



## La competència de les habilitats motrius a l'educació infantil

Pablo García-Marín<sup>1</sup> , Natalia Fernández-López<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultat de Formació del Profesorado, Universidad de Santiago de Compostela, España.

### Citació

García-Marín, P., & Fernández-López, N. (2020). Motor Skills Competence in Preschool Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 141, 21-32. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/3\).141.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/3).141.03)

### Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

### \*Correspondència:

Pablo García-Marín  
[pablo.garcia@usc.es](mailto:pablo.garcia@usc.es)

Secció:  
Educació física

Idioma de l'original:  
Castellà

Rebut:  
12 de novembre de 2019

Acceptat:  
23 de març de 2020

Publicat:  
1 de juliol de 2020

### Coberta:

Nous esports olímpics  
a Tòquio 2020. Surf.  
Foto: Gabriel Medina (BRA)  
surfeja una onada durant el  
campionat WSL 2018 a  
la platja de Supertubo a  
Peniche, Portugal.  
REUTERS / Pedro Nunes.

### Resum

L'objectiu de l'estudi va ser analitzar la competència en les habilitats motrius bàsiques de preescolars gallecs. Es va utilitzar un disseny ex post-facto descriptiu. La mostra va estar composta per 80 participants ( $68,2 \pm 4,0$  mesos) de tres escoles públiques gallegues. Les habilitats motrius van ser avaluades amb el Test del Desenvolupament del Motor Gros, 2a edició (TGMD-2). La puntuació assolida en el coeficient motor gros va ser de  $93,3 \pm 13,1$  (percentil  $37,3 \pm 25,9$ ), a l'escala de les habilitats locomotrius de  $9,2 \pm 2,3$  (percentil  $41,7 \pm 23,5$ ) i en la de les habilitats manipulatives de  $8,6 \pm 2,5$  (percentil  $36,1 \pm 24,7$ ). A la comparació per gènere, es van trobar diferències en batre (masculí:  $6,3 \pm 2,0$ ; femení:  $4,9 \pm 2,2$ ;  $p = ,004$ ) i botar (masculí:  $4,3 \pm 1,8$ ; femení:  $2,9 \pm 2,3$ ;  $p = ,003$ ). L'anàlisi qualitatiu va permetre identificar els criteris de rendiment més difícils de dominar per als preescolars de la mostra. En les habilitats locomotrius el pitjor rendiment es va obtenir en la flexió de la cama que no es recolza en córrer. En les habilitats manipulatives va ser en la posició de les mans a l'agafar el bat. En conclusió, la competència en les habilitats motrius bàsiques dels preescolars s'han de millorar optimitzant els processos d'ensenyament-aprenentatge.

**Paraules clau:** desenvolupament motor, preescolars, gènere, avaluació, TGMD

## Introducció

Les habilitats motrius bàsiques són considerades el vocabulari bàsic de la motricitat, els pilars sobre els quals es construeixen les respostes motrius més complexes i especialitzades (Gallahue et al., 2011). A més, permeten afrontar amb èxit els reptes motors de la vida diària i adaptar-se a les característiques d'un entorn canviant (Castañer et al., 2012). Gallahue et al. (2011) les classifiquen en locomotrius, de control d'objectes i equilibri. El seu desenvolupament es produeix en paral·lel a la maduració del cervell entre els quatre i els deu anys (Malina et al., 2004) encara que, si es reben els estímuls adequats, es poden assolir bons nivells de competència a partir dels sis (Gallahue et al., 2011).

L'aprenentatge i el desenvolupament de les habilitats motrius estan positivament influenciats per una àmplia varietat de factors biològics, psicosocials i ambientals. Entre ells es poden destacar: la formació i competència dels docents (Adamo et al., 2016); les característiques de l'entorn i de l'equipament (Barnett et al., 2013; Castañer et al., 2012); el nivell de coordinació motriu (Sánchez-Lastra et al., 2019); una lateralitat efectiva sustentada en la sinergia contralateral, és a dir, quan l'extremitat no dominant fa de suport postural per afavorir la precisió gestual de la dominant (Castañer et al., 2012; Castañer et al., 2018); o la competència percebuda pels propis nens (LeGear et al., 2012). No obstant, gran part dels estudis s'han centrat en avaluar els efectes de programes específics en la competència motriu de les habilitats motrius (Bardid et al., 2017; Robinson et al., 2016; Veldman et al., 2017).

La rellevància d'aconseguir un bon desenvolupament motor a l'etapa infantil radica en la influència positiva que pot exercir en altres dimensions de l'ésser humà (biològica, cognitiva, afectiva, social o psicològica). Així, s'han trobat associacions entre les habilitats motrius i la lectoescriptura (Callcott et al., 2015), o la capacitat de controlar l'atenció, les emocions i els impulsos (Robinson et al., 2016). Per Becker et al. (2014) aquests beneficis podrien repercutir positivament en el rendiment acadèmic a primària. Per aquest motiu, els estudis que quantifiquen l'activitat física derivada de les habilitats motrius han augmentat (Adamo et al., 2016; Fowweather et al., 2015).

L'avaluació de les habilitats motrius pot orientar-se cap al rendiment quantitatiu o qualitatiu de l'execució motriu. En la forma qualitativa es valoren una sèrie d'indicadors del patró motor que permeten identificar el grau de maduració de cada habilitat (Hardy et al., 2010). Posteriorment, és possible programar les activitats motrius de manera més específica, atenent a la necessitat de l'alumnat i basant-se en els indicadors que

encara no es dominen (Foulkes et al., 2015). Un dels instruments més utilitzats en l'avaluació qualitativa és el Test de Desenvolupament del Motor Gros 2<sup>a</sup> edició (TGMD-2) (Ulrich, 2000).

Els resultats d'estudis previs que van utilitzar el TGMD-2 van trobar valors pobres en el coeficient motor gros de 267 preescolars canadencs ( $5 \pm 9$  anys) (LeGear et al., 2012) y 284 brasilers (3-6 anys) (Spessato et al., 2012). En altres estudis amb mostres de 168 preescolars anglesos ( $4,65 \pm 58$ ) (Foulkes et al., 2015), 425 australians (4 anys) (Hardy et al., 2010) i 339 nord-americans (3-5 any) (Kit et al., 2017), les puntuacions en les habilitats locomotrius van ser superiors a les de les habilitats manipulatives.

Els estudis que han comparat als preescolars de gènere femení i masculí no van trobar diferències en el coeficient motor gros (Foulkes et al., 2015; Hardy et al., 2010). El mateix resultat es va obtenir amb una mostra de 71 europeus ( $5,58 \pm 27$  anys) (Stock et al., 2014). Contràriament a Cliff et al. (2009) els preescolars de gènere femení van aconseguir major puntuació amb una mostra de 46 australians (3-5 anys).

Quan la comparació es va centrar en les habilitats manipulatives, majoritàriament els preescolars de gènere masculí van demostrar major competència (Foulkes et al., 2015; Hardy et al., 2010; Kit et al., 2017; Spessato et al., 2012). A la mateixa conclusió es va arribar amb mostres de 93 (3-5 anys) i 1123 ( $5,9 \pm 1,6$  anys) preescolars belgues (Bardid et al., 2013; Bardid et al., 2017), 76 australians ( $4,1 \pm 68$  anys) (Barnett et al., 2013) y 99 anglesos ( $4,6 \pm 5$  anys) (Fowweather et al., 2015). No obstant, a Cliff et al. (2009) els preescolars de gènere femení van aconseguir millors puntuacions, i en Stock et al. (2014) no es van trobar diferències entre ambdós gèneres.

Respecte a les habilitats locomotrius, diversos estudis no van trobar diferències segons el gènere (Bardid et al., 2017; Foulkes et al., 2015; Fowweather et al., 2015; Spessato et al., 2012). I en altres van ser les preescolars de gènere femení les que van aconseguir major rendiment (Cliff et al., 2009; Hardy et al., 2010; Kit et al., 2017; Stock et al., 2014).

De manera específica, la competència en córrer, galopar i saltar a peu coix va ser superior en els preescolars de gènere femení, mentre que, en batre, xutar, llançar i rebre ho va ser en els de gènere masculí (Foulkes et al., 2015; Hardy et al., 2010).

En el context espanyol només es va trobar un estudi que va avaluar les habilitats motrius del TGMD-2 en preescolars (González et al., 2009), amb una mostra de 70 asturians entre 4 y 6 anys. Altres investigacions, o es van centrar en una habilitat motriu concreta o van avaluar

destreses diferents. En conseqüència, i amb la finalitat d'ampliar els coneixements sobre la competència motriu a la població infantil, es va proposar aquest estudi amb els següents objectius: a) Avaluar i comparar la competència general i específica (locomotriu i manipulativa) de les habilitats motrius bàsiques de preescolars gallecs de cinc anys; b) Identificar els criteris de rendiment qualitatiu dels patrons motors més difícils de dominar.

## Metodologia

El disseny de la recerca va ser de tipus *ex post-facto* descriptiu, utilitzant-se un mostreig accidental.

## Participants

La mostra va estar composta per 80 participants, 34 de gènere femení ( $69,5 \pm 4,1$  mesos;  $21,9 \pm 3,2$  kg;  $117,1 \pm 0,3$  cm;  $15,9 \pm 1,7$  kg · m<sup>-2</sup>) i 46 de gènere masculí ( $68,9 \pm 3,9$  mesos;  $23,3 \pm 3,5$  kg;  $118,5 \pm 0,6$  cm;  $16,5 \pm 1,9$  kg · m<sup>-2</sup>).

Els criteris d'inclusió van ser: a) tenir entre 60 i 71 mesos d'edat; b) pertànyer a l'últim curs d'etapa infantil; c) estar sa i no haver rebut diagnòstic de discapacitat física o intel·lectual amb caràcter previ a la recerca. Al mateix temps, es van excloure als participants que no van completar totes les proves del test.

La mostra es va obtenir de tres escoles d'educació infantil públiques de Galícia ubicades en nuclis urbans de més de 90.000 habitants. Segons l'Institut d'Estadística Gallec, els nivells educatius dels familiars residents a les zones d'influència dels centres escolars es van distribuir de la següent manera: estudis universitaris (15,9%), secundària i/o formació professional (34,0%), primària (19,0%) i sense estudis (31,1%). A nivell econòmic, els ingressos mensuals per unitat familiar consultats al mateix organisme van ser de: fins a 1.000€ (18,6%); de 1.001 a 2.000€ (31,6%); de 2.001 a 3.000€ (25,1%); més de 3.001 (24,7%). A través dels projectes educatius dels centres es va saber que menys del 5% de tots els matriculats a aquestes escoles provenien de l'estranger.

L'equip del personal investigador es va entrevistar amb els docents a cada escola per conèixer les condicions en les quals es va desenvolupar l'educació motriu dels participants. A dos dels centres, les persones encarregades de les activitats motrius van ser les pròpies tutores d'educació infantil, mentre que en l'altre ho va ser l'especialista d'educació física de primària. La dedi-

cació específica al desenvolupament motor va ser d'una sessió de 45 a 60 minuts a la setmana. Aquestes sessions es van orientar principalment al desenvolupament de les capacitats perceptivomotrius i de les habilitats motrius bàsiques. Els recursos didàctics utilitzats habitualment van ser els circuits motors, els jocs motors, els jocs tradicionals i el joc lliure. El nombre d'alumnes per professor i aula va oscil·lar entre 21 i 25. Generalment, les sessions es van realitzar a espais esportius d'interior amb superfícies de 420 a 730 m<sup>2</sup>. Excepcionalment, quan el clima ho va permetre, les sessions es van dur a terme als patis exteriors dels col·legis (2.100-2.700 m<sup>2</sup>).

## Instruments

L'avaluació de les habilitats motrius bàsiques es va realitzar amb el TGMD-2 (Ulrich, 2000). Aquest instrument està format per dues escales, una formada per sis habilitats locomotrius (figura 1) i una altra per sis habilitats manipulatives (figura 2).

El material necessari per administrar el test consta de dos cons, un saquet de 12 cm, un *tee*, una pilota de *softball* de 10 cm, un bat de beisbol, una pilota de bàsquet i una altra de futbol de 20 cm, una pilota d'escuma de 10 cm, una pilota de tennis i cinta adhesiva.

El test proporciona un coeficient motor gros a partir de les puntuacions obtingudes a les dotze habilitats avaluades, una puntuació del conjunt de les habilitats locomotrius, una altra de les manipulatives i una altra independent de cada habilitat. A més, també és possible estimar l'edat teòrica de desenvolupament motor i els percentils en base a les puntuacions anteriors. La fiabilitat de l'instrument ( $\alpha$  de Cronbach) calculada per Ulrich (2000) per a les habilitats locomotrius, les manipulatives i el coeficient motor gros va ser de 0,85, 0,88 i 0,91 respectivament.

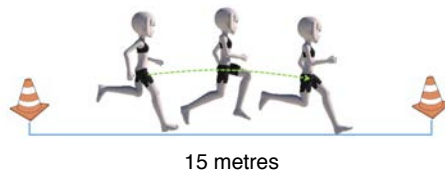
## Procediment

L'estudi es va realitzar seguint les normes i els principis ètics de la Declaració de Hèlsinki per a la recerca amb éssers humans. Inicialment, es va sol·licitar l'autorització dels centres escolars i el consentiment informat als tutors legals dels participants.

Per garantir la fiabilitat de la mesura, els dos examinadors del test van realitzar dues sessions d'entrenament en les que van avaluar deu preescolars diferents als de la mostra, però de la mateixa edat.

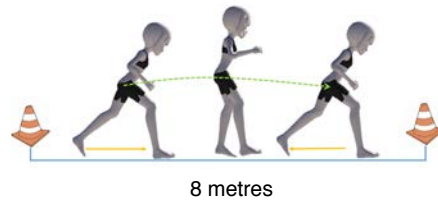
**Figura 1***Habilitats locomotrius del test TGMD-2.*

Córrer tan ràpid com sigui possible una distància de 15 m delimitada per dos cons.



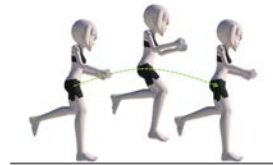
- Els braços es mouen al contrari que les cames, colzes flexionats.
- Període curt on ambdós peus estan a l'aire
- El peu aterra al sol amb el taló o el metatars.
- Flexió aproximada de 90° de la cama que recobre.

Galopar una distància de 8 m delimitada per dos cons.



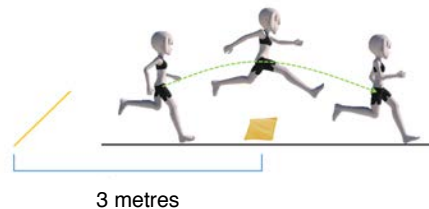
- Al començar, braços flexionats al nivell del maluc.
- El peu avançat fa un pas cap endavant seguit del peu endarrerit que aterra a la mateixa altura o just per darrere del primer.
- Període curt on ambdós peus estan a l'aire.
- Manté un patró rítmic durant quatre galops consecutius.

Realitzar tres salts a peu coix amb la cama dominant i tres més amb la no dominant.



- La cama que no es recolza al terra es balanceja cap endavant de manera pendular per impulsar-se.
- El peu de la cama que no es recolza al terra es manté per darrere del cos.
- Els braços flexionats es balancegen cap endavant per impulsar-se.
- S'enlaira i aterra al sol tres cops consecutius amb el peu dominant.
- S'enlaira i aterra al sol tres vegades consecutives amb el peu no dominant.

Saltar amb impuls a una cama i amb cursa prèvia de 3 m un sac de 12 cm.



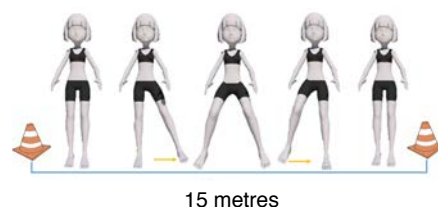
- S'enlaira amb un peu i aterra amb l'altre.
- Període més llarg de la cursa on ambdós peus estan a l'aire.
- Avança el braç contrari del peu avançat.

Saltar horitzontalment amb els peus junts tan lluny com sigui possible agafant com a referència una línia pintada al terra.



- Els moviments de preparació inclouen la flexió de genolls amb els braços estesos darrere del cos.
- Els braços s'estenen enèrgicament cap endavant i cap a dalt assolint la màxima extensió per sobre del cap.
- S'enlaira i aterra al sol amb ambdós peus a la vegada.
- Els braços es mouen cap a baix durant l'aterratge.

Lliscar lateralment una distància de 15 m delimitada per dos cons i agafant com a referència una línia recta pintada al terra.



- El cos es col·loca de costat amb les espatlles alineades amb la línia del terra.
- Un pas lateral amb el peu avançat seguit del lliscament del peu endarrerit fins a col·locar-se al costat del primer peu.
- Un mínim de 4 passos de lliscament continu cap a la dreta.
- Un mínim de 4 passos de lliscament continu cap a l'esquerra.

**Figura 2***Habilitats manipulatives del test TGMD-2.*

Batre en estàtic una pilota de 10 cm situada a l'alçada de la cintura



La mà dominant agafa el bat per sobre de la no dominant.

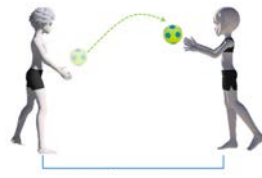
- El costat no dominant del cos s'orienta de cara amb els peus en paral·lel cap a la posició del llançador imaginari.
- Rotació de malucs i espatlles durant el balanceig.
- Es transfereix el pes del cos cap al peu avançat.
- El bat contacta amb la pilota.

Botar una pilota de 20 cm quatre vegades seguides sense moure els peus. Agafar la pilota amb les dues mans a l'acabar els bots.



- El contacte amb la pilota amb una mà a l'alçada de la cintura.
- Maneja la pilota amb els dits (no amb tot el palmell).
- La pilota bota davant o per fora dels peus al costat dominant.
- Manté el control de la pilota durant quatre bots consecutius sense haver de moure els peus.

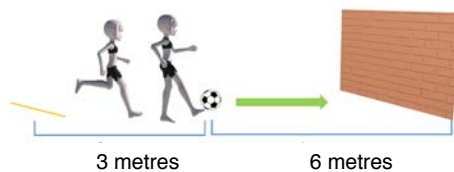
Rebre amb dues mans una pilota de 10 cm que prové d'un llançador situat a 5 m. Només són vàlids els llançaments que es realitzen entre les espatlles i la cintura del que repcepciona.



5 metres

- A la fase de preparació les mans es troben davant del cos i els colzes flexionats.
- Els braços s'estenen mentre s'intenta arribar a la pilota quan s'acosta.
- La pilota es repcepciona amb les mans, únicament.

Xutar amb cursa prèvia una pilota de 20 cm contra la paret. La pilota se situa a 6 m de la paret i l'executant inicia la cursa 3 m abans.

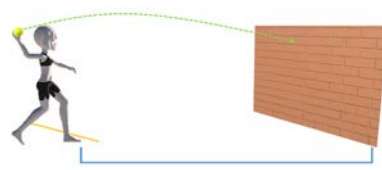


3 metres

6 metres

- Aproximació contínua i ràpida cap a la pilota.
- Passada llarga just abans de contactar amb la pilota.
- La cama que no xuta es col·loca lleugerament per darrere de la pilota.
- Es colpeja la pilota amb l'empenya o la punta del peu.

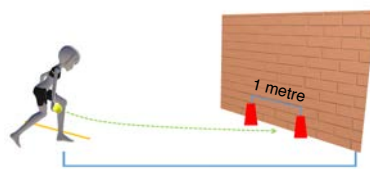
Llençar amb una mà per sobre del cap una pilota de tennis tan fort com sigui possible, contra la paret a una distància de 6 m.



6 metres

- La preparació s'inicia amb un moviment cap a sota del braç i la mà.
- Rotació del maluc i de les espatlles fins que el costat contrari del llançament s'orienta de cara a la paret.
- Es transfereix el pes del cos cap al peu contrari de la mà que llença.
- Moviments de continuació després de l'alliberament de la pilota que creua el cos fins al costat no dominant.

Llençar amb una mà rodant una pilota de tennis tan fort com sigui possible, contra la paret, a una distància de 6 m i fent passar la pilota entre dos cons que estan separats 1 m.



6 metres

- El braç dominant balanceja cap a baix i enrere fins arribar darrere el tronc mentre el pit s'orienta cap als cons.
- El peu contrari al braç dominant fa un pas cap endavant.
- Genolls flexionats per baixar el cos.
- Allibera la pilota a prop del terra de manera que la pilota no bota més de 10 de cm d'alt.



Posteriorment, es va calcular la concordança inter i intraexaminador amb el coeficient Kappa. Per a això, es van avaluar altres escolars en dues ocasions amb una diferència de dues setmanes. La fiabilitat assolida a totes les proves va ser superior a 0,82.

Par administrar el test, els examinadors avisaven els participants individualment. Primer, se'ls va proporcionar una descripció verbal i una demostració tècnica de l'habilitat. Després, se'ls va facilitar un temps de prova. Cada habilitat motriu va ser avaluada dues vegades consecutives. A cada intent es van registrar amb 1 punt els patrons motors que es van executar correctament i amb 0 punts els incorrectes. Tots els participants van ser examinats pels dos avaluadors que van consensuar el registre al finalitzar cada prova.

### Anàlisi estadística

Es van calcular les mitjanes i desviacions típiques del coeficient motor gros, de l'escala de les habilitats locomotrius, de les habilitats manipulatives, de cada una de les habilitats motrius a nivell independent i dels criteris de rendiment. Es va realitzar un anàlisi comparatiu en funció del gènere. A les variables quantitatives que van complir el supòsit de normalitat amb la prova de Kolmogorov-Smirnov es va utilitzar l'anàlisi de la variància ANOVA. A les que no ho van fer es va emprar la *U* de Mann-Whitney. Als criteris de rendiment es va aplicar khi quadrat, estimant la intensitat de l'associació mitjan-

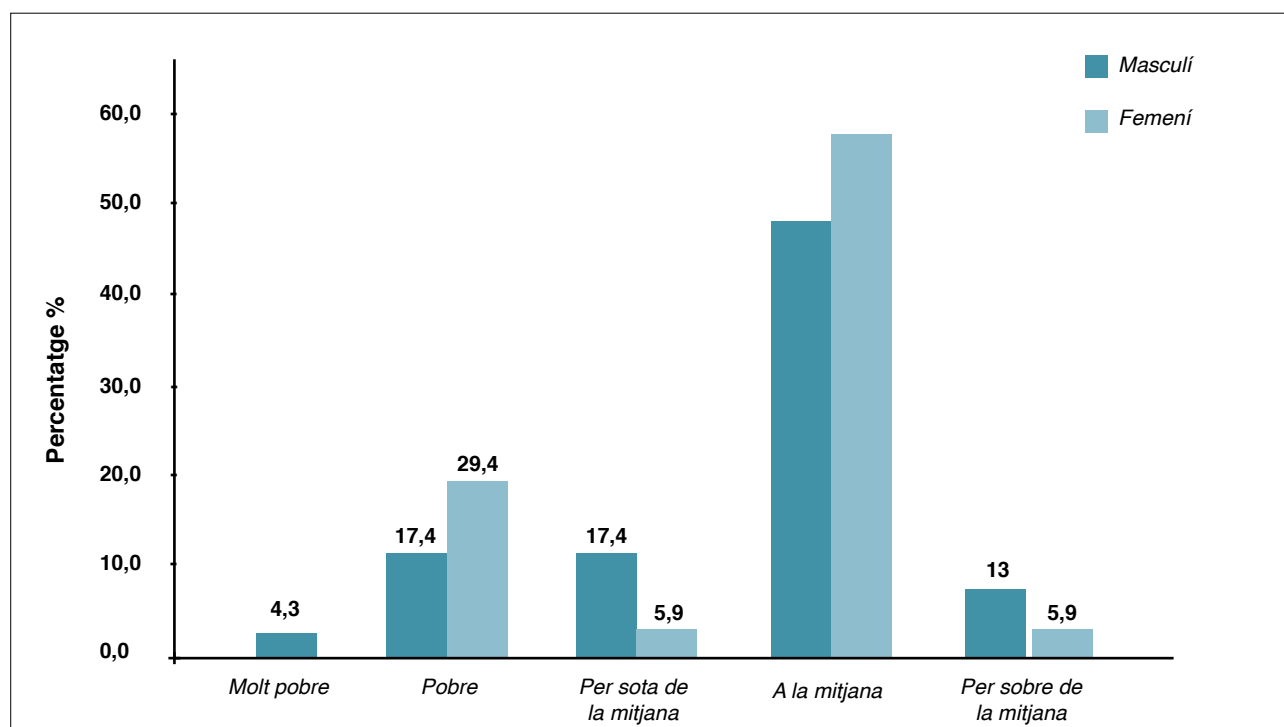
çant la *V* de Cramer. Per identificar els criteris de rendiment més difícils de dominar es van seleccionar aquells que van obtenir un percentatge de competència inferior al 10% respecte Ulrich (2000). El nivell de significació a totes les proves va ser de  $p \leq ,05$ . Tots els anàlisis es van executar amb el SPSS programari Package, versió 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

### Resultats

El coeficient motor gros assolit pels participants va ser de  $93,3 \pm 13,1$  (percentil  $37,3 \pm 25,9$ ). No es van trobar diferències entre els dos gèneres (femení =  $92,6 \pm 11,6$ ; percentil  $35,1 \pm 24,3$ ; masculí =  $93,7 \pm 14,2$ ; percentil  $38,9 \pm 27,2$ ;  $F_{1,78} = ,148$ ;  $p = ,701$ ). A la figura 3 es mostren els nivells de desenvolupament motor assolit seguint els valors de referència d'Ulrich (2000). El percentatge de preescolars que no van assolir la mitjana equivalent a la seva edat va ser del 37,5 % (femení: 39,1 %; masculí: 35,3 %).

La puntuació assolida a l'escala de les habilitats locomotrius va ser de  $9,2 \pm 2,3$  (percentil  $41,7 \pm 23,5$ ) i a la de les habilitats manipulatives de  $8,6 \pm 2,5$  (percentil  $36,1 \pm 24,7$ ). No es van trobar diferències segons el gènere a l'escala de les habilitats locomotrius (femení:  $8,9 \pm 1,7$ ; percentil  $37,4 \pm 19,1$ ; masculí:  $9,4 \pm 2,7$ ; percentil  $44,8 \pm 26,0$ ;  $F_{1,78} = ,926$ ;  $p = ,339$ ) ni en la de les habilitats manipulatives (femení:  $8,6 \pm 2,7$ ; percentil  $37,8 \pm 25,7$ ; masculí:  $8,5 \pm 2,4$ ; percentil  $34,8 \pm 24,2$ ;  $F_{1,78} = ,050$ ;  $p = ,824$ ).

**Figura 3**  
Nivells de desenvolupament de les HMB per a cada gènere.



**Taula 1**

Comparació de les puntuacions no estandarditzades de les habilitats motrius segons el gènere

Escales	Habilitat motriu	Masculina	Femenina	Z	F	p
H. locomotrius	Córrer	5,6±1,9	5,6±2,1	-,059	-	,953
	Galopar	6,2±1,1	5,9±1,5	-,514	-	,608
	Peu coix	5,9±2,1	5,9±1,7	-,416	-	,677
	Saltar obstacle	4,0±1,7	3,9±1,3	-,539	-	,590
	Salt horitzonta	5,3±1,7	4,8±1,6		1,714	,194
	Lliscar	6,4±2,0	6,8±1,2	-,203	-	,839
H. manipulatives	Batre	6,3±2,0	4,9±2,2	-	8,718	,004*
	Botar	4,3±1,8	2,9±2,3	-2,931	-	,003*
	Rebre	4,1±1,3	4,5±1,4	-	1,245	,268
	Xutar	5,3±1,8	4,7±1,4	-	2,567	,113
	Llançar	3,9±1,5	4,3±2,0	-	,928	,338
	Rodar	5,3±1,6	4,9±1,5	-	1,398	,241

\* Diferències significatives  $p \leq ,05$ .

En els preescolars de gènere masculí les puntuacions de les habilitats locomotrius van ser significativament majors que les de les manipulatives ( $t = 3,196$ ; g.l: 45;  $p = ,003$ ). En els de gènere femení no es van trobar diferències entre les dues escales del test ( $t = ,635$ ; g.l = 33;  $p = ,530$ ).

De totes les habilitats motrius analitzades, només es van trobar diferències significatives segons el gènere en batre (femení:  $4,9 \pm 2,2$ ; masculí:  $6,3 \pm 2,0$ ;  $F_{1,78} : 8,718$ ;  $p = ,004$ ) i botar (femení:  $2,9 \pm 2,3$ ; masculí:  $4,3 \pm 1,8$ ;  $Z: -2,931$ ;  $p: ,003$ ). (Taula 1).

Els percentatges de preescolars que van demostrar competència en els criteris de rendiment de les habilitats locomotrius i manipulatives, així com les diferències per gènere, es mostren a les taules 2 i 3.

## Discussió

El coeficient motor gros assolit pels participants d'aquest estudi va ser baix, en coincidència amb LeGear et al., 2012 i Spessato et al. (2012). El 37,5 % dels preescolars avaluats no van assolir el desenvolupament motor teòric corresponent a la seva edat.

El rendiment pobre d'aquesta mostra podria explicar-se per diverses raons. En primer lloc, les escoles infantils analitzades van dedicar a les classes de motricitat una sessió per setmana de 45-60 minuts. Tenint en compte la influència de la pràctica d'activitat física a la competència de les habilitats motrius (Adamo et al., 2016) es podria qüestionar si aquesta freqüència setmanal i temps seria suficient per proporcionar un bon desenvolupament motor. I és que, malgrat la rellevància de la motricitat en els preescolars, la legislació d'educació infantil no concreta el nombre d'hores i sessions que s'ha de dedicar a

aquesta àrea. Per tant, cada escola ho decideix lliurement i no es garanteix un mínim suficient que promogui la competència motriu de l'alumnat.

La segona raó podria estar relacionada amb les característiques dels docents que van impartir les classes de motricitat, atès que, en un cas, van ser dirigides per l'especialista d'educació física de primària sense formació en l'etapa infantil. I en els altres dos per graduades en educació infantil. Atès que el nivell d'assoliment de les habilitats motrius en els preescolars es veu influenciat per la competència del docent (Adamo et al., 2016; Stock et al., 2014) seria més convenient que les classes fossin dirigides per mestres d'educació infantil amb àmplia formació especialitzada en motricitat. En aquest sentit, s'ha de subratllar la importància de formar-se en metodologies i estratègies pedagògiques motivadores. Estudis previs han demostrat que la capacitat dels docents per implementar estratègies de responsabilitat i autonomia personal influeix positivament en la participació, l'esforç, el compromís i el lideratge de l'alumnat, fomentant la seva capacitat per prendre decisions i la percepció positiva cap a un estil de vida més actiu (Camerino et al., 2019; Prat et al., 2019).

Una altra possible explicació podria ser la utilització excessiva del joc lliure durant les classes. Se sap que en aquest tipus de joc els preescolars entren amb força freqüència habilitats com la cursa o alguns tipus de salts. No obstant, altres com el bot, el galop o el lliscament lateral no formen part dels seus jocs habituals. Per aquest motiu, en els treballs anteriors a aquest estudi es van trobar millors resultats en la competència motriu quan les activitats van ser dirigides per un especialista que va diversificar la pràctica de les habilitats (Bardid et al., 2013;

**Taula 2**

Percentatge de preescolars de gènere masculí i femení que demostrin competència en els criteris de rendiment de les habilitats locomotrius, valor de  $\chi^2$  quadrat i  $V$  de Cramer.

Criteris de rendiment HL	Masculí	Femení	Total	Dif.	$\chi^2$	$p$	$V$
<b>Córrer (C)</b>							
1. Els braços es mouen al contrari que les cames, colzes flexionats	52,2	35,3	45,0	28,0	2,251	,134	
2. Període curt on ambdós peus no estan en contacte amb el terra	87,0	88,2			,029	,864	
3. El peu aterra al sòl amb el taló o el metatars (no amb tota la superfície de la planta)	60,9	70,6	65,0	28,0	,812	,368	
4. Flexió aproximada de 90° de la cama que no recolza al terra (p. ex. a prop del glutis)	34,8	47,1	40,0	42,0	1,228	,268	
<b>Galopar (G)</b>							
1. Braços flexionats i elevats al nivell del maluc al començar	17,4	23,5	20,0	12,0	,460	,497	
2. El peu avançat fa un pas cap endavant seguit del peu endarrerit que aterra a la mateixa alçada o just per darrere del primer	100	94,1			2,775	,096	
3. Període curt on cap peu està en contacte amb el terra	91,3	76,5			3,374	,066	
4. Manté un patró rítmic durant quatre galops consecutius	82,6	70,6			1,620	,203	
<b>Saltar a peu coix (PC)</b>							
1. La cama que no recolza al terra es balanceja cap endavant de manera pendular per impulsar-se	13,0	17,6	15,0	39,0	,325	,569	
2. El peu de la cama que no recolza al terra es manté per darrere del cos	47,8	17,6	35,0	26,0	7,827	,005	,313
3. Els braços flexionats es balancegen cap endavant per impulsar-se	26,1	41,2	32,5	17,5	2,029	,154	
4. S'enlaira i aterra al sòl tres vegades consecutives amb el peu dominant	82,6	82,4			,001	,976	
5. S'enlaira i aterra al sòl tres vegades consecutives amb el peu no dominant	69,6	64,7			,210	,646	
<b>Saltar un obstacle amb cursa prèvia (SO)</b>							
1. S'enlaira amb un peu i aterra amb l'altre	47,8	58,8			,948	,330	
2. Període on ambdós peus no estan en contacte amb el terra més llarg que en la cursa	73,9	76,5			,068	,794	
3. Avança el braç contrari del peu avançat	39,1	23,5			2,169	,141	
<b>Saltar horitzontal des d'aturat (SH)</b>							
1. Els moviments de preparació inclouen la flexió de genolls amb els braços estesos darrera del cos	56,5	35,3			3,533	,060	
2. Els braços s'estenen enèrgicament cap endavant i cap a dalt assolint la màxima extensió per sobre del cap	56,5	41,2			1,841	,175	
3. S'enlaira i aterra al sòl amb ambdós peus a la vegada	43,5	41,2	42,5	31,5	,042	,837	
4. Els braços es mouen cap a baix durant l'aterratge	52,2	47,1			,205	,651	
<b>Lliscar lateralment (D)</b>							
1. El cos es col·loca de costat amb les espatlles alineades amb la línia del terra	65,2	52,9			1,228	,268	
2. Un pas lateral amb el peu avançat seguit del lliscament del peu endarrerit fins a col·locar-se al costat del primer peu	78,3	88,2			1,347	,246	
3. Un mínim de 4 passes de lliscament continu cap a la dreta	73,9	82,4			,799	,372	
4. Un mínim de 4 passes de lliscament continu cap a l'esquerra	60,9	70,6			,812	,368	

Dif: Diferència amb Ulrich (2000) en el percentatge de participants que demostrin competència.



**Taula 3**

Percentatge de nenes i nens que demostren competència als criteris de rendiment de les habilitats manipulatives, valor de khi quadrat i V de Cramer.

Criteris de rendiment HCO	Masculí	Femení	Total	Dif.	X <sup>2</sup>	p	V
<b>Batre (BA)</b>							
1. La mà dominant agafa el bat per sobre de la no dominant	39,1	17,6	30,0	50,0	4,297	,038	,232
2. El costat no dominant del cos s'orienta de cara cap a la posició del llançador imaginari amb els peus en paral·lel	34,8	23,5	30,0	29,0	1,179	,278	
3. Rotació de malucs i espatlles durant el balanceig	73,9	41,2			8,730	,003	,330
4. Es transfereix el pes del cos cap al peu avançat	47,8	23,5			4,924	,026	,248
5. El bat contacta amb la pilota	39,1	35,3	37,5	25,5	,123	,726	
<b>Botar (BO)</b>							
1. El contacte amb la pilota amb una mà a l'alçada de la cintura	52,2	35,3			2,251	,134	
2. Fa anar la pilota amb els dits (no amb tot el palmell)	23,1	17,6			,799	,372	
3. La pilota bota davant o per fora dels peus al costat dominant	47,8	23,5	37,5	25,5	4,924	,026	,248
4. Manté el control de la pilota durant quatre bots consecutius sense haver de moure els peus per a retirar-los	21,7	23,5	22,5	10,5	,036	,850	
<b>Rebre (R)</b>							
1. A la fase de preparació les mans estan davant del cos i els colzes flexionats	56,5	64,7	60,0	23,0	,546	,460	
2. Els braços s'estenen mentre s'intenta assolir la pilota quan s'acosta	60,9	76,5			2,169	,141	
3. La pilota es rep amb les mans únicament	47,8	41,2			,349	,555	
<b>Xutar (CH)</b>							
1. Aproximació contínua i ràpida cap a la pilota	73,9	47,1	62,5	14,5	6,015	,014	,274
2. Passada llarga just abans de contactar amb la pilota	43,5	23,5			3,420	,064	
3. La cama que no xuta es col·loca lleugerament per darrere de la pilota	34,8	47,1	40,0	47,0	1,228	,268	
4. Es colpeja la pilota amb l'empenya o la punta del peu	60,9	41,2	52,5	31,5	3,040	,081	
<b>Llançar (L)</b>							
1. La preparació s'inicia amb un moviment cap a baix de la mà i el braç	30,4	29,4			,010	,921	
2. Rotació del maluc i de les espatlles fins que el costat contrari del llançament s'orienta de cara a la paret	30,4	17,6			1,705	,192	
3. Es transfereix el pes del cos cap al peu contrari de la mà que llança	43,5	70,6			5,805	,016	,269
4. Moviments de continuació després de l'alliberament de la pilota que creua el cos fins al costat no dominant	21,7	41,2	30	23	3,517	,061	
<b>Llançar rodant (LR)</b>							
1. El braç dominant es balanceja cap a baix i cap enrere fins a arribar darrere del tronc mentre el pit s'orienta cap als cons	43,5	41,2	42,5	15,5	,042	,837	
2. El peu contrari al braç dominant fa un pas cap endavant	52,2	29,4			4,145	,042	,228
3. Genolls flexionats per baixar el cos	82,6	76,5			,460	,497	
4. Allibera la pilota a prop del terra de manera que la pilota no bota més de 10 de cm d'alt	43,5	52,9			,702	,402	

Dif: Diferència amb Ulrich (2000) en el percentatge de participants que demostren competència.

Bardid et al., 2017; Robinson et al., 2016; Stock et al., 2014; Veldman et al., 2017).

Als motius anteriors es podria afegir l'elevat nombre d'alumnat a classe i la relació entre l'espai de pràctica i la ràtio alumne-professor. Segons True et al. (2017), el nombre màxim de preescolars en una classe de cinc anys no hauria de ser superior a 12. A més, la ràtio d'alumnes per professor recomanada seria 8:1, mentre que la superfície òptima per a la pràctica motriu seria de 13 m<sup>2</sup>/alumne en espais interiors i de 23 m<sup>2</sup>/alumne en espais exteriors. Tenint en compte els valors de referència anteriors, es dedueix que l'espai disponible per als preescolars de la mostra (16,4 m<sup>2</sup>/alumne en el pitjor dels casos en espai interior) va ser més que suficient. Contràriament, a totes les escoles infantils es va superar àmpliament el nombre màxim d'alumnes per classe i la ràtio d'alumne-professor, condicionant la qualitat de la pràctica.

Els resultats d'aquest treball coincideixen amb aquells en els quals no es van trobar diferències en el coeficient motor gros en funció del gènere (Foulkes et al., 2015; Hardy et al., 2010; Stock et al., 2014). En aquest sentit, hi ha coincidència amb Foulkes et al. (2015) y Hardy et al. (2010), que atribueixen aquestes dades a la similitud en les característiques físiques i fisiològiques per a ambdós gèneres en aquestes edats.

Quan l'anàlisi es va centrar en les escales de les habilitats locomotrius i manipulatives tampoc es van trobar diferències per gènere, com va passar a Stock et al. (2014). No obstant, i en línia amb altres estudis, la comparació de cada habilitat motriu de manera independent va evidenciar major competència dels preescolars de gènere masculí en batre i botar (Foulkes et al., 2015; Hardy et al., 2010). Així mateix, en analitzar els criteris de rendiment, es va comprovar que totes les diferències es van produir en les habilitats manipulatives. Així, el percentatge de preescolars masculins que van demostrar competència va ser major en gairebé tots els criteris de rendiment, excepte el referit a la transferència del pes en el llançament. En les habilitats locomotrius, l'única diferència es va produir en la posició de la cama que no impulsa en el salt a peu coix.

La raó principal per explicar las diferències en las habilitats manipulatives en funció del gènere es vincula amb l'especificitat dels estímuls i la participació en activitats que estimulen un tipus d'habilitat o altra. Així, Kit et al. (2017) van justificar el millor rendiment dels preescolars de gènere masculí per la seva major implicació en activitats que requereixen el maneig de pilotes com el futbol o el bàsquet. Per la seva banda, Barnett et al. (2013) van trobar una relació inversa entre el nivell de competència en las habilitats manipulatives i la participació en classes de dansa, activitat amb major implicació dels preescolars

de gènere femení. A més a més, Bardid et al. (2017) van assenyalar que els preescolars de gènere masculí van rebre més retroacció i correccions tècniques durant les habilitats manipulatives, facilitant la seva progressió en el domini de l'habilitat. En aquest treball no es coneixen els esports practicats ni el tipus de retroacció rebuda per l'alumnat, el que suposa una limitació que no permet discutir les argumentacions anteriors i que s'haurà de tenir en compte en futures recerques.

L'avaluació qualitativa mitjançant el TGMD-2 va permetre identificar els criteris de rendiment més difícils de dominar en els preescolars analitzats. De cara a progressar en la seva competència en les habilitats locomotrius, les activitats s'haurien de dirigir cap a la coordinació entre braços i cames amb la finalitat de millorar l'impuls de córrer i saltar (a peu coix i horitzontalment). En córrer, també requeririen ampliar la mobilitat articular del maluc durant la fase aèria i contactar amb el metatars o el taló del peu al terra. En galopar, l'únic criteri a millorar seria la posició dels braços. En el salt a peu coix, s'hauria de reforçar l'acció de la cama que no recolza, balancejant-la cap endavant per afavorir l'impuls de l'altra. I en el salt horitzontal, s'haurien de proposar exercicis de coordinació de cames per aterrar amb els dos peus a la vegada.

Respecte a les habilitats manipulatives, es va observar que els participants necessitarien consolidar les seves capacitats perceptivomotrius per coordinar millor els seus moviments amb els dels objectes a batejar, botar i xutar. També es va detectar un patró immadur a les posicions de preparació en batre, rebre, xutar i llançar rodant, i diversos criteris en aquestes accions mostren carències en los moviments i posicions que permeten executar l'habilitat amb equilibri.

A partir de la identificació dels criteris de rendiment que encara no es dominen és possible programar els processos d'ensenyament-aprenentatge atenent a les necessitats específiques de l'alumnat. Amb l'objectiu de millorar el nivell de competència motriu dels participants es proposa ampliar els recursos didàctics utilitzats a les sessions introduint les falques motrius, els contes motors, les cançons motrius i els ambients d'aprenentatge. Tots aquests recursos permeten estimular l'experimentació variada de les habilitats motrius de manera lúdica i global, connectant el desenvolupament motor amb les tres àrees del currículum (1. Coneixement de sí mateix i autonomia personal; 2. Coneixement de l'entorn, i 3. Llenguatges: comunicació i representació). Així mateix, l'estimulació motriu mitjançant l'ús d'ambients tecnològics interactius i amb experiències immersives que simulen diferents sensacions de presència (*exergames*) constitueixen un recurs innovador i eficaç que pot emprar-se per al desenvolupament de les habilitats motrius bàsiques (Castañer et al., 2011).

## Conclusions

L'anàlisi de la competència en les habilitats motrius bàsiques ha demostrat un nivell de rendiment baix en els preescolars de la mostra analitzada. Atesos els beneficis d'un bon nivell de desenvolupament de la motricitat en les habilitats perceptives, cognitives, psicològiques, afectives i socials, així com la seva repercussió en el rendiment acadèmic, seria recomanable ampliar les experiències de pràctica als centres d'educació infantil. Amb aquesta finalitat s'haurien de seguir les pautes següents:

- Les activitats haurien de ser dirigides per mestres d'educació infantil amb una àmplia formació en didàctica de l'expressió corporal i amb capacitat per introduir metodologies actives i innovadores, així com estratègies pedagògiques motivadores.

- L'especificitat dels estímuls en la competència motriu exigeix introduir a les propostes didàctiques tant habilitats locomotrius com manipulatives, tenint en compte la major complexitat de les darreres.

- Quan la intencionalitat sigui millorar la competència de les habilitats motrius bàsiques, les activitats organitzades haurien de predominar per davant del joc lliure. Això no implica la seva exclusió de les sessions, atès que el joc lliure pot ser de gran utilitat, entre altres finalitats, per afavorir la creativitat motriu.

- La retroacció i la comunicació dels docents cap a l'alumnat hauria de potenciar la seva motivació i afavorir la progressió de la seva competència motriu, independentment del gènere i del tipus d'activitat.

- Per a respondre a les necessitats de l'alumnat és necessari avaluar de manera qualitativa l'estat del seu desenvolupament de les seves habilitats motrius bàsiques.

- La legislació educativa hauria d'actualitzar-se i concretar una dedicació suficient per a garantir el desenvolupament motor a les escoles d'educació infantil. També seria desitjable promoure una ràtio inferior d'alumnat-professorat.

## Referències

- Adamo, K., Wilson, S., Harvey, A. L., Grattan, K. P., Naylor, P. J., Temple, V. A., & Goldfield, G. S. (2016). Does Intervening in Childcare Settings Impact Fundamental Movement Skill Development? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(5), 926-932. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001092>
- Bardid, F., Deconinck, F. J., Descamps, S., Verhoeven, L., De Pooter, G., Lenoir, M., & D'Hondt, E. (2013). The effectiveness of a fundamental motor skill intervention in pre-schoolers with motor problems depends on gender but not environmental context. *Research in Developmental Disabilities*, 34(12), 4571-4581. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.035>
- Bardid, F., Lenoir, M., Huyben, F., De Martalae, K., Seguers, J., Goodway, J. D., & Deconinck, F. J. (2017). The effectiveness of a community-based fundamental motor skill intervention in children aged 3-8 years: Results of the "Multimove for Kids" project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(2), 184-189 <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.07.005>
- Barnett, L., Hinkley, T., Okely, A. D., & Salmon, J. (2013). Child, family and environmental correlates of children's motor skill proficiency. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(4), 332-336. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.08.011>
- Becker, D. R., McClelland, M. M., Loprinzi, P., & Trost, S. G. (2014). Physical activity, self-regulation, and early academic achievement in preschool children. *Early Education and Development*, 25(1), 56-70. <https://doi.org/10.1080/10409289.2013.780505>
- Callcott, D., Hammond, L., & Hill, S. (2015). The Synergistic Effect of Teaching a Combined Explicit Movement and Phonological Awareness Program to Preschool Aged Students. *Early Childhood Education Program*, 43(3), 201-211. <https://doi.org/10.1007/s10643-014-0652-7>
- Camerino, O., Valero-Valenzuela, A., Prat, Q., Manzano Sánchez, D., & Castañer, M. (2019). Optimizing Education: A Mixed Methods Approach Oriented to Teaching Personal and Social Responsibility (TPSR). *Frontiers in psychology*, 10, 1439. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01439>
- Castañer, M., Andueza, J., Hileno, R., Puigarnau, S., Prat, Q., & Camerino, O. (2018). Profiles of Motor Laterality in Young Athletes' Performance of Complex Movements: Merging the MOTOR-LAT and PATHoops Tools. *Frontiers in psychology*, 9, 916. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00916>
- Castañer, M., Andueza, J., Sánchez-Algarra, P., & Anguera, M. T. (2012). Extending the analysis of motor skills in relation to performance and laterality. In O. Camerino, M. Castañer, & M. T. Anguera (Eds.), *Mixed Methods Research in the Movement Sciences: Case Studies in Sport, Physical Education and Dance* (119-145). Routledge.
- Castañer, M., Camerino, O., Parés, N., & Landry, P. (2011). Fostering body movement in children through an exertion interface as an educational tool. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 236-240. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.046>
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M., & McKeen, K. (2009). Relationships between Fundamental Movement Skills and Objectively Measured Physical Activity in Preschool Children. *Pediatric Exercise Science*, 21(4), 436-449. <https://doi.org/10.1123/pes.21.4.436>
- Foulkes, J. D., Knowles, Z., Fairclough, S. J., Stratton, G., O'Dwyer, M., Ridgers, N. D., & Fowweather, L. (2015). Fundamental movement skills of preschool children in Northwest England. *Perceptual and Motor Skill*, 121(1), 260-283. <https://doi.org/10.2466/10.25.PMS.121c14x0>
- Fowweather, L., Knowles, Z., Ridgers, N. D., O'Dwyer, M. V., Foulkes, J. D., & Stratton, G. (2015). Fundamental movement skills in relation to weekday and weekend physical activity in preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 691-696. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.014>
- Gallahue, D. L., Ozmun, J., & Goodway, J. (2011). *Understanding motor development: infants, children, adolescents*. Boston: McGraw-Hill
- González, Z., Cecchini, J. A., López, J., & Riaño, C. (2009). Disponibilidad de las Habilidades Motrices de 4 a 14 años. Aplicabilidad del test de Desarrollo Motor Grueso de Ulrich. *Aula abierta*, 27(2), 19-28
- Hardy, L. L., King, L., Farrel, L., MacNiven, R., & Howlett, S. (2010). Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 503-508. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.05.010>
- Kit, B. K., Akinbami, L. J., Isfahani, N. S., & Ulrich, D. A. (2017). Gross Motor Development in Children Aged 3-5 Years, United States 2012. *Maternal and Child Health Journal*, 21(7), 1573-1580. <https://doi.org/10.1007/s10995-017-2289-9>
- LeGear, M., Greyling, L., Sloan, E., Bell, R. I., William, B. L., Naylor, P. J., & Temple, V. A. (2012). A window of opportunity? Motor skills and perceptions of competence of children in kindergarten. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(29). <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-29>

- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*. Champaign: Human Kinetics
- Prat, Q., Camerino, O., Castañer, M., Andueza, J., & Puigarnau, S. (2019). The Personal and Social Responsibility Model to Enhance Innovation in Physical Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 83-99. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.06)
- Robinson, L. E., Palmer, K. K., & Bub, K. L. (2016). Effect of the Children's Health Activity Motor Program on Motor Skills and Self-Regulation in Head Start Preschoolers: An Efficacy Trial. *Frontiers in Public Health*, 4(173), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00173>
- Sánchez-Lastra, M. A., Varela, S., Cancela, J. M., & Ayán, C. (2019). Improving children's coordination with proprioceptive training. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 22-35. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.02)
- Spessato, B., Gabbard, C., Valentini, N., & Rudisill, M. (2012). Gender differences in Brazilian children's fundamental movement skill performance. *Early Child Development and Care*, 183(7), 916-923. <https://doi.org/10.1080/03004430.2012.689761>
- Stock, M., Oliveira, B., & Cristina, N. (2014). Guided play and free play in an enriched environment: Impact on motor development. *Motriz*, 20(2), 177-185. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742014000200007>
- True, L., Pfeiffer, K. A., Dowda, M., Williams, H. G., Brown, W. H., O'Neill, J. R., & Pate, R. R. (2017). Motor competence and characteristics within the preschool environment. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(8), 751-755. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.019>
- Ulrich, D. A. (2000). *Test of Gross Motor Development: Examiner's Manual*. Austin: PRO-ED.
- Veldman, S., Palmer, K. K., Okely, A. D., & Robinson, L. E. (2017). Promoting ball skills in preschool-age girls. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(1), 50-54. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.04.009>

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



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a la url <https://www.revista-apunts.com/>. 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 incloses 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>