in Football (CODITAG). *Apunts Educación Física y Deportes*, 151, 58-69. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/1\).151.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/1).151.06)
- Sánchez-López, R., Echeazarra, I. & Castellano, J. (2023c). Validation of "TesTactico for F7": A tool to analyse Declarative Tactical Knowledge based on a Football Competence Observation System. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(2), 223-239. <https://doi.org/10.6018/cpd.526421>
- Thomas, J. R., Nelson, J. & Silversman, S. (2011). *Research Methods in Physical Activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Van Lingén, B. (1997). *Coaching Soccer*. Spring City, PA: Reedswain.
- Wiemeyer, J. (2003). Who should play in which position in soccer? Empirical evidence and unconventional modelling. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868269>
- Yi, Q., Jia, H., Liu, H. & Gómez, M. Á. (2018). Technical demands of different playing positions in the UEFA Champions League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(6), 926-937. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1528524>
- Zeng, Z. & Pan, B. (2021). A Machine Learning Model to Predict Player's Positions based on Performance. *International Conference on Sport Sciences Research and Technology Support, icSPORTS - Proceedings*, October, 36-42. <https://doi.org/10.5220/0010653300003059>

**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>





# Comparativa dels gols marcats a pilota aturada durant l'Eurocopa i la Copa Amèrica 2021

Diego Muriarte Solana<sup>1</sup> , Francisco Gallardo Mármol<sup>2</sup> , Ignacio Grande Rodríguez<sup>2</sup> , Manuel Barba Ruiz<sup>1</sup> , Juan Hernández Lougedo<sup>1,3</sup> i Adrián Martín-Castellanos<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Universitat Alfonso X el Sabio (UAX). Madrid (Espanya).

<sup>2</sup> Universitat Politècnica de Madrid, Facultat de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport. Departament d'Esports. Madrid (Espanya).

<sup>3</sup> Facultat HM Hospitals de Ciències de la Salut de la UCJC (Faculty of Health Sciences - HM Hospitals, University Camilo José Cela). Madrid (Espanya).

## Citació

Muriarte Solana, D., Gallardo Mármol, F., Grande Rodríguez, I., Barba Ruiz, M., Hernández Lougedo, J. & Martín-Castellanos, A. (2023). Comparative of the goals scored by set pieces during the Eurocup and Copa America 2021. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 95-107. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.09)

## Resum

Aquest estudi tenia per objectiu establir una comparació entre els gols marcats a pilota aturada (córners, tirs lliures directes i indirectes) en les competicions europees i sud-americanes (EURO 2021 - COPA 2021), celebrades en el mateix període. Per a això, es van analitzar tots els gols (22 i 17, respectivament) i es van recollir variables relacionades amb les diferents fases de l'acció: inici (peu del xutador, minut, àrea d'inici), desenvolupament (marcatge, trajectòria de la pilota, nombre d'atacants o defenses) i final (altura de la passada anterior, nombre de passades o contactes abans del gol). Es va determinar el kappa de Cohen i el coeficient de correlació intraclasse entre dos observadors, i es va fer una anàlisi mitjançant khi quadrat i U de Mann Whitney. Els resultats no van mostrar diferències significatives, excepte en l'altura de la passada (amb un nombre superior a l'esperat en la passada mitjan i en la COPA) i en la confederació del club al qual pertanyia el goleador (la majoria dels jugadors que van marcar pertanyien a la UEFA en l'EURO i a la CONCACAF en la COPA). Aquests resultats podrien suggerir una influència europea en les jugades a pilota aturada a causa dels recents èxits en competicions internacionals i podrien ser útils perquè els entrenadors i analistes amplïin la informació sobre els rivals.

**Paraules clau:** anàlisi del rendiment, campionat internacional, córners, resultat, tirs lliures.

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

Adrián Martín-Castellanos  
[adrimaca@uax.es](mailto:adrimaca@uax.es)

## Secció:

Entrenament esportiu

## Idioma de l'original:

Anglès

## Rebut:

3 de febrer de 2023

## Acceptat:

16 de maig de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
©Image Source.  
Adobe Stock.

## Introducció

Les jugades a pilota aturada tenen una clara importància en el desenvolupament del futbol en els últims anys com una de les tendències que tenen en compte els analistes de rendiment dels equips (Sarmiento et al., 2018). Els comportaments tecnicotàctics relacionats amb algunes de les categories pertanyents a aquesta variable han evolucionat a través de diferències en la importància de cada variable en les diferents edicions que es juguen, com el tipus d'organització ofensiva, la transcendència o el nombre d'atacants que participen en la jugada (Maneiro et al., 2021). A les publicacions actuals, els estudis s'han centrat a analitzar diferents competicions per aclarir diferents qüestions, com quin tipus de defensa presentava resultats més favorables o si l'eficàcia de les accions augmentava en aconseguir que entressin en contacte amb la pilota més jugadors de l'equip, o bé a través de la trajectòria de la pilota (Casal et al., 2015; Kubayi i Larkin, 2019).

Les jugades a pilota aturada són bastant habituals en el terreny de joc; no en va, consumeixen al voltant del 38 % del temps del partit (Siegle i Lames, 2012). Diversos estudis estimen que entre el 30 i el 40 % dels gols marcats pels equips procedeixen de jugades a pilota aturada (Casal et al., 2015; Kubayi, 2020). González-Rodenas et al. (2020) assenyalen que el 24.1 % dels gols de la UEFA Champions League en la temporada 2016-2017 es van marcar a pilota aturada, i destaquen que les accions tecnicotàctiques que acaben en gol i les seves característiques espacials estan relacionades amb el tipus de defensa que utilitza l'equip contrari, per la qual cosa autors com Rumpf et al. (2017) n'enalteixen la rellevància. La mitjana de córners per partit se situa entre 10 i 11 (Sainz de Baranda et al., 2011) i, malgrat la baixa eficàcia que tenen (2.2 % segons Casal et al. [2015]; 3.6 % a Lee i Mills [2021]), aquest tipus d'accions poden ser decisives per al resultat del partit (Casal et al., 2015; Maneiro Dios et al., 2019).

Quant als tirs lliures, López-García et al. (2018) van observar una mitjana de 31.42 tirs lliures per partit. Encara que els tirs lliures van tenir una eficàcia baixa similar a la dels córners (3.1 %), aquestes accions, el nombre d'atacants implicats, el centre i l'organització ofensiva podrien ser indicadors importants per millorar la mitjana de gols. Link et al. (2016) van valorar la densitat, el tipus de barrera, la distància i el nombre de jugadors com a variables importants molt dependents de l'espai, mentre que van destacar la centralitat i la proximitat a la porteria com a factors que incrementaven aquestes variables. Quant a l'organització defensiva en aquestes accions, es va comprovar que els equips que defensaven els córners utilitzant el marcatge zonal encaixaven més gols en comparació amb un model combinat i que, col·locant una defensa a cada un dels pals, els equips defensors no encaixaven cap gol.

A causa de la seva importància, s'han dut a terme diferents estudis tant en competicions nacionals com internacionals.

Aquest tipus d'accions no només s'ha estudiat en el futbol masculí, sinó també en el femení, la qual cosa demostra que són crucials per guanyar o empatar partits i que les execucions són similars (Maneiro Dios et al., 2019).

Encara que es tracta d'un camp àmpliament estudiat, és poc freqüent trobar comparacions entre competicions internacionals a la bibliografia publicada. Els estudis centrats en aquesta comparació constaten que les xarxes de passades abans de marcar un gol són similars en tots dos continents (McLean et al., 2017).

Per aquesta raó, i per establir una línia de recerca comparativa entre aquestes dues competicions, hem aprofitat la simultaneïtat del desenvolupament de les competicions per analitzar si existeixen diferents patrons o associacions en els gols anotats a pilota aturada entre una competició internacional europea (EURO 2021) i una de sud-americana (COPA 2021), proposant així una nova línia de recerca.

## Materials i mètodes

### Mostra

Per a l'anàlisi d'aquestes accions, es van recopilar tots els gols marcats de tir lliure directe, tir lliure indirecte i córner en les fases finals de les competicions EURO 2021 i COPA, amb un total de 22 i 17 gols marcats, respectivament. En total, es van veure 51 partits de l'EURO 2021 i 39 de la COPA. Totes dues competicions es van celebrar entre l'11 de juny i l'11 i el 10 de juliol de 2021, respectivament. Es van excloure d'aquest estudi els llançaments de penal, els serveis de centre i els serveis de banda, ja que l'estructura és similar per als llançaments directes, indirectes i de córner; en els llançaments de penal no hi ha defensa i el percentatge de gols de serveis de porteria i serveis de banda és baix, malgrat que es produeixin amb freqüència (Siegle i Lames, 2012; Stone et al., 2018).

### Procediment

Les jugades a pilota aturada es van analitzar mitjançant observació sistemàtica segons Lames (1994) i Singer i Willimczik (2002). Dos professionals de les ciències de l'esport amb més de deu anys d'experiència en l'àmbit van supervisar l'enregistrament, van visualitzar totes les accions i van rebre formació per proporcionar un registre de dades precís i fiable.

Encara que l'anàlisi d'aquestes accions es va dur a terme de manera independent, es van celebrar un total de quatre reunions per definir les variables i aclarir cada situació. Amb aquesta finalitat, es va utilitzar menys del 15 % de la mostra en les reunions.

## Variables

Per determinar les variables, es van tenir en compte diversos estudis (Sainz de Baranda et al., 2005; Di Salvo et al., el 2007; Sainz de Baranda et al., 2011; Casal et al., 2015; Link et al., 2016; Fernández-Hermógenes et al., 2017; Beare i Stone, 2019; Kubayi i Larkin, 2019; Wang i Qin, 2020; Lee

i Mills, 2021; Maneiro et al., 2021). S'havien pres i adaptat les utilitzades anteriorment en diversos estudis sobre les jugades a pilota aturada, i s'hi van afegir altres indicadors utilitzats per als patrons de joc i l'estudi dels marcadors en competicions internacionals i nacionals. Les variables categòriques figuren a la Taula 1.

**Taula 1.**

*Descripció i categorització de les variables nominals utilitzades per a l'estudi.*

| Variable                                  | Descripció                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipus de jugada a pilota aturada          | Acció conduent al gol<br><br>Tirs lliures directes: tirs lliures que es llancen sense necessitat que un company entre en contacte amb la pilota abans d'intentar marcar un gol.<br><br>Tirs lliures indirectes: tirs lliures que es llancen amb la necessitat de què un company entre en contacte amb la pilota abans d'intentar marcar un gol.<br><br>Córner: llançament des de la cantonada del camp després que la pilota hagi sortit per la línia de fons després de ser tocada per un defensa |
| Posició<br>(Di Salvo et al., 2007)        | Posició del jugador que va marcar el gol<br><br>Central<br><br>Lateral<br><br>Mig centre<br><br>Mig centre de banda<br><br>Davanter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Confederació                              | Confederació del club al qual pertanyia l'autor del gol al final de la temporada 2020/2021<br><br>UEFA - Unió d'Associacions Europees de Futbol<br><br>CONMEBOL - Confederació Sud-Americana de Futbol<br><br>CONCACAF - Confederació de Futbol d'Amèrica del Nord, Amèrica Central i el Carib<br><br>AFC - Confederació Asiàtica de Futbol                                                                                                                                                        |
| Moment<br>(Adaptat de Casal et al., 2015) | Període del partit en el qual es va marcar el gol<br><br>1-15<br><br>16-30<br><br>31-45<br><br>46-60<br><br>61-75<br><br>76-90<br><br>Temps afegit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Rellevància                               | Incidència de l'acció del gol en el resultat del partit<br><br>Intranscendent: el gol no influeix en el resultat del partit.<br><br>Empat: la consecució del gol implica un empat en el partit.<br><br>Victòria: marcar el gol condueix a la victòria en el partit.                                                                                                                                                                                                                                |

**Taula 1.** (Continuació)*Descripció i categorització de les variables nominals utilitzades per a l'estudi.*

| Variable                                                                                                           | Descripció                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zona d'inici,<br>Zona de finalització,<br>Posició del porter                                                       | Àrea en la qual s'inicia la jugada, en funció de la lateralitat de l'acció a pilota aturada<br>Espai des del qual es produeix la finalització<br>Àrea en la qual es troba el porter en el moment de la rematada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| (Adaptat de Fernández-Hermógenes et al., 2017; Beare i Stone, 2019; Lee i Mills, 2021; Wang i Qin, 2020; Figura 1) | Zona de córner curta (ZCC)<br>Zona frontal (ZF)<br>Àrea de gol 1 (AG1)<br>Àrea de gol 2 (AG2)<br>Àrea de gol 3 (AG3)<br>Àrea crítica 1 (AC1)<br>Àrea crítica 2 (AC2)<br>Àrea crítica 3 (AC3)<br>Vora (V)<br>Zona posterior (ZP)<br>Zona de córner oposada (ZCO)<br>Zona lateral mitjana (ZLM)<br>Zona central propera (ZCP)<br>Zona central llunyana (ZCL)<br>Zona lateral mitjana oposada (ZLMO)<br>Zona lateral àmplia (ZLA)<br>Zona propera de centre del camp (ZPCC)<br>Zona llunyana de centre del camp (ZLCC)<br>Zona lateral àmplia oposada (ZLAO)<br>Camp propi (CP) |
| Peu de xutador                                                                                                     | Cama amb què el llançador executa l'acció a pilota aturada<br>Dreta<br>Esquerra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trajectòria de les faltes<br>(Adaptat de Kubayi i Larkin, 2019; Maneiro et al., 2021)                              | Direcció que pren la pilota una vegada posada en joc en els tirs lliures directes i indirectes<br>Oberta: la pilota no es dirigeix cap a la porteria.<br>Tancada: la pilota es dirigeix cap a la porteria.<br>Curta: la pilota es posa en joc buscant un company proper.<br>Directa: la pilota es dirigeix directament a la porteria.                                                                                                                                                                                                                                        |
| Trajectòria dels córners<br>(Adaptat de Kubayi i Larkin, 2019; Maneiro et al., 2021)                               | Direcció que pren la pilota després d'haver estat posada en joc en els córners.<br>Oberta: la pilota no es dirigeix cap a la porteria.<br>Tancada: la pilota es dirigeix cap a la porteria.<br>Curta: la pilota es posa en joc buscant un company proper.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Estil de defensa<br>(Adaptat de Casal et al., 2015; Maneiro et al., 2021)                                          | Posicionament dels jugadors per defensar l'acció<br>En zona: cada jugador és responsable d'una determinada zona del camp o àrea.<br>Home a home: cada atacant és marcat per un defensa.<br>Combinat: barreja de marcatge en zona i marcatge home a home.<br>Mixt: cada jugador és responsable d'una zona i del jugador contrari que se situï en aquesta zona.                                                                                                                                                                                                                |

**Taula 1.** (Continuació)*Descripció i categorització de les variables nominals utilitzades per a l'estudi.*

| Variable                                                        | Descripció                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oposició<br>(Adaptat de Casal et al., 2015)                     | <p>Situació del jugador que finalitza l'acció respecte als defenses</p> <p>9.15 m</p> <p>Alta: defensa actiu que està situat davant del rematador i que, dins del seu radi d'acció, és a distància d'interposar una part del cos per interceptar la pilota.</p> <p>Mitjana: defensa actiu que està situat en el radi d'acció, però lateralment o darrere del rematador, i que permet certa facilitat de rematada.</p> <p>Baixa: no hi ha defenses a prop del passador i aquest actua sense oposició.</p> |
| Tipus de finalització<br>(Adaptat de Casal et al., 2015)        | <p>Acció tècnica de finalització</p> <p>Rematada</p> <p>Control i rematada</p> <p>Conducció</p> <p>Driblatge</p> <p>Autogol</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Superfície de cop<br>(Adaptat de Sainz de Baranda et al., 2011) | <p>Part del cos amb què el jugador remata a porta</p> <p>Interior del peu</p> <p>Exterior del peu</p> <p>Planta del peu</p> <p>Empenya</p> <p>Taló</p> <p>Dit del peu</p> <p>Cap</p> <p>Tronc</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Altura de la passada anterior                                   | <p>Altura de la passada rebuda pel rematador</p> <p>Alta - En paràbola: el jugador rep una pilota que té un vol superior a l'altura del seu coll.</p> <p>Mitjana: el jugador rep una pilota amb un vol mitjà (entre la part inferior del coll i els genolls).</p> <p>Baixa: el jugador rep una pilota rasa o per sota de l'altura del genoll.</p>                                                                                                                                                        |
| Cama rematadora<br>(Adaptat de Casal et al., 2015)              | <p>Es distingeix entre dreta i esquerra i si es tracta de la cama dominant del jugador o no, sempre que el gol es marqui amb el peu.</p> <p>Dreta dominant</p> <p>Dreta no dominant</p> <p>Esquerra dominant</p> <p>Esquerra no dominant</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Zona de gol<br>(Sainz de Baranda et al., 2005, Figura 2)        | <p>Sector de la porteria pel qual entra la pilota</p> <p>1 – Inferior-dreta</p> <p>2 – Inferior-centre</p> <p>3 – Inferior-esquerra</p> <p>4 – Mig-esquerra</p> <p>5 – Mig-mig</p> <p>6 – Mig-dreta</p> <p>7 – Superior-dreta</p> <p>8 – Superior-centre</p> <p>9 – Superior-esquerra</p>                                                                                                                                                                                                                |

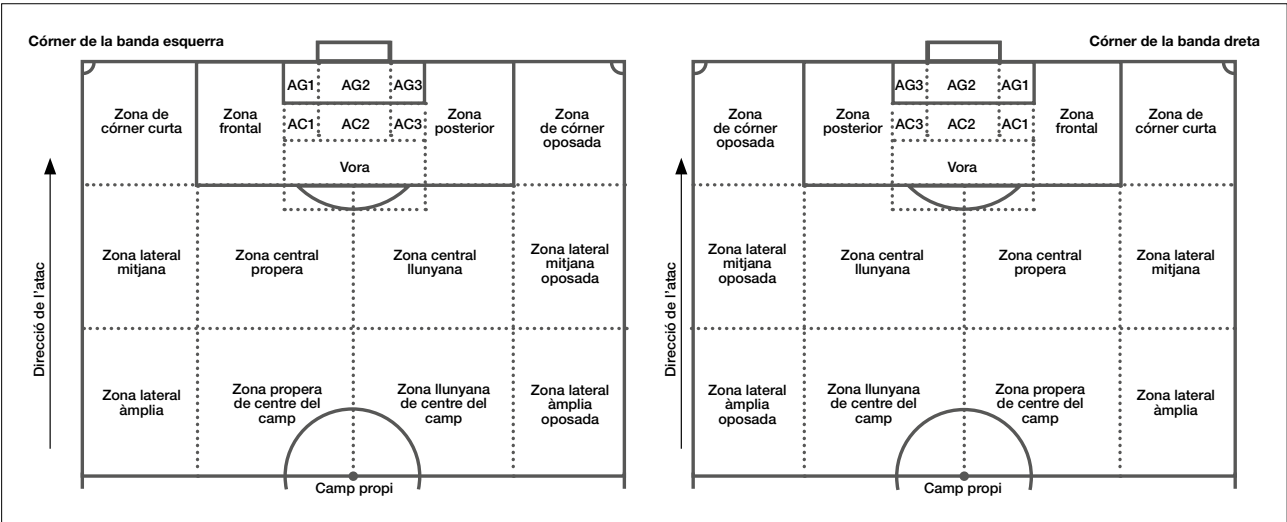


La Taula 2 presenta la definició de les variables numèriques que s'han recollit per al present estudi.

**Taula 2**  
*Descripció de les variables numèriques utilitzades en l'estudi.*

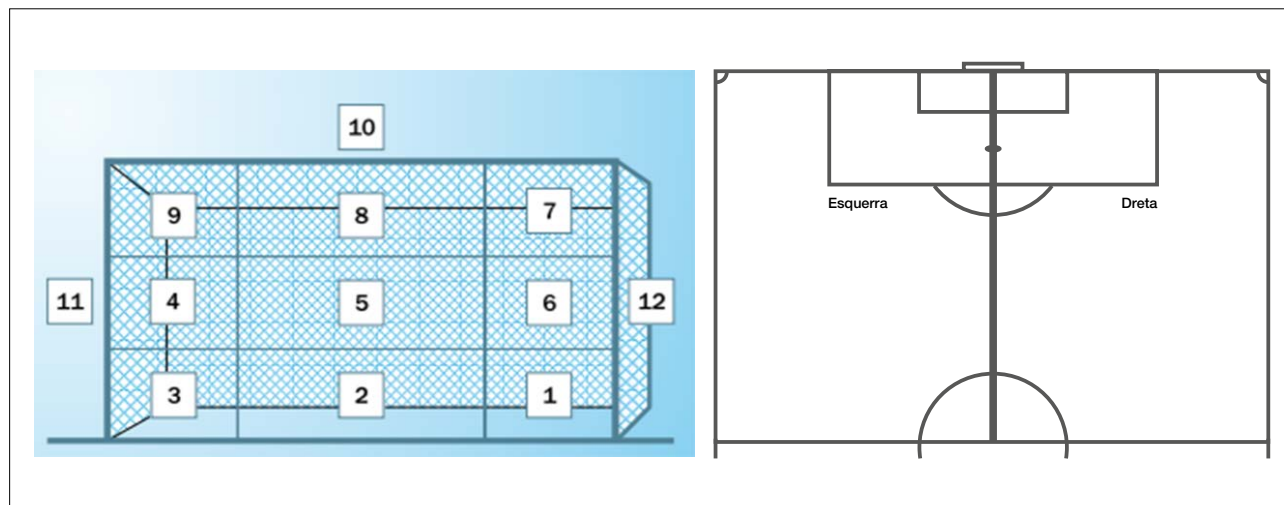
| Variable                                                | Descripció                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Segons                                                  | Temps que tarda a marcar-se el gol des de l'inici de l'acció                                  |
| Nombre d'atacants<br>(Adaptat de Maneiro et al., 2021)  | Nombre de jugadors ofensius amb intenció de participar en l'acció, sense comptar el llançador |
| Nombre de defenses<br>(Adaptat de Maneiro et al., 2021) | Nombre de jugadors defenses que participen en l'acció                                         |
| Nombre de contactes ofensius                            | Nombre de jugadors ofensius que toquen la pilota abans que es marqui un gol                   |
| Nombre de contactes defensius                           | Nombre de jugadors defenses que toquen la pilota abans que es marqui un gol                   |
| Nombre de passades<br>(Adaptat de Maneiro et al., 2021) | Nombre de passades fetes en el transcurs de l'acció                                           |
| Contactes                                               | Nombre de passades fetes en el transcurs de l'acció                                           |
| Barrera<br>(Link et al., 2016)                          | Nombre de passades fetes en el transcurs de l'acció                                           |

**Figura 1**  
*Plantilles d'observació de la zona d'inici, la zona de finalització i la posició del porter quan es llança el tir lliure o el córner des de la zona esquerra i dreta. Adaptat de Beare i Stone, 2019; Lee i Mills, 2021; Wang i Qin, 2020*



**Figura 2 (esquerra) i 3 (dreta).**

La Figura 2, presa de Sainz de Baranda et al. (2005), il·lustra les diferents zones de registre d'un tir a porteria. La Figura 3, basada en Fernandez-Hermógenes et al. (2017), correspon als criteris d'utilització de zones segons la lateralitat de les zones d'acció i de gol.



A fi d'establir criteris comuns per a les zones, es va aplicar una categorització modificada d'estudis anteriors (Beare i Stone, 2019; Lee i Mills, 2021; Wang i Qin, 2020). El registre es va utilitzar per a la zona dreta o esquerra segons el cas del llançament al voltant de la zona central; així mateix, es van emprar com a referències el punt de penal i el punt central del camp (Ardá et al., 2014), tal com es mostra a la Figura 3.

**Anàlisi estadística**

Igual que en l'anàlisi, la metodologia aplicada en aquest estudi va ser similar a la de González-García et al. (2016). Es va utilitzar el coeficient kappa de Cohen ( $k$ ) per determinar el grau de coincidència entre els observadors en variables nominals o categòriques, i es van emprar els criteris següents per determinar la interpretació: 0-.2: Coincidència deficient; .21-.40: Coincidència lleugera; .41-.60: Coincidència moderada; .61-.80: Coincidència bona; .81-1: Coincidència molt bona (Altman, 1991). Aquestes variables s'expressen utilitzant la freqüència d'observació.

Per a les variables contínues, expressades com a mitjana i desviació típica ( $M \pm DT$ ), es va calcular l'error típic normalitzat, el coeficient de correlació intraclasse (CCI) i la  $r$  de Pearson utilitzant el full de càlcul de Hopkins (2015). Per classificar el CCI, es van seguir els criteris establerts per Koo i Li (2016); <.5 Fiabilitat deficient; .5-.75 Fiabilitat moderada; .75-.9 Bona fiabilitat; >.9 Fiabilitat excel·lent.

A la Taula 3 es mostren els valors del kappa de Cohen i del CCI.

**Taula 3**

Kappa de Cohen i CCI per a totes les variables

| Variable                         | $k$  | CCI   |     |             |
|----------------------------------|------|-------|-----|-------------|
|                                  |      | Valor | $r$ | Error típic |
| Tipus de jugada a pilota aturada | 1    |       |     |             |
| Posició                          | 1    |       |     |             |
| Confederació                     | 1    |       |     |             |
| Moment                           | 1    |       |     |             |
| Rellevància                      | 1    |       |     |             |
| Zona d'inici                     | .951 |       |     |             |
| Peu del llançador                | 1    |       |     |             |
| Trajectòria de les faltes        | 1    |       |     |             |
| Trajectòria dels córners         | .964 |       |     |             |
| Estil de defensa                 | .875 |       |     |             |
| Oposició                         | .873 |       |     |             |
| Tipus de finalització            | 1    |       |     |             |
| Superfície de cop                | .890 |       |     |             |
| Zona de finalització             | .906 |       |     |             |
| Altura de la passada anterior    | 1    |       |     |             |
| Cama rematadora                  | .924 |       |     |             |
| Zona de gol                      | .887 |       |     |             |
| Posició del porter               | 1    |       |     |             |
| Segons                           |      | .96   | .95 | .22         |
| Nombre d'atacants                |      | .84   | .82 | .42         |
| Nombre de defenses               |      | .91   | .70 | .31         |
| Nombre de contactes ofensius     |      | .98   | .99 | .13         |
| Nombre de contactes defensius    |      | .92   | .92 | .32         |
| Nombre de passades               |      | .98   | .98 | .16         |
| Contactes                        |      | .91   | .92 | .32         |
| Barrera                          |      | .97   | .97 | .24         |

La distribució normal de les variables es va comprovar mitjançant la prova de Shapiro-Wilk. Es va utilitzar la prova de la U de Mann-Whitney per comparar variables numèriques com ara els segons, el nombre de jugadors participants, els tocs, la barrera i el nombre de passades de la competició. Paral·lelament, es va observar la relació entre les diferents variables nominals i la competició mitjançant la prova de khi quadrat de Pearson, amb la prova exacta de Fisher.

Per calcular la mida de l'efecte, la V de Cramer va ser la mesura utilitzada per a khi quadrat de Pearson, segons Rea i Parker (1992), amb la interpretació següent:  $<.1$  = Relació insignificant;  $\geq.1$  a  $<.2$  = Relació dèbil;  $\geq.2$  a  $<.4$  = Relació moderada;  $\geq.4$  a  $<.6$  = Relació relativament forta;  $\geq.6$  a  $<.8$  = Relació forta;  $\geq.8$  a  $1$  = Relació molt forta.

El nivell de significació es va fixar en .05. Les dades obtingudes es van estudiar amb el programa informàtic Statistical Package for the Social Science (SPSS, IBM Corporation; Armonk, Nova York, EE. UU.), en la versió 25.0.

## Resultats

En la majoria dels casos, no es van observar diferències significatives entre les variables qualitatives. Es va observar una relació relativament forta entre l'altura de la passada anterior i la competició. Així mateix, el nombre de passades a una altura mitjana va ser superior a l'esperat per ocasió a la COPA 2021, mentre que a l'EURO 2021 aquesta xifra va ser inferior a l'esperada (Taula 4).

**Taula 4.**

*Comparació de variables nominals entre l'EURO 2021 i la COPA 2021.*

|                                  |                       | EURO<br>2021 | COPA<br>2021 | $\chi^2$ | <i>p</i> | ES   |
|----------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|----------|----------|------|
| Tipus de jugada a pilota aturada |                       |              |              | 0.09     | .759     |      |
|                                  | Córner                | 14           | 10           |          |          |      |
|                                  | Tirs lliures directes | 8            | 7            |          |          |      |
| Posició                          |                       |              |              | 3.64     | .505     |      |
|                                  | Central               | 4            | 5            |          |          |      |
|                                  | Lateral               | 2            | 0            |          |          |      |
|                                  | Mig centre            | 5            | 2            |          |          |      |
|                                  | Mig centre de banda   | 4            | 6            |          |          |      |
|                                  | Davanter              | 7            | 4            |          |          |      |
| Confederació                     |                       |              |              | 8.86     | .007     | .491 |
|                                  | UEFA                  | 21           | 10           |          |          |      |
|                                  | CONMEBOL              | 0            | 2            |          |          |      |
|                                  | CONCACAF              | 0            | 4            |          |          |      |
| Moment                           | AFC                   | 1            | 1            | 9.71     | .108     |      |
|                                  | 0-15                  | 2            | 2            |          |          |      |
|                                  | 16-30                 | 3            | 1            |          |          |      |
|                                  | 31-45                 | 1            | 6            |          |          |      |
|                                  | 46-60                 | 2            | 3            |          |          |      |
|                                  | 61-75                 | 9            | 2            |          |          |      |
|                                  | 76-90                 | 4            | 3            |          |          |      |
|                                  | Pròrroga              | 1            | 0            |          |          |      |
|                                  |                       |              |              |          |          |      |
|                                  |                       |              |              |          |          |      |
| Rellevància                      |                       |              |              | 1.57     | .486     |      |
|                                  | Victòria              | 3            | 5            |          |          |      |
|                                  | Empat                 | 4            | 3            |          |          |      |
|                                  | Sense importància     | 15           | 9            |          |          |      |

**Taula 4.** (Continuació)

Comparació de variables nominals entre l'EURO 2021 i la COPA 2021.

|                           |                                           | EURO<br>2021 | COPA<br>2021 | $\chi^2$ | <i>p</i> | ES |
|---------------------------|-------------------------------------------|--------------|--------------|----------|----------|----|
| Zona d'inici              |                                           |              |              | 5.01     | .622     |    |
|                           | Zona central propera (ZCP)                | 2            | 3            |          |          |    |
|                           | Vora (B)                                  | 0            | 1            |          |          |    |
|                           | Zona lateral àmplia (ZLA)                 | 1            | 0            |          |          |    |
|                           | Zona propera de centre<br>del camp (ZPCC) | 0            | 1            |          |          |    |
|                           | Zona lateral mitjana (ZLM)                | 3            | 1            |          |          |    |
|                           | Camp propi (CP)                           | 1            | 0            |          |          |    |
|                           | Zona de córner curta<br>(ZCC)             | 15           | 11           |          |          |    |
| Peu de xutador            |                                           |              |              | 0.41     | .522     |    |
|                           | Dret                                      | 12           | 11           |          |          |    |
|                           | Esquerre                                  | 10           | 6            |          |          |    |
| Trajectòria de les faltes |                                           |              |              | 3.92     | .282     |    |
|                           | Oberta                                    | 5            | 3            |          |          |    |
|                           | Tancada                                   | 2            | 0            |          |          |    |
|                           | Directa                                   | 1            | 3            |          |          |    |
|                           | Curta                                     | 0            | 1            |          |          |    |
| Trajectòria dels córners  |                                           |              |              | 0.74     | .864     |    |
|                           | Oberta                                    | 7            | 5            |          |          |    |
|                           | Tancada                                   | 4            | 4            |          |          |    |
|                           | Curta                                     | 3            | 1            |          |          |    |
| Estil de defensa          |                                           |              |              | 0.07     | 1        |    |
|                           | Combinada                                 | 20           | 15           |          |          |    |
|                           | En zona                                   | 2            | 2            |          |          |    |
| Oposició                  |                                           |              |              | 4.87     | .176     |    |
|                           | 9.15 m                                    | 1            | 3            |          |          |    |
|                           | Baixa                                     | 8            | 4            |          |          |    |
|                           | Mitjana                                   | 6            | 6            |          |          |    |
|                           | Alta                                      | 8            | 8            |          |          |    |
| Tipus de finalització     |                                           |              |              | 1.45     | .761     |    |
|                           | Rematada                                  | 20           | 15           |          |          |    |
|                           | Control i rematada                        | 2            | 1            |          |          |    |
|                           | Autogol                                   | 0            | 1            |          |          |    |
| Superfície de cop         |                                           |              |              | 4.85     | .392     |    |
|                           | Cap                                       | 11           | 5            |          |          |    |
|                           | Tronc                                     | 0            | 1            |          |          |    |
|                           | Empenya                                   | 4            | 4            |          |          |    |
|                           | Interior del peu                          | 5            | 7            |          |          |    |
|                           | Planta del peu                            | 1            | 0            |          |          |    |
|                           | Taló                                      | 1            | 0            |          |          |    |

**Taula 4.** (Continuació)

Comparació de variables nominals entre l'EURO 2021 i la COPA 2021.

|                               | EURO<br>2021 | COPA<br>2021 | $\chi^2$ | <i>p</i> | ES   |
|-------------------------------|--------------|--------------|----------|----------|------|
| Zona de finalització          |              |              | 13.04    | .070     |      |
| Zona posterior (ZP)           | 1            | 0            |          |          |      |
| Àrea crítica 1 (AC1)          | 2            | 0            |          |          |      |
| Àrea crítica 2 (AC2)          | 7            | 1            |          |          |      |
| Àrea crítica 3 (AC3)          | 0            | 2            |          |          |      |
| Zona central llunyana (ZCL)   | 1            | 0            |          |          |      |
| Zona central propera (ZCP)    | 1            | 2            |          |          |      |
| Vora (V)                      | 1            | 1            |          |          |      |
| Àrea de gol 1 (AG1)           | 4            | 1            |          |          |      |
| Àrea de gol 2 (AG2)           | 4            | 8            |          |          |      |
| Àrea de gol 3 (AG3)           | 1            | 2            |          |          |      |
| Altura de la passada anterior |              |              | 5.21     | .044     | .412 |
| Alta-Parabòlica               | 14           | 7            |          |          |      |
| Mitjana                       | 3            | 6            |          |          |      |
| Baixa                         | 4            | 0            |          |          |      |
| Cama rematadora               |              |              | 4.23     | .248     |      |
| Dreta dominant                | 6            | 7            |          |          |      |
| Dreta no dominant             | 2            | 0            |          |          |      |
| Esquerra dominant             | 1            | 3            |          |          |      |
| Esquerra no dominant          | 2            | 0            |          |          |      |
| Zona de gol                   |              |              | 10.24    | .154     |      |
| 1 – Inferior-dreta            | 2            | 2            |          |          |      |
| 2 – Inferior-centre           | 6            | 1            |          |          |      |
| 3 – Inferior-esquerra         | 5            | 2            |          |          |      |
| 4 – Mig-esquerra              | 4            | 3            |          |          |      |
| 5 – Mig-Mig                   | 1            | 1            |          |          |      |
| 6 – Mig-dreta                 | 3            | 1            |          |          |      |
| 7 – Superior-dreta            | 0            | 4            |          |          |      |
| 9 – Superior-esquerra         | 1            | 3            |          |          |      |
| Posició del porter            |              |              | 0.925    | 1        |      |
| Àrea crítica 3 (AC3)          | 1            | 0            |          |          |      |
| Àrea de gol 2 (AG2)           | 19           | 15           |          |          |      |
| Àrea de gol 3 (AG3)           | 2            | 2            |          |          |      |

També es va observar una relació relativament forta entre la confederació de l'equip en el qual jugava el golejadore i la competició. El percentatge de golejadors pertanyents a un club de la UEFA va ser més alt de l'esperat en l'EURO 2021 en comparació amb la COPA 2021, mentre que la COPA 2021 va registrar un nombre de golejadors pertanyents a la CONCACAF

més alt de l'esperat en comparació amb l'EURO 2021. No es van observar diferències entre els jugadors pertanyents a clubs de l'AFC o de la CONMEBOL en les competicions.

Quant a les variables numèriques, no es van observar diferències significatives en funció de la competició analitzada ( $p > .05$ ) (Taula 5).



**Taula 5***Comparació de variables quantitatives entre l'EURO 2021 i la COPA 2021.*

|                               | EURO 2021    | COPA 2021    | Z    | p    |
|-------------------------------|--------------|--------------|------|------|
| Segons                        | 3.77 ± 1.65  | 3.11 ± 1.96  | 1.48 | .073 |
| Nombre d'atacants             | 6.59 ± 1.01  | 7.06 ± 1.14  | 1.35 | .100 |
| Nombre de defenses            | 10.64 ± 0.73 | 10.70 ± 0.47 | 0.05 | .478 |
| Nombre de contactes ofensius  | 2.45 ± 0.80  | 2.29 ± 1.05  | 0.58 | .302 |
| Nombre de contactes defensius | .09 ± 0.29   | .58 ± 0.87   | 0.33 | .069 |
| Nombre de passades            | 1.45 ± 0.86  | 1.35 ± 1.22  | 0.44 | .246 |
| Contactes                     | 1.14 ± 0.47  | 1.12 ± 0.33  | 0.21 | .461 |
| Barrera                       | 1.87 ± 1.46  | 3.28 ± 2.50  | 0.95 | .198 |

## Discussió

Després d'una anàlisi de les variables recollides en el present estudi que retien compte del desenvolupament d'aquestes jugades a pilota aturada, no es van trobar diferències significatives en la comparació entre la Copa Amèrica i l'Eurocopa, a excepció de l'altura de la passada rebuda pel jugador i la confederació a la qual pertanyia el club del goleador. Aquests resultats es podrien alinear amb Wilcock i Furtado (2019), on no es van observar diferències substancials entre l'Eurocopa 2016, la Copa Amèrica Centenari 2016 i la Copa Confederacions 2017; tot i així, aquesta anàlisi té en compte tots els gols marcats pels equips, no només els marcats a pilota aturada.

Es pot destacar que, si bé es va registrar aleatòriament per a l'Eurocopa 2021 un nombre superior a l'esperat de jugadors de clubs pertanyents a la confederació de la UEFA, la qual cosa seria lògic ja que pertanyen al continent, no es va observar el mateix en el cas dels jugadors de la CONMEBOL. Això podria estar relacionat amb la influència o repercussió de l'estil de joc europeu, que ha dominat les competicions internacionals en l'última dècada. Per exemple, de 2006 a 2018 el guanyador de la Copa Mundial de la FIFA va ser, ininterrompudament, una selecció europea (FIFA, 2021). Quant a la Copa Mundial de Clubs de la FIFA, Europa també ha liderat el torneig des de la seva creació, i la confederació de la UEFA ha guanyat 13 títols, davant els quatre de la CONMEBOL (FIFA, 2021). Aquest fet podria ser determinant perquè els equips executin models o accions de joc similars. Tanmateix, s'hauria de fer un estudi més profund sobre l'evolució històrica dels equips llatinoamericans i europeus al llarg del temps per confirmar aquesta hipotètica influència, ja que els estudis centrats en aquesta comparació determinen que existeixen estils similars entre la xarxa de passades en el futbol abans de marcar gols als continents americà i europeu (McLean et al., 2017).

Una altra possible explicació d'aquests resultats, i una de les limitacions de l'estudi, podria ser la falta d'una mostra

més àmplia. Amb només jugades a pilota aturada reeixides, i en competicions de curta durada, la xifra d'accions comptabilitzades va ser baixa. Una de les alternatives per pal·liar aquest dèficit podria ser limitar el marc temporal i adquirir una mostra més àmplia mitjançant una recopilació de dades de diferents campionats.

Quant al contrast de les dades del nostre estudi amb les d'altres, és difícil establir similituds a causa de l'escassetat de casos similars ocorreguts en el mateix any i període. Podem establir una comparació amb l'estudi de Prieto-Lage et al. (2021), que analitza l'execució dels córners en diferents lligues europees. Encara que hi ha diferències en la conceptualització de les variables (per exemple, només es comptabilitzen els atacants o defenses situats dins de l'àrea en el primer contacte), en aquest mateix estudi trobem que els equips europeus solen atacar amb més de quatre jugadors, i és freqüent en lligues com ara l'anglesa, la italiana i l'alemanya que ataquin amb més de sis jugadors. A més, hi ha més de sis jugadors a la zona de defensa; observem una mitjana de 10.64 jugadors a Europa, tenint en compte els jugadors situats a prop de la zona.

També es pot destacar el contrast entre els estudis previs que indiquen que la segona part és crucial per a l'èxit d'aquestes jugades en els tornejos d'ambdues confederacions. Mentre que la competició europea sí que registra aquests estàndards, de manera similar a les lligues espanyola i alemanya, en la competició sud-americana trobem una distribució similar entre la primera part i la segona (Prieto-Lage et al., 2021), a diferència del que passa en les competicions regulars de clubs d'aquesta regió. Això difereix de les dades registrades en les lligues espanyola i alemanya (Carelli et al., 2016). La distribució entre la primera part i la segona difereix de la registrada pels autors en l'estudi d'altres competicions nacionals i internacionals (Casal et al., 2015; Junior, 2015; Njororai, 2014; Prieto-Lage et al., 2021).

Quant a la finalització i l'inici d'aquestes accions, és difícil establir comparacions amb altres estudis (Beare i

Stone, 2019; Link et al., 2016; Prieto-Lage et al., 2021) modificant i adaptant el gràfic d'observació que utilitzem en l'estudi de Lee i Mills (2021), segons el costat en el qual es trobava la pilota aturada. Finalment, posant èmfasi en la rellevància d'aquestes accions, observem un baix nombre de gols a pilota aturada que van tenir una repercussió directa en el resultat final, encara que això podria ser degut a la conceptualització de la variable (Ardá et al., 2014; Casal et al., 2014, 2015; Maneiro Dios et al., 2017).

Entre les futures línies de recerca que es podrien afegir a l'estudi d'aquest tipus d'accions en els tornejos, es podria analitzar si les diferències horàries que pateixen els equips en competir en diferents llocs, dins d'una mateixa competició, podrien influir en aquests comportaments i en la seva eficàcia.

Una altra possible línia de recerca es podria centrar en la influència de jugar com a "amfitrió" de la competició o com a equip visitant, de manera similar als estudis que analitzen la rellevància de jugar com a local en aquest tipus de competicions.

## Conclusions

No es van observar diferències entre els gols marcats a pilota aturada (tirs lliures directes i córners) a l'Eurocopa i a la Copa Amèrica, a excepció de la passada rebuda pel jugador i la conferència del club al qual pertanyia el goleador. Aquests resultats coincideixen amb els escassos estudis que s'han dut a terme sobre aquesta comparació. La reduïda mida de la mostra i el predomini europeu en les competicions internacionals podrien afectar aquests resultats, per la qual cosa ha de continuar la línia de recerca per avaluar els possibles motius d'aquests resultats.

L'ús d'aquesta informació per a entrenadors i analistes de rendiment pot ajudar a explorar similituds entre equips de diferents confederacions, ampliant així la informació disponible sobre el desenvolupament d'aquestes accions i establint aspectes clau per a l'estratègia operativa en partits o campionats.

## Referències

- Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. London: Chapman & Hall.
- Ardá, T., Maneiro, R., Rial, A., Losada, J. L., & Casal, C. A. (2014). Análisis de la eficacia de los saques de esquina en la copa del mundo de fútbol 2010. Un intento de identificación de variables explicativas. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 165–172.
- Beare, H., & Stone, J. A. (2019). Analysis of attacking corner kick strategies in the FA women's super league 2017/2018. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(6), 893–903. <https://doi.org/10.1080/024748668.2019.1677329>
- Carelli, F. G., David, W. A. L., Comini, L. D. O., Resende, I. B., & Lanna, G. B. M. (2016). Incidência temporal dos gols na Copa Libertadores da América. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 9(32), 27–31.
- Casal, C. A., Maneiro, R., Ardá, T., Losada, J. L., & Rial, A. (2014). Effectiveness of indirect free kicks in elite soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 744–760. <https://doi.org/10.1080/024748668.2014.11868755>
- Casal, C. A., Maneiro, R., Ardá, T., Losada, J. L., & Rial, A. (2015). Analysis of corner kick success in elite football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 430–451. <https://doi.org/10.1080/024748668.2015.11868805>
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Montero, F. C., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 222–227. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924294>
- FIFA. (2021, September 1). *FIFA Club World Cup*. <https://www.fifa.com/tournaments/mens/clubworldcup>
- Fernández-Hermógenes, D., Camerino, O., & García de Alcaraz, A. (2017). Set-piece Offensive Plays in Soccer. *Apunts Educación Física y Deportes*, 129, 78–94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/3\).129.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/3).129.06)
- González-García, I., Casáis Martínez, L., Viano Santasmarinas, J., & Gómez Ruano, M. A. (2016). Inter-observer reliability of a real-time observation tool in handball. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 4(4), 1–9. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.4n.4p.1>
- González-Ródenas, J., López-Bondia, I., Aranda-Malavés, R., Desantes, A. T., Sanz-Ramírez, E., & Aranda Malaves, R. (2020). Technical, tactical and spatial indicators related to goal scoring in European elite soccer. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(1), 186–201. <https://doi.org/10.14198/JHSE.2020.15.17>
- Hopkins, W., & Batterham, A. (2015). *Spreadsheets for Analysis of Validity and Reliability*.
- Junior, N. K. M. (2015). Evidências científicas sobre o gol do futebol: Uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 7(25), 297–326.
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/J.JCM.2016.02.012>
- Kubayi, A. (2020). Analysis of goal scoring patterns in the 2018 FIFA World Cup. *Journal of Human Kinetics*, 71, 205–210. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0084>
- Kubayi, A., & Larkin, P. (2019). Analysis of teams' corner kicks defensive strategies at the FIFA World Cup. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(5), 809–819. <https://doi.org/10.1080/024748668.2019.1660547>
- Lames, M. (1994). *Systematische spielbeobachtung*. Münster: Philippka-Sportverlag (Verlag).
- Lee, J., & Mills, S. (2021). Analysis of corner kicks at the FIFA Women's World Cup 2019 in relation to match status and team quality. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/024748668.2021.1936408>
- Link, D., Kolbinger, O., Weber, H., & Stöckl, M. (2016). A topography of free kicks in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 34, 2312–2320. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1232487>
- López-García, S., Maneiro-Dios, R., Ardá-Suárez, A., Rial-Boubeta, A., Losada-López, J., & Casal-Sanjurjo, C. (2018). Tiros libres indirectos en fútbol de alto nivel. Identificación de variables explicativas (Indirect free kicks in football high performance. identification of explanatory variables). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 18(70), 247–268. <https://revistas.uam.es/rimcafd/article/view/9664/9799>
- Maneiro Dios, R., Casal Sanjurjo, C. A., Ardá Suárez, A., & Losada López, J. L. (2019). Identification of significant variables in the corner kick in women's football: comparison with men's football Correspondencia. *E-Balónmano.Com: Journal of Sports Science*, 15(1), 91–106.
- Maneiro Dios, R., Losada López, J. L., Casal Sanjurjo, C. A., & Ardá Suárez, A. (2017). Multivariate analysis of indirect free kick in the FIFA World Cup 2014. *Anales de Psicología*, 33(3), 461–470. <https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.271031>
- Maneiro, R., Losada, J. L., Portell, M., & Ardá, A. (2021). Observational analysis of corner kicks in high-level football: A mixed methods study. *Sustainability*, 13, 1–19. <https://doi.org/10.3390/su13147562>

- McLean, S., Salmon, P. M., Gorman, A. D., Naughton, M., & Solomon, C. (2017). Do inter-continental playing styles exist? Using social network analysis to compare goals from the 2016 EURO and COPA football tournaments knock-out stages. *Theoretical Issues in Ergonomic Science*, 18(4), 370–383. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2017.1290158>
- Njororai, W. (2014). Timing of goals scored in selected European and South American soccer leagues, FIFA and UEFA tournaments and the critical phases of a match. *International Journal of Sports Science*, 4(6), 56–64. <https://doi.org/10.5923/s.sports.201401.08>
- Prieto-Lage, I., Bermúdez-Fernández, D., Paramés-González, A., & Gutiérrez-Santiago, A. (2021). Analysis of the corner kick in football in the main European leagues during the 2017-2018 season. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(4), 611–629. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1932146>
- Rea, L., & Parker, R. A. (1992). *Designing and conducting survey research*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Rumpf, M. C., Silva, J. R., Hertzog, M., Farooq, A., & Nassis, G. (2017). Technical and physical analysis of the 2014 FIFA World Cup Brazil: Winners vs. losers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(10), 1338–1343. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06440-9>
- Sainz de Baranda, P., López - Riquelme, D., & Ortega, E. (2011). Criterios de eficacia ofensiva del saque de esquina en el Mundial de Alemania 2006: Aplicación al entrenamiento. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 395, 47–59. <https://doi.org/10.55166/reefd.v0i395.212>
- Sainz de Baranda, P., Ortega, E., Llopis, L., Novo, J. F., & Rodríguez, D. (2005). Analysis of the goal keeper's defensive actions in soccer 7. *Apunts Educación Física y Deportes*, 45–52.
- Sarmiento, H., Manuel Clemente, F., Araújo, D., Davids, K., McRobert, A., Figueiredo, A., Araújo, D., McRobert, A., & Figueiredo, A. (2018). What performance analysts need to know about research trends in association football (2012–2016): A systematic review. *Sports Medicine*, 48, 799–836. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0836-6>
- Siegle, M., & Lames, M. (2012). Game interruptions in elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 619–624. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.667877>
- Singer, R., & Willimczik, K. (2002). *Sozial wissenschaft liche for schungs methoden in der sport wissenschaft schaft – eine Einführung*.
- Stone, J. A., Smith, A., & Barry, A. (2018). The undervalued set piece: Analysis of soccer throw-ins during the English Premier League 2018–2019 season. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 16(3), 830–839. <https://doi.org/10.1177/1747954121991447>
- Wang, S. H., & Qin, Y. (2020). Analysis of shooting and goal scoring patterns in the 2019 France women's World Cup. *Journal of Physical Education and Sport*, 20, 3080–3089. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s6418>
- Wilcock, I. F., & Furtado, H. L. (2019). Estudo comparativo das incidencias temporais e das situacoes dos gols em tres competicoes internacionais de futebol. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 11, 619–631

**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>



# Comparació bilateral del rang de moviment i força isomètrica màxima de l'espatlla en tenistes amateurs

Roger Jové<sup>1</sup>, Albert Busquets<sup>1</sup> , Neus Camins<sup>1</sup> , Manuel Añón<sup>1</sup> i Blai Ferrer-Uris<sup>1</sup>

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

## Citació

Jové, R., Busquets, A., Camins, N., Añón, M. & Ferrer-Uris, B. (2023). Bilateral comparison of shoulder range of motion and peak isometric strength in amateur tennis players. *Apunts Educación Física y Deportes*, 154, 108-115. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/4\).154.10](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/4).154.10)

## Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondència:

Blai Ferrer-Uris  
[bferrer@gencat.cat](mailto:bferrer@gencat.cat)

## Secció:

Preparació física

## Idioma de l'original:

Català

## Rebut:

3 de novembre de 2022

## Acceptat:

22 de febrer de 2023

## Publicat:

1 d'octubre de 2023

## Coberta:

Una esportista  
fent parkour.  
©Image Source.  
Adobe Stock.

## Resum

En tenistes professionals s'han observat valors inferiors de rang de moviment de rotació interna (RDM-RI) de l'espatlla i de la ràtio de força de rotació externa/interna (F-RE/F-RI) del braç dominant (empunyadura raqueta) en comparació amb el no dominant. Es considera que aquestes adaptacions podrien incrementar el risc de lesió de l'espatlla. Es coneix poc sobre aquestes adaptacions en tenistes de nivell amateur. L'objectiu d'aquest estudi va ser comparar bilateralment (braç dominant [BD], davant no dominant [BND]) el rang de moviment (RDM) i la força isomètrica màxima (F) dels moviments de rotació de l'espatlla en tenistes amateurs. En tretze tenistes amateurs (18-45 anys) es van mesurar el RDM passiu i la F de rotació interna (RI) i rotació externa (RE) partint de la posició: decúbit supí, 90° d'abducció d'espatlla i 90° de flexió de colze. Es van comparar els valors del BD i BND mitjançant T-test de mostres aparellades. El BD va presentar RDM-RI ( $t = -9.053$ ;  $p < .001$ ;  $d = -2.551$ ) i RDM-total ( $t = -4.429$ ;  $p < .001$ ;  $d = -1.228$ ) inferiors en comparació amb el BND ( $\Delta$ RDM-RI = 23.73 %;  $\Delta$ RDM-total = 8.32 %). També es va detectar més F-RI del BD davant el BND ( $t = 2.344$ ,  $p = .037$ ,  $d = .650$ ,  $\Delta$ F-RI = 9.67 %). Els nostres resultats indiquen l'existència d'adaptacions unilaterals de l'espatlla, que en altres publicacions s'han exposat com a factors de risc de lesió. Contràriament i a diferència de les observacions realitzades en tenistes professionals en altres estudis, no es van trobar indicadors de risc de lesió relacionats amb la F.

**Paraules clau:** adults, articulació escapulohumeral, rotació externa, rotació interna, tennis, valoració funcional.



## Introducció

El tennis és un esport on es produeixen un gran nombre de moviments de l'extremitat superior executats per sobre el cap. Aquests moviments es donen principalment en les accions del servei i la rematada. Per exemple, tots els punts d'un partit s'inicien amb un servei, fet que causa que aquesta acció sigui una de les predominants del joc i representi entre un 45 i 60 % del total d'accions de colpejament del partit (Johnson i McHugh, 2006). Aquestes accions de colpejament del tennis es fan de manera altament explosiva amb l'objectiu que la pilota assoleixi grans velocitats, amb registres de fins a 210 km/h de velocitat màxima en els serveis a nivells professionals (Kovacs, 2007). En aquestes accions de colpejament del tennis, l'espatlla es troba al punt central de la cadena que genera, suma i transmet energia cinètica de les extremitats inferiors a la raqueta (Van Der Hoeven i Kibler, 2006). Les característiques anatòmiques de l'espatlla, de gran complexitat i mobilitat, fan que aquesta tingui unes superfícies articulars poc congruents, fet que dona als lligaments i la musculatura adjacent una funció crítica per a l'estabilitat de l'articulació (Felstead i Ricketts, 2017). Ambdós factors, l'alt nombre de repeticions de les accions de colpejament combinat amb l'explosivitat dels moviments exposen el jugador a un elevat risc de lesió, especialment de lesions per sobreús o de tipus crònic (Pluim et al., 2006; Renstrom i Johnson, 1985). De fet, estudis previs han mostrat que la majoria de les lesions cròniques en el tennis professional succeeixen a l'extremitat superior i que gran part d'aquestes lesions es donen al complex articular de l'espatlla (Pluim et al., 2006; Van Der Hoeven i Kibler, 2006). És més, a la revisió d'Abrams et al. (2012) es va mostrar que en tenistes de tots els nivells, no només els professionals, les lesions d'espatlla representaven entre un 4 i 17 % del total de lesions i que la xifra de jugadors que reportaven dolor a l'espatlla augmentava fins al 50 % en jugadors adults de mitjana edat. D'aquesta manera, conèixer els factors de risc vinculats a les lesions d'espatlla en tenistes és un assumpte rellevant i que pot ajudar a dissenyar intervencions i plans d'entrenament orientats a millorar el rendiment i la salut de l'esportista (Prieto-González i Brahim, 2018; Prieto-González i Larumbe-Zabala, 2021).

Aquesta situació de risc es pot veure altament agreujada quan hi ha dèficits funcionals de l'articulació de l'espatlla. Estudis previs han exposat com una alteració del rang de moviment i/o la força de l'articulació de l'espatlla pot ser un factor important vinculat a les lesions d'aquesta regió. De fet, alguns estudis (Ellenbecker, 1992; Kibler et al., 1996) han observat com en tenistes d'alt nivell es produeixen diverses alteracions relacionades amb el

rang de moviment i la força dels moviments de rotació interna (RI) i externa (RE) del braç d'empunyadura de la raqueta o braç dominant (BD). A la revisió de Pluim et al. (2006), 6 de 7 estudis mostraven una disminució tant del rang de moviment en RI (RDM-RI) com del rang de moviment total (RDM-T) de la rotació de l'espatlla del BD, en comparació amb el braç no dominant (BND). A més, Kibler et al. (1996) van mostrar com les diferències entre BD i BND en el rang de moviment s'agreujaven amb els anys d'experiència en jugadors d'alt nivell. Aquesta mateixa tendència s'ha observat en altres esports que impliquen accions de colpejament i llançament per sobre del cap, que mostren una elevada prevalença de la disminució del RDM-RI i RDM-T del BD davant el BND (Hams et al., 2019). A més, aquestes reduccions del RDM han estat utilitzades com a predictor de les lesions d'espatlla (Corbi i Baiget, 2015; Hams et al., 2019). En relació amb la força, a la revisió de Pluim et al. (2006) es va mostrar que en 5 estudis (d'un total de 7) la força de RI (F-RI) era més gran en el BD que en el BND. Aquest increment en la F-RI també va implicar una relació de força inferior entre la RE i la RI (ràtio F-RE/F-RI) del BD en comparació amb el BND. S'ha proposat que un increment de la F-RI no equilibrat amb la F-RE pot ser un factor de risc de lesió, ja que la musculatura rotatòria externa no estaria preparada per desaccelerar i estabilitzar l'articulació de l'espatlla al final de les accions de colpejament de la pilota (Ellenbecker, 1992). Així mateix, s'ha estimat que una diferència de força de rotació entre extremitats d'entre un 10 i un 15 % pot suposar l'increment del risc de lesió (Corbi i Baiget, 2015). D'aquesta manera, la presència d'aquestes alteracions relacionades amb el rang de moviment o a la força en els moviments de rotació de l'espatlla podrien suposar un increment de la susceptibilitat de patir una lesió durant els colpejaments de tennis. Especialment, es podria produir una situació de risc important quan ambdós factors es presenten de manera combinada. Per exemple, esportistes que són capaços de generar grans forces de RI no podrien frenar les acceleracions generades durant les accions de colpejament a causa de baixos nivells de força en la RE. Això podria suposar que, durant la fase de desacceleració del braç posterior al colpejament, la posició articular podria acostar-se perillosament o sobrepassar el RDM-RI màxim de l'articulació.

Arran de la problemàtica exposada i de les diferències entre el BD i el BND trobades en el cas de tenistes d'alt nivell, hi ha una creixent conscienciació sobre la importància de monitoritzar el rang de moviment i la força d'ambdós braços amb l'objectiu de controlar i reduir el risc de lesió. Tot i així, fora de l'àmbit del tennis d'alt nivell es



desconeix l'abast d'aquesta problemàtica. Més de 33.500 dones i homes adults juguen a tennis a nivell amateur amb llicència federativa només a Espanya (Real Federación Española de Tennis, 2021) i inverteixen un gran nombre d'hores setmanals en entrenaments i competicions. La base de jugadors de nivell amateur és superior a la de jugadors d'alt nivell i, a més, el tennis és un esport practicat per persones adultes d'edats diverses. Per tant, seria necessari estudiar si en jugadors de nivell amateur d'edat adulta existeixen alteracions quant al rang de moviment i la força dels moviments de RI i RE en el braç dominant que poguessin predisposar aquesta població a un risc de lesió d'espatlla. Així, el present estudi va tenir com a objectius: (1) avaluar les diferències en el rang de moviment de RI (RDM-RI), RE (RDM-RE) i total (RDM-T) entre l'espatlla del BD i la del BND en tenistes adults amateurs; i (2) comparar la força de RI (F-RI), RE (F-RE) i la ràtio F-RE/F-RI de l'espatlla del BD i la del BND en tenistes adults de nivell amateur.

## Mètode

### Participants

A l'estudi van participar-hi un total de 13 tenistes (sexe biològic: 12 masculí, 1 femení; edat:  $32 \pm 10.8$  anys; alçada:  $1.81 \pm 0.1$  m; pes:  $77.9 \pm 10.1$  kg; braç dominant: 11 dretans, 2 esquerrans; edat inici de la pràctica del tennis:  $6.8 \pm 2.5$  anys; hores setmanals:  $7.6 \pm 2.5$  h/set). Els requisits de participació en l'estudi van ser: (1) tenir una edat igual o superior a 18 anys, (2) haver començat la pràctica i l'entrenament quasi diari del tennis des de la infància (5-12 anys), (3) practicar el tennis entre 3 i 15 hores setmanals, i (4) presentar absència de lesió i/o molèsties a l'articulació de l'espatlla durant els últims 6 mesos. L'estudi va ser dut a terme d'acord amb la Declaració de Hèlsinki. Tots els participants van donar el seu consentiment escrit per a la participació en aquest estudi després de rebre una explicació detallada dels procediments. L'estudi va ser aprovat pel Comitè d'Ètica d'Investigacions Clíniques de l'Administració Esportiva de Catalunya (031-CEICGC-2022).

### Procediment

A l'inici de la sessió de valoració, els participants van emplenar un qüestionari amb informació relativa a dades

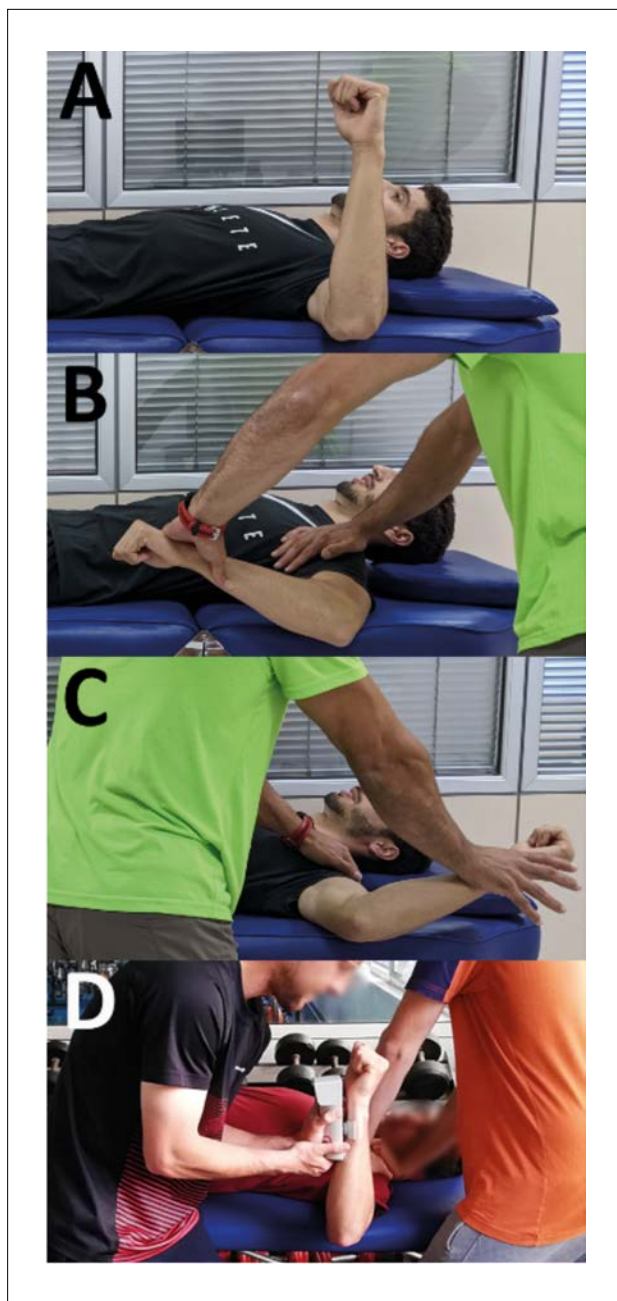
personals, historial tenístic i historial de salut d'espatlla. Aquest qüestionari va ser utilitzat en la valoració dels criteris d'inclusió de l'estudi. A continuació, els participants van fer dos tests diferents: en primer lloc un test de valoració del rang de moviment passiu (RDM) i, en segon lloc, un test de valoració de la força isomètrica màxima (F), ambdós tests aplicats en els moviments de rotació interna (RI) i externa (RE) de l'espatlla. Prèviament a l'inici dels dos tests, tots els participants van fer un escalfament consistent en: (1) dues sèries de 12 repeticions de RI i RE de l'espatlla amb gomes de resistència mitjana, amb l'espatlla posicionada en una abducció de  $90^\circ$  i el colze flexionat a  $90^\circ$ ; i (2) estiraments passius submàxims dels moviments de RI i RE, seguint el mateix protocol d'execució que s'utilitzaria per al test de rang de moviment. Aquesta segona part de l'escalfament, a més, serviria com a familiarització del test de rang de moviment passiu.

### Test de valoració del rang de moviment passiu

L'objectiu d'aquest test va ser el de mesurar el RDM-RI i el RDM-RE de l'articulació de l'espatlla. Per a l'execució del test, els participants es col·locaven estirats en una llitera en posició de decúbit supí, amb l'espatlla posicionada a  $90^\circ$  d'abducció, el colze a  $90^\circ$  de flexió i en posició neutra de rotació (avantbraç perpendicular a la llitera) (Moreno-Pérez et al., 2015) (Figura 1-A). L'avantbraç havia de sobresortir lateralment de la llitera per permetre realitzar el màxim RDM-RI i RDM-RE de l'articulació escapulohumeral. Es va utilitzar aquesta posició ja que és la posició que més similituds presenta amb el moviment del servei per a l'execució dels tests de RDM (Kibler et al., 1996). Durant l'execució del test, un investigador empenyia lentament la part distal de l'avantbraç del participant fins arribar al màxim RDM de RI o RE (Figura 1-B, Figura 1-C). Amb l'altra mà, el mateix investigador subjectava l'espatlla del participant per evitar possibles moviments compensatoris de la regió escapulotoràcica. El punt de màxima rotació es va considerar el punt on el participant expressava verbalment que ja no podia seguir amb el moviment passiu. Es van dur a terme dos intents del test per cada braç i sentit de la rotació (RI o RE). Cada intent va ser enregistrat a través d'una càmera de vídeo digital (Casio Exilim High Speed EX-FH25) col·locada a l'altura de la llitera, perpendicular al pla del moviment i a una distància de 5 metres del participant. La freqüència de filmació de la càmera es va fixar en 60 Hz.

**Figura 1**

Exemple gràfic de la posició inicial (A), posició en rotació interna (B) i posició en rotació externa (C) per a la realització del test de rang de moviment. La posició inicial va ser, també, la posició utilitzada pel test de valoració de la força isomètrica màxima, en la qual un experimentador manipulava el dinamòmetre manual mentre un altre fixava l'espatlla de la persona participant (D).



## Test de valoració de la força isomètrica màxima

L'objectiu d'aquest test va ser el de valorar la força isomètrica màxima voluntària (F) en els moviments de RI i RE de l'articulació escapulohumeral. Per a l'obtenció de la F-RI i F-RE d'espatlla es va utilitzar un dinamòmetre de mà (Nicholas Manual Muscle Tester by Lafayette Instrument Company, Model 01160) que proporcionava valors de força en quilograms (kg). Per a l'execució d'aquest test, els participants van ser col·locats a sobre d'una llitera en la mateixa posició de partida descrita anteriorment pel test de valoració del RDM (Figura 1-D). La posició de partida permetia eliminar els efectes de la gravetat i posar els músculs testats en la meitat dels seus rangs de moviment (Amundsen, 1990). Va ser necessària l'actuació de dos investigadors per a la realització d'aquest test. Un investigador subjectava l'espatlla del participant per evitar possibles compensacions. L'altre investigador posicionava el dinamòmetre de mà a 2 cm en direcció medial de l'apòfisi estiloide del cúbit en la part dorsal de l'avantbraç del participant per mesurar la F-RE i en la mateixa localització però en la part ventral per mesurar la F-RI. El dinamòmetre va ser subjectat de tal manera que no es produís cap moviment del braç del participant (i. e., impedit el moviment de RI o RE) (Cools et al., 2014, 2016; Riemann et al., 2010). Es van dur a terme dos intents del test per cada braç i sentit de la rotació (RI o RE). Per a cada intent, el participant era encoratjat a exercir la màxima força isomètrica voluntària de RI o RE contra el dinamòmetre durant un temps de 5 segons (Amundsen, 1990). Es va demanar als participants que assolissin la força isomètrica màxima voluntària de manera progressiva i es va permetre un descans de 30 segons entre intents. Al final de cada intent es va registrar el valor màxim de força isomètrica (kg) assolit.

## Tractament de les dades

Es van obtenir els angles de RDM-RI i RDM-RE a partir del processament de les filmacions obtingudes durant el test de valoració del RDM mitjançant el programa Kinovea v0.8.15 (Puig-Diví et al., 2019). El RDM de cada intent es va definir com l'angle absolut format entre el vector lineal perpendicular a la llitera i el vector definit entre els punts anatòmics apòfisi estiloide (punt mòbil) i l'olècran (punt fix). El RDM-T va ser definit com la suma dels angles RDM-RI i RDM-RE (Gillet et al., 2017). Per cada braç es va calcular el valor mitjà de cada variable amb els valors obtinguts dels dos intents (Couppé et al., 2012; Gillet et al., 2017; Moreno-Pérez et al., 2015).

En relació amb les dades del test de valoració de força isomètrica màxima, es van definir com a F-RI i F-RE els valors de força màxims registrats en cada intent. Es van transformar tots els valors de força a newtons (N). A

continuació, es va calcular per cada braç el valor mitjà de cada variable a partir dels valors obtinguts als dos intents del test (Couppé et al., 2012). Finalment, a partir d'aquests valors mitjans es va calcular la ràtio F-RE/F-RI de cada braç (Cools et al., 2016; Riemann et al., 2010).

### Anàlisi estadística

Es va comprovar si les dades presentaven una distribució normal mitjançant la prova de normalitat de Shapiro-Wilk. Es van comparar els valors de rang de moviment (RDM-RI, RDM-RE i RDM-T) del braç dominant (BD) i del braç no dominant (BND) a través d'una prova de t de Student (T-test) de mostres aparellades. Així mateix, les variables de força isomètrica màxima (F-RI, F-RE i F-RE/F-RI) d'ambdós braços també van ser comparades a través d'un T-test de mostres aparellades. La significació estadística es va establir en  $p \leq .050$  per a totes les anàlisis. La mida de l'efecte dels

diferents tests va ser expressada amb la d de Cohen (1988) i amb la interpretació següent: de 0.2 a 0.5, efecte petit; de 0.5 a 0.8, efecte mitjà; i més de 0.8, efecte gran.

### Resultats

En relació amb el primer objectiu de l'estudi, es va dur a terme la comparació del rang de moviment (RDM) de rotació interna (RI) i rotació externa (RE) dels dos braços (dominant: BD; no dominant: BND) (Taula 1). Els resultats del T-test de mostres aparellades van mostrar diferències significatives entre el BD i el BND quant al RDM-RI, on el BND presentava un rang de moviment més gran en comparació amb el BD (23.73 %) (Figura 2). Així mateix, també es van observar valors significativament superiors de RDM-T en el cas del BND (8.32 %). No es van observar diferències significatives en la comparació del RDM-RE, indicant RDM similars entre els dos braços.

**Taula 1.**

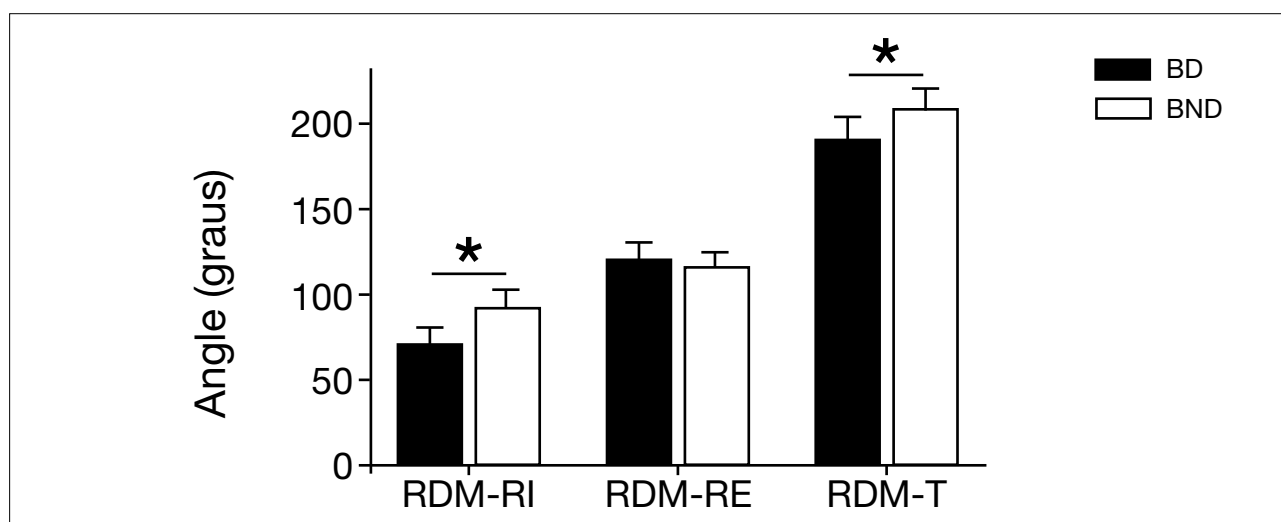
*Estadística descriptiva del rang de moviment i de la força isomètrica màxima i resultats de la comparació bilateral mitjançant T-test de mostres aparellades.*

| Variable   | BD             | BND            | t      | p     | d     |
|------------|----------------|----------------|--------|-------|-------|
| RMD-RI (°) | 70.46 ± 10.36  | 92.38 ± 10.15  | -9.053 | <.001 | 2.551 |
| RMD-RE (°) | 120 ± 10.55    | 115.35 ± 9.07  | 1.566  | 0.143 | 0.434 |
| RMD-T (°)  | 190.46 ± 13.11 | 207.73 ± 12.66 | -4.429 | <.001 | 1.228 |
| F-RI (N)   | 177.19 ± 32.43 | 160.04 ± 29.40 | 2.344  | .037  | 0.65  |
| F-RE (N)   | 166.49 ± 33.10 | 159.55 ± 34.23 | 1.037  | 0.32  | 0.288 |
| F-RE/F-RI  | 0.94 ± 0.10    | 1.01 ± 0.21    | -1.638 | 0.127 | 0.454 |

Abreviacions: BD = braç dominant, BND= braç no dominant, RMD = rang de moviment, RI = rotació interna, RE = rotació externa, T = total, F = força isomètrica màxima.

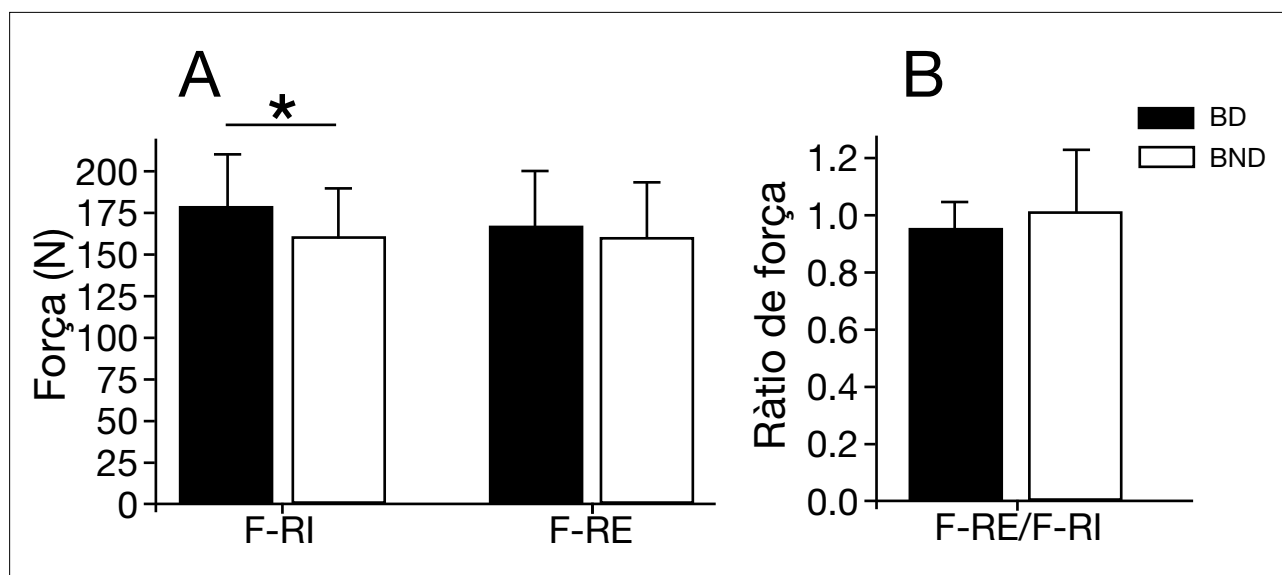
**Figura 2**

*Comparació bilateral del rang de moviment de rotació interna, rotació externa i rang de moviment total. BD = braç dominant; BND = braç no dominant; RDM = rang de moviment; RI = rotació interna; RE = rotació externa; T = total; \* indica diferències significatives.*



**Figura 3**

Comparació bilateral de la força isomètrica màxima de rotació interna, rotació externa i ràtio  $F\text{-}RE/F\text{-}RI$ . BD = braç dominant; BND = braç no dominant; F = força isomètrica màxima; RI = rotació interna; RE = rotació externa; \* indica diferències significatives.



Pel que fa al segon objectiu, es va dur a terme la comparació de la força isomètrica màxima d'ambdós braços (Taula 1). Els resultats del T-test van mostrar una F-RI significativament superior del BD en comparació amb el BND (9.67 %) (Figura 3). No es van trobar diferències significatives per a cap de les altres variables de la força isomètrica màxima.

### Discussió

En el tennis, l'espatlla és una de les zones que presenten una incidència més gran de lesió per sobreús. Aquestes lesions podrien estar relacionades amb alteracions en l'amplitud de moviment i força de la musculatura rotatòria interna (RI) i externa (RE) de l'articulació (Renstrom i Johnson, 1985). L'objectiu d'aquest estudi va ser avaluar possibles trastorns en el rang de moviment (RDM) i força isomètrica màxima (F) en els moviments de RI i RE de les espatlles en tenistes amateurs d'edat adulta. Per dur a terme aquests objectius es va dur a terme la comparació del braç d'empunyadura de la raqueta o braç dominant (BD) i el braç no dominant (BND).

En relació amb el RDM es va trobar que el BD presentava un RDM-RI i un RDM-T inferiors en comparació amb el BND. En canvi, no es van observar diferències a nivell del RDM-RE, fet que podria indicar que les diferències trobades en el RDM-T deriven principalment d'una reducció del RDM-RI. Aquesta situació coincideix amb la presentada en altres estudis on també es mostraven

reduccions en el RDM-RI i el RDM-T (Ellenbecker, 1992; Ellenbecker et al., 1996; Pluim et al., 2006). El RDM-RI inferior trobat en el present estudi podria ser una resposta a la relativa avançada edat i anys de pràctica de l'esport dels nostres participants (Kibler et al., 1996; Moreno-Pérez et al., 2015). Per contra, en el present estudi es va observar un RDM-RE similar entre les dues extremitats. Aquest resultat contrasta amb els d'estudis previs, que van mostrar un RDM-RE superior en el BD de jugadors d'alt nivell de diferents edats (Ellenbecker et al., 1996; Kibler et al., 1996; Moreno-Pérez et al., 2015). Es creu que l'increment del RDM-RE pot afavorir el rendiment en accions de colpejament o llançament per sobre del cap, ja que permet incrementar el recorregut angular d'aquestes habilitats, ampliant així el temps d'acceleració de l'extremitat i facilitant, per tant, l'assoliment de velocitats més grans al final del colpejament o llançament (Hams et al., 2019). El fet de ser una adaptació vinculada al rendiment del gest de colpejament i la falta de diferències en esportistes adults amateurs podria suposar que les adaptacions en RDM-RE són específiques de jugadors d'alt nivell.

Aquestes troballes en relació amb el RDM podrien ser rellevants per a la prevenció de lesions en jugadors de tennis de nivell amateur. Les diferències de rang de moviment entre BD i BND s'acostumen a caracteritzar com a possibles indicadors de risc de lesió de l'articulació de l'espatlla (Pluim et al., 2006). Tot i que no hi ha un consens quant a valors normatius del RDM en tenistes, sembla recomanable una asimetria entre BD i BND inferior



a 18° pel que fa al RDM-RI i no superior a 5° en el RDM-T (Cools et al., 2015; Wilk et al., 2011). Agafant de referència aquests valors, el perfil de jugador amateur caracteritzat en el present estudi podria presentar cert risc a la lesió d'espatlla atès que es presenten diferències bilaterals del RDM-RI (23.74 %) i del RDM-T (8.32 %) superiors als llindars considerats segurs. Malgrat aquesta situació, el fet que un requisit per a la participació en aquest estudi fos no presentar molèsties ni lesions a l'articulació de l'espatlla limita la possibilitat d'establir una relació entre les alteracions del RDM i la lesió. Així mateix, la manca d'uns valors normatius consensuats quant al RDM, tant en tenistes sans com lesionats, limita la interpretació dels resultats del present estudi. Són necessaris més estudis que explorin la relació entre les alteracions del RDM i la lesió de l'articulació de l'espatlla en tenistes, especialment en tenistes de nivell amateur.

En la comparació dels valors de força isomètrica màxima, es van observar valors més elevats de F-RI del BD en comparació amb el BND. Aquests resultats concorden amb els resultats exposats a la revisió de Pluim et al. (2006) on, en la majoria dels estudis analitzats, els tenistes presentaven una F-RI més gran en el BD davant del BND. D'altra banda, en el present estudi no es van observar diferències ni en la F-RE ni en la ràtio F-RE/F-RI entre el BD i el BND. Tot i que els resultats van indicar que hi havia una diferència entre braços quant a la F-RI, la resta de paràmetres de força presentaven valors similar entre extremitats. Pluim et al. (2006) van mostrar que els valors més alts de F-RI en el BD també van contribuir a una reducció dels valors de la relació F-RE/F-RI. A més, aquesta situació ha estat relacionada amb l'aparició de dolor a l'articulació de l'espatlla i s'ha relacionat amb la probabilitat de lesió (Gillet et al., 2018; Hams et al., 2019). Així, malgrat l'increment de F-RI en el BD, l'absència de diferències en la F-RE i en la ràtio F-RE/F-RI fa pensar que els participants del present estudi podrien trobar-se en una situació de relativa seguretat davant d'una possible lesió d'espatlla pel que fa als factors de risc relatius a la força. Per exemple, els tenistes d'aquest estudi es trobarien dins del rang aconsellat en la ràtio de F-RE/F-RI (entre 0.75 i 1) proposat en publicacions prèvies (Cools et al., 2016). L'absència de diferències en la ràtio F-RE/F-RI en el present estudi en comparació amb publicacions prèvies (Pluim et al., 2006) podria ser explicada per l'absència de diferències en la F-RE i una diferència inferior en la F-RI entre braços. Per tant, podríem pensar que, de manera semblant al que ha succeït en el cas del RDM-RE, les diferències en F-RE i de la ràtio F-RE/F-RI podrien ser específiques de jugadors d'alt nivell, amb règims d'entrenament de més càrrega (volum i intensitat de joc/entrenament) que els jugadors amateur. Són necessaris

més estudis per determinar la vulnerabilitat del perfil del jugador de tennis amateur en relació amb la força de l'articulació de l'espatlla. L'ús de mostres més grans, altres condicions de valoració de la força màxima (p. e., excèntrica o concèntrica) i la inclusió de participants amb un historial de lesió i/o molèstia a l'articulació podrien ajudar a aprofundir el nostre coneixement entorn a aquesta població.

## Conclusions

En el present estudi efectuat en tenistes adults i de nivell amateur es va observar menys amplitud de moviment en rotació interna i en l'amplitud de moviment total del braç dominant en comparació amb el braç no dominant. Així mateix, es va observar més força isomètrica màxima de rotació interna del braç dominant en comparació amb el braç no dominant. Aquests resultats, especialment en relació amb l'amplitud de moviment, suggereixen que els tenistes adults de nivell amateur podrien presentar predisposició a una lesió d'espatlla en el braç dominant.

## Referències

- Abrams, G., Renstrom, P., & Safran, M. (2012). Epidemiology of musculoskeletal injury in the tennis player. *British Journal of Sports Medicine*, 46, 492-498. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091164>
- Amundsen, L. (1990). *Muscle Strength Testing. Instrument and Non-instrumented Systems*. Chicago: Churchill Livingstone Inc.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cools, A., De Wilde, L., Van Tongel, A., Ceysens, C., Ryckewaert, R., & Cambier, D. (2014). Measuring shoulder external and internal rotation strength and range of motion: Comprehensive intra-rater and inter-rater reliability study of several testing protocols. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 23(10), 1454-1461. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.01.006>
- Cools, A., Johansson, F., Borms, D., & Maenhout, A. (2015). Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: A science-based approach. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(5), 331-339. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0109>
- Cools, A., Vanderstucken, F., Vereecken, F., Duprez, M., Heyman, K., Goethals, N., & Johansson, F. (2016). Eccentric and isometric shoulder rotator cuff strength testing using a hand-held dynamometer: reference values for overhead athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(12), 3838-3847. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3755-9>
- Corbi, F., & Baiget, E. (2015). Differences in Isometric Strength Between the Dominant and Non-Dominant Upper Extremity in Competitive Tennis Players. *Sport Science*, 5(5), 19-21.
- Couppé, C., Thorborg, K., Hansen, M., Fahlström, M., Bjordal, J. M., Nielsen, D., Baun, M., Storgaard, M., & Magnusson, S. P. (2012). Shoulder rotational profiles in young healthy elite female and male badminton players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(1), 122-128. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01480.x>
- Ellenbecker, T. (1992). Shoulder internal and external rotation strength and range of motion of highly skilled junior tennis players. *Isokinetics and Exercise Science*, 2(2), 65-72. <https://doi.org/10.3233/IES-1992-2205>
- Ellenbecker, T., Roetert, E., Piorkowski, P., & Schulz, D. (1996). Glenohumeral joint internal and external rotation range of motion in elite junior tennis players. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 24(6), 336-341. <https://doi.org/10.2519/jospt.1996.24.6.336>



- Felstead, A. J., & Ricketts, D. (2017). Biomechanics of the shoulder and elbow. *Orthopaedics and Trauma*, 31(5), 300-305. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2017.07.004>
- Gillet, B., Begon, M., Diger, M., Berger-Vachon, C., & Rogowski, I. (2018). Shoulder range of motion and strength in young competitive tennis players with and without history of shoulder problems. *Physical Therapy in Sport*, 31, 22-28. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.01.005>
- Gillet, B., Begon, M., Sevrez, V., Berger-Vachon, C., & Rogowski, I. (2017). Adaptive alterations in shoulder range of motion and strength in young tennis players. *Journal of Athletic Training*, 52(1), 137-144. <https://doi.org/10.4085/1062-6050.52.1.10>
- Hams, A., Evans, K., Adams, R., Waddington, G., & Witchalls, J. (2019). Reduced shoulder strength and change in range of motion are risk factors for shoulder injury in water polo players. *Physical Therapy in Sport*. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.10.003>
- Johnson, C., & McHugh, M. (2006). Performance demands of professional male tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 696-699. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2005.021253>
- Kibler, W., Chandler, T., Livingston, B., & Roetert, E. (1996). Shoulder Range of Motion in Elite Tennis Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(3), 279-285. <https://doi.org/10.1177/036354659602400306>
- Kovacs, M. (2007). Tennis physiology: Training the competitive athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189-198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737030-00001>
- Moreno-Pérez, V., Moreside, J., Barbado, D., & Vera-Garcia, F. (2015). Comparison of shoulder rotation range of motion in professional tennis players with and without history of shoulder pain. *Manual Therapy*, 20, 313-318. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.10.008>
- Pluim, B., Staal, J., Windler, G., & Jayanthi, N. (2006). Tennis injuries: Occurrence, aetiology, and prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 415-423. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2005.023184>
- Prieto-González, P., & Brahim, M. Ben. (2018). Treatment of shoulder impingement syndrome in adolescent tennis players. *Apunts Educación Física y Deportes*, 132, 32-47. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/2\).132.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.03)
- Prieto-González, P., & Larumbe-Zabala, E. (2021). ATR versus Traditional Periodization in Adolescent Amateur Tennis Players. *Apunts Educación Física y Deportes*, 144, 65-74. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.08)
- Puig-Diví, A., Escalona-Marfil, C., Padullés-Riu, J. M., Busquets, A., Padullés-Chando, X., & Marcos-Ruiz, D. (2019). Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. *PLoS ONE*, 14(6), 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216448>
- Real Federación Española de Tenis. (2021). *Memoria 2021*.
- Renstrom, P., & Johnson, R. (1985). Overuse Injuries in Sports. *Sports Medicine*, 2, 316-333. <https://doi.org/10.2165/00007256-198502050-00002>
- Riemann, B., Davies, G., Ludwig, L., & Gardenhour, H. (2010). Hand-held dynamometer testing of the internal and external rotator musculature based on selected positions to establish normative data and unilateral ratios. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 19, 1175-1183. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.05.021>
- Van Der Hoeven, H., & Kibler, W. (2006). Shoulder injuries in tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 435-440. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2005.023218>
- Wilk, K., MacRina, L., Fleisig, G., Porterfield, R., Simpson, C., Harker, P., Paparesta, N., & Andrews, J. (2011). Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. *American Journal of Sports Medicine*, 39(2), 329-335. <https://doi.org/10.1177/0363546510384223>

**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>