

# Valoració de la condició física en el context de l'educació infantil: aplicacions pràctiques

## *Fitness Evaluation in the Context of Early Childhood Education: Practical Applications*

**CARLOS AYÁN PÉREZ**

Facultat de Ciències de l'Educació i l'Esport  
Universidad de Vigo (Espanya)

**Autor per a la correspondència**

Carlos Ayán Pérez  
[cayan@uvigo.es](mailto:cayan@uvigo.es)

### Resum

La valoració de la condició física en població escolar per mitjà de test de camp és un tema àmpliament estudiat en el camp de les ciències de la salut i l'esport. No obstant això, molt poc se sap sobre quin tipus de proves poden ser considerades de major utilitat en el context del segon cicle de l'educació infantil (3-6 anys). Aquesta revisió bibliogràfica tracta d'aportar informació sobre els tests de camp considerats més aconsellables per valorar la condició física en nens i nenes en edat preescolar, basant-se en l'estudi de les seves propietats psicomètriques, facilitat i senzillesa d'aplicació, necessitat de recursos materials i possibilitat de localitzar valors mitjans orientatius que permetin conèixer el nivell de competència de l'avaluat. Els resultats obtinguts apunten que, malgrat que hi ha diferents proves per a cada component de la condició física, són escassos els tests que compleixen tots els requisits anteriorment esmentats.

**Paraules clau:** condició física, educació infantil, fiabilitat, validesa, test

### Abstract

#### *Fitness Evaluation in the Context of Early Childhood Education: Practical Applications*

*The assessment of the physical condition of school population through field tests is a widely studied topic in the field of health sciences and sport. However, very little is known about what kind of evidence can be considered as the most useful one in the context of the second cycle of primary education (3-6 years). This literature review aims to provide information about the field test considered more desirable to assess the physical condition in children in preschool, based on the study of its psychometric properties, ease and simplicity of implementation, need for material resources and chances of locating and guiding values which show the assessed level of competence. The results suggest that, although there are different tests for each component of physical fitness, there are few tests that meet all the above requirements.*

**Keywords:** physical condition, children's education, reliability, validity, test

### Introducció

El sedentarisme ha estat assenyalat com una de les principals causes per la qual els infants en edat preescolar (3-6 anys) comencen a presentar certs problemes de salut, principalment sobrecàrrega i obesitat (Klein et al., 2010). Com a conseqüència d'això, una de les estratègies més encertades que s'han desenvolupat últimament per resoldre aquesta situació ha estat la promoció de la pràctica d'activitat física dins el context de l'educació infantil (Tucker, 2008; Ward, Vaughn, McWilliams, Hales, 2010). A fi de determinar l'efectivitat d'aquestes estratègies, se sol recórrer a la realització de proves de

camp (test) dissenyades per valorar el nivell de condició física, atès que es considera que aquesta guarda una estreta relació amb la quantitat d'activitat física feta en aquestes edats (Hands & Larkin, 2006). És per això que els professionals de l'educació i la salut que desenvolupen la seva feina específicament amb aquest tipus de poblacions haurien de saber identificar quin tipus de tests físics són els més adequats per a aquest propòsit.

En la bibliografia científica es poden trobar diversos estudis que han posat de manifest la utilitat i validesa d'aquest tipus de proves en infants d'educació primària i secundària (Castro-Piñero et al., 2010; Suni

et al., 1996), persones adultes i fins i tot en la tercera edat (Varela, Ayán, & Reixat, 2008). No obstant això, no semblen existir estudis similars sobre l'aplicació d'aquestes proves en el context de l'educació infantil. Sobre això, és important remarcar que si bé s'han publicat tres revisions científiques sobre l'estudi de l'ocupació de diversos tests físics amb aquest tipus de poblacions (Cools, De Martelaer, Samaey, & Andries, 2008; Slater, Hillier, & Civetta, 2010; Wiart & Darrah, 2001), aquestes revisions s'han centrat en la valoració de la competència motriu (determinada principalment per aspectes psicomotrius lligats al grau d'evolució i desenvolupament de l'infant), concepte ben diferent del de la condició física (determinada per expressions de rendiment motor definides com a capacitats físiques: resistència aeròbica, força muscular, flexibilitat, agilitat, equilibri, coordinació i velocitat) (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). És a dir, no hi ha una guia clara de referència sobre quines proves poden ser considerades més apropiades per poder valorar la condició física en infants menors de 6 anys.

L'elecció d'aquest tipus de proves es complica encara més, atès que la seva eficàcia i utilitat mostren una gran dependència de diversos factors, entre els quals destaquen les propietats psicomètriques (principalment vàlidesa i fiabilitat), la facilitat d'administració (determinada per la complexitat del test i per si la seva aplicació i valoració necessiten un ensinistrament específic), el cost econòmic (en funció dels recursos materials existents i de la necessitat d'adquirir un manual oficial per a la seva aplicació) i la qualitat de la informació obtinguda (existència de valors normatius d'aplicació i comparació).

Segons aquestes circumstàncies, i atenent als criteris bàsics anteriorment esmentats, aquest treball pretén presentar els tests entesos com a més adequats per valorar els components de la condició física en infants en edat preescolar, a fi que els professionals de l'educació i la salut en puguin fer un ús apropiat en el seu context laboral.

## Proves per a la valoració de la resistència aeròbica

Determinar fins a quin punt els infants en edat preescolar són capaços de suportar o retardar l'aparició de la fatiga mitjançant l'ús d'un test físic és una tasca certament complicada, atès que la motivació i la capacitat de patiment són aspectes fonamentals que

determinen l'èxit en aquest tipus de proves, i que no es troben suficientment desenvolupades en aquestes edats. No obstant això, la resistència aeròbica és un aspecte que ha demostrat ser objectivament avaluable mitjançant proves de laboratori amb infants menors de 6 anys (Van der Cammen-Van Zijp et al., 2010), per la qual cosa l'aplicació de proves de camp sembla factible. Sobre això, la realització de proves de tipus Course-Navette (Léger & Boucher, 1980), en les quals es proposa fer curses d'anada i tornada sobre una distància de 20 m al ritme d'un senyal sonor que incrementa la freqüència a una velocitat de 0,5 km/h, ha estat utilitzada amb infants de 5 anys d'edat amb el propòsit de valorar el seu nivell de resistència (Hands, 2008). No obstant això, aquesta i un altre tipus de proves molt similars, com el *PACER* de la bateria Fitnessgram (Welk, Morrow, & Falls, 2002), exigeixen l'adquisició de recursos materials específics i comporten una certa dificultat de comprensió i d'aplicació per part dels infants més petits. Tant és així que la guia de la Fitnessgram indica que no s'han establert valors normatius d'aquestes proves per a infants menors de 8 anys, atès que el sistema cardiovascular encara està en desenvolupament i consideren que aquesta prova ha de fer-se sense fatiga ni estrès, orientant-la al contrari d'una manera lúdica.

Sobre això, altres autors han aconsellat l'ús de la prova coneguda com *1/2 mile run/walk* a causa dels seus elevats graus de vàlidesa i fiabilitat (Rikli, 1992), consistent a recórrer 800 metres en el mínim temps possible, o fins i tot han proposat la realització d'un *mini-Cooper test*, recollint la distància recorreguda en 6 minuts (Fjørtoft, Pedersen, Sigmundsson, & Vereijken, 2011). Aquest tipus de proves requereixen un ampli espai per a la seva realització i sobre el qual es pugui tenir un total control visual. D'altra banda, el seu resultat depèn en gran manera del grau de familiarització que els infants tinguin amb el que es coneix com a "ritme de cursa", patró de moviment que no està suficientment desenvolupat en infants. Segons aquestes circumstàncies, potser la prova de resistència aeròbica més assequible en el camp de l'educació infantil sigui la coneguda com *3 minutes-shuttle run test*, que no presenta gran part dels problemes anteriorment comentats i que ha demostrat ser un mode útil i eficaç per valorar aquesta capacitat física en infants de 4-5 anys (Oja & Juerimae, 1997). Com a principals inconvenients, destaquen el fet que la seva vàlidesa no ha estat suficientment estudiada i que a penes s'empra en el context educatiu (*taula 1*).

## Proves per a la valoració de la força muscular

El test de camp més recorregut per valorar la força d'una manera objectiva, senzilla i eficaç és la dinamometria, la qual també s'aplica en el context de l'educació infantil (Lee-Valkov, Aaron, Eladoumik-dachi, Thornby, & Netscher, 2003). No obstant això, l'infant a aquestes edats presenta diverses manifestacions de la força que poden ser perfectament valorades mitjançant proves més senzilles, econòmiques i igualment efectives, dirigides, a més a més, a diversos grups musculars. D'aquesta manera, es poden distingir alguns tests que proposen situacions en què s'han de fer repetides contraccions musculars fins a la fatiga (força-resistència) i altres que permeten avaluar la capacitat per fer la major quantitat de força en el mínim temps possible (força explosiva).

- **Valoració de la força-resistència.** Dues de les proves més emprades per valorar aquesta manifestació en el membre superior es fan en una barra suspesa a una certa altura, en la qual o bé cal executar una sèrie de repeticions en què l'infant ha de sobrepassar-la situant-la per sota de la barbata mitjançant successives flexions i extensions de braços (*pull-up test*) (Ergun, Tunay, & Baltaci, 2006) o bé s'ha d'aguantar suspès en la barra el major temps possible (*hanging from a bar test*) (Watanabe, Kajitani, Yamaguchi, & Kaga, 2009). També s'ha de considerar com a útil la prova coneguda com *chair push-up test* (Arnheim & Sinclair, 1975) i que proposa la realització de flexoextensions de braços sobre una cadira estant els peus junts i recolzats sobre el sòl. De totes maneres, atenent a criteris de senzillesa, facilitat d'aplicació i exigència condicional, podria pensar-se que la prova més aconsellable és la coneguda com a *modified push-ups test*, consistent a fer flexions al sòl facilitades (amb genolls recolzats al sòl). Aquesta prova es troba en la segona versió de la bateria de desenvolupament motor *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* (BOTMPT), actualitzada en el seu moment per millorar les seves propietats psicomètriques en infants de 4 i 5 anys (Bruininks, 2005). No obstant això, aquesta bateria presenta la dificultat que és molt complicat obtenir valors normatius per a una prova en concret en aquest interval d'edat, pel fet que els resultats de la bateria solen informar-se en funció d'una puntuació global i generalment s'aplica a poblacions amb un espectre d'edat més ampli i de les quals se sospita que poden presentar problemes de desenvolupament motor. Tot això implica haver d'adquirir el

manual d'aplicació de la BOTMPT, la qual cosa significa un desembossament econòmic no del tot necessari, si l'objectiu és simplement valorar la condició física. Segons aquestes circumstàncies, sembla que la millor opció és la realització de flexions de braços al sòl que proposa la prova *90° push-up test (Fitnessgram)*, àmpliament estudiada i aplicada a poblacions infantils i que inclou valors mitjans orientatius, de cara a la valoració de la condició física (coneguts com *Fitnessgram Healthy Fitness Zone*), disponibles (California Department of Education, 2012). Per la mateixa raó, per valorar la força-resistència a nivell del tronc, és aconsellable la realització de la prova d'encongiments (abdominals) mitjançant l'aplicació del *curl-up test*, de l'esmentada bateria. Com a factors que cal tenir en compte, convé ressenyar que alguns autors han criticat les propietats psicomètriques de la *Fitnessgram* per haver estat establertes a través de petites mostres seleccionades convenientment (Morrow, James, Martin, & Jackson, 2010), mentre que altres han comprovat que el protocol de la prova *90° push-up test* ha de ser modificat per millorar el nivell d'aquestes (Baumgartner, Oh, Chung, & Hales, 2002). De totes maneres, els successius estudis que es publiquen sobre la validesa i fiabilitat d'aquestes i altres proves d'aquesta bateria no es fan amb infants menors de 6 anys, per la qual cosa no és possible obtenir informació sobre això.

En el cas de la valoració de la força-resistència a nivell de membres inferiors, l'elecció és molt més senzilla, atès que la prova per excel·lència és la realització de salts de manera continuada fins a la fatiga. Així, podria ser d'utilitat la prova *sideways jump*, consistent a fer salts laterals sobre unes planxes de contraplacat, separades per una barra de fusta amb unes dimensions determinades (Kiphard & Shilling, 2007), si no fos per l'especificitat dels recursos materials necessaris per a la seva aplicació. De la mateixa manera, també podria considerar-se d'interès l'ús de la prova *continuous single leg hopping* (The Taipei Nanhai Experimental Kindergarten, 2009), consistent a desplaçar-se al llarg d'una superfície plana fent salts sobre una cama fins a la fatiga. No obstant això, en aquesta prova hi ha una clara influència de la coordinació que en dificulta el desenvolupament, i les propietats psicomètriques de la bateria no han estat informades. Per tot això, la prova *lateral jumping* (Bos, Bappert, Tittlbach, & Woll, 2004), consistent a fer salts laterals fins a la fatiga, sembla l'opció més encertada. Les seves necessitats materials poden ser fàcilment imitades, les seves

proprietats psicomètriques han estat analitzades i la bateria s'empra amb bastant assiduitat per valorar la condició física amb poblacions infantils (Klein et al., 2010). Les característiques de les tres proves, enteses com a més útils per valorar aquesta manifestació de la força, es poden observar en la *taula 1*.

L'elecció de proves que valorin la força explosiva és molt més senzilla, atès que no són gaire nombroses i se cenyeixen a la realització de llançaments (membre superior) i salts (membre inferior). En el primer cas, és comú trobar-se proves com el *throwing distant tennis ball*, (Macau Sport Development, 2003), l'execució del qual pot veure's excessivament afectada per aspectes relatius a la coordinació oculomaneal, derivats de la lleugeresa del mòbil a emprar i a la unilateralitat del llançament. Tant és així que altres autors han desenvolupat bateries de tests en les quals proposen proves similars per a la valoració d'habilitats coordinatives en infants de poca edat (Folio & Fewell, 2000; Ulrich, 2000). Per això, potser la prova més útil és el *medicine ball throw test*, consistent a llançar un baló medicinal, i que ha estat validada en població preescolar (Davis et al., 2008). Encara que aquest test requereix l'adquisició de certs recursos materials, no són excessivament cars i sí fàcils de trobar, si bé la seva validesa ha de ser estudiada en més profunditat.

Pel que fa a la valoració de la força explosiva a nivell del membre inferior, la prova de salt horitzontal, principalment "a dos peus", és sense cap dubte la més emprada amb població en edat preescolar (Arnheim & Sinclair, 1975; Bruininks, 2005; Macau Sport Development, 2002; Tittlbach, Kolb, Woll, & Bös, 2005). En la *taula 1* es recullen les característiques de totes les proves esmentades en aquest apartat.

## Proves per a la valoració de la flexibilitat

El test físic majorment emprat per valorar la flexibilitat a nivell de membres inferiors (musculatura isquiosural), tant amb població adulta (Miñarro, Andújar, García, & Toro, 2007) com amb els infants més petits (Murase & Demura, 2005), és el *sit and reach test* o "prova de flexió de tronc assegut" (Wells & Dillon, 1952). Hi ha diverses variacions fetes a partir d'aquest test, com el *v sit and reach* (President's Council on Physical Fitness and Sports, 1990) o el *back saver sit and reach test*, vàlid per emprar amb infants en edat preescolar (Welk et al., 2002). Sobre

això, el test *back and hamstring stretch* (Arnheim & Sinclair, 1975), d'origen previ i estructura molt similar al *v sit and reach*, pot ser considerat com una opció molt interessant. La seva debilitat rau en el fet que és complicat obtenir valors normatius, atès que el seu ús és poc freqüent i més aviat s'empra en el context de l'educació especial. No obstant això, atenant a criteris de senzillesa d'aplicació i disponibilitat de recursos materials, sembla una molt bona elecció per valorar la flexibilitat en el context de l'educació infantil (*taula 1*).

Pel que concerneix a la valoració de la flexibilitat a nivell del membre superior, aparentment l'única prova que pot ser aplicada és el *shoulder stretch test* (Welk et al., 2002). No obstant això, i malgrat que aquesta prova, coneguda també com *back scratch test* (Rikli & Jones, 2001), és àmpliament emprada amb la tercera edat, no hi ha resultats sobre les seves propietats psicomètriques, la qual cosa en delimita la validesa i fiabilitat (*taula 1*).

## Proves per a la valoració de l'agilitat

Com a capacitat motriu d'aplicació, la valoració de l'agilitat implica fer proves que combinin les diverses manifestacions de moviment que hi influeixen, principalment velocitat, equilibri i coordinació, introduint també ràpids canvis de direcció (Sekulic, Spasic, Mirkov, Cavar, & Sattler, 2012). Per això, els tests d'agilitat que s'han aplicat en el context de l'educació infantil han estat circuits d'obstacles (Bala, Popovic, & Sabo, 2006; Roth et al., 2010), curses en ziga-zaga (Arnheim & Sinclair, 1975), realització de salts amb diversos suports (Bruininks, 2005) i molt especialment els tests de curses d'anada i tornada, coneguts com "cursa pendular" (Haag & Dassel, 1995), originàriament concebuts per valorar la velocitat i l'agilitat en infants d'educació primària (Hunsicker i Reiff, 1976). Hi ha diverses adaptacions d'aquesta prova en el context de l'educació infantil, com el *shuttle run test* (Bos et al., 2004), que plantegen recollir i dipositar petits elements de mesures específiques sobre dues línies separades 4 metres, el *10-m shuttle run test* (Macau Sport Development, 2002; The Taipei Nanhai Experimental Kindergarten, 2009), que consisteix a recórrer una distància de 10 metres, tocar un objecte en una paret i tornar al més ràpid possible, o el *10 x 5 m shuttle run test* (Fjortoft, 2000), que podria considerar-se com l'opció més apropiada a causa de l'escassetat de

recursos materials que planteja la seva aplicació i les seves adequades característiques psicomètriques (*taula 1*).

### Proves per a la valoració de l'equilibri

La valoració de l'equilibri va dirigida a determinar el nivell tan estàtic com dinàmic d'aquesta capacitat en els infants. En el primer cas, la prova generalment més emprada és l'equilibri sobre un peu que proposa el *flamingo balanç test*, que malgrat haver estat originàriament creat per ser emprat amb poblacions de més edat, la seva utilitat amb nens en edat preescolar ha estat també confirmada (Ergun et al., 2006). Atès que aquest test requereix l'ocupació d'una petita plataforma de fusta amb dimensions específiques, podria pensar-se que l'*squat balanç test*, consistent a cronometrar el temps que l'infant es manté en posició d'esquat profund, amb talons enganxats al sòl i ulls tancats (Ikeda & Aoyagi, 2008), seria una prova molt més apropiada. No obstant això, és complicat obtenir-hi valors mitjans, per la qual cosa la millor opció és emprar el *flamingo test* modificat, perquè no requereix material auxiliar i hi ha informació suficient per poder ser aplicat de manera efectiva en el context de l'educació infantil (Fjørtoft, 2000), tal com es mostra en la *taula 1*. En el cas de l'equilibri dinàmic, generalment les proves proposen desplaçaments sobre superfícies de diversa altura (Kiphard & Shilling, 2007), salts sobre cercols (Zimmer & Volkamer, 1987), però sobretot empenen barres d'equilibri tals com *balanç beam* (Bruininks, 2005; Macau Sport Development, 2002) o de *Gesell* (Cabedo & Roca, 2008) i que bé podrien ser substituïdes per bancs suecs (Da Fonseca, 1998). De totes maneres, si es pretén la menor dependència de recursos materials, una elecció *a priori* bastant encertada sembla la prova d'equilibri dinàmic *heel toe walking* (McCarron, 1997), en la qual s'ha de caminar cap endavant i cap endarrere sobre una línia dibuixada al sòl, mantenint en contacte el taló d'un peu amb la punta de l'altre alternativament. No obstant això, aquesta prova generalment s'aplica amb poblacions que presenten problemes de desenvolupament motriu, i per tant és molt complicat obtenir valors mitjans de referència aplicables en altres contextos. Per tot això, el test *walking heel raised* (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007), prova de similars característiques però aplicada a un espectre de població preescolar molt més ampli i amb acceptables pro-

pietats psicomètriques, s'erigeix com la millor opció (*taula 1*).

### Proves per a la valoració de la coordinació

Els primers *fitness tests* d'aplicació específica en l'edat preescolar tenien com a objectiu identificar infants amb possibles problemes de coordinació (Slater et al., 2010), i es desenvoluparen fins i tot bateries específiques a aquest efecte (Kiphard & Shilling, 2007), per la qual cosa en principi hi ha un ampli ventall d'opcions per decidir com valorar aquesta capacitat. No obstant això, hi ha tota una sèrie de qüestions que han de ser considerades abans d'optar per una o altra prova en concret. En primer lloc, generalment aquestes bateries se solen aplicar per valorar el grau coordinatiu de poblacions que presenten problemes de desenvolupament motor (Folio & Fewell, 2000; Kroes et al., 2004; McCarron, 1997; Zimmer & Volamer, 1987), dificultant el fet d'obtenir valors d'aplicació en poblacions considerades a priori com normals des d'un punt de vista motriu. A més a més, el tipus de proves que proposen solen ser valorades subjectivament en funció de la qualitat del moviment executat per l'avaluat (Largo, Fischer, & Rousson, 2003; Ulrich, 2000; Williams et al., 2009), i llavors cal que l'avaluador tingui una certa formació en el camp de l'educació física i un grau d'experiència apropiat. A l'últim, per puntuar la competència motriu de l'avaluat, se sol recórrer a un càlcul ponderat emprant les puntuacions obtingudes en cada prova per separat (Bruininks, 2005; Folio & Fewell, 2000; Hughes & Riley, 1981). Això dificulta que s'obtinguin tant valors mitjans orientatius com estudis fets sobre les propietats psicomètriques de cada prova de manera aïllada, al que cal afegir la dificultat que d'alguna manera suposa el fet de valorar una capacitat tan complexa com la coordinació, que implica rapidesa i qualitat de moviment, orientació espaciotemporal, control de l'esquema corporal, etc.

Basant-se en això, un test en principi funcional podria ser el *climbing up wall bars* (Fjørtoft et al., 2011), consistent a pujar, creuar i baixar un bloc de quatre espatlleres, si bé les necessitats materials poden ser un impediment per a la seva aplicació. Sobre això, una de les proves més senzilles d'executar és l'*indian skip test*, en la qual es comptabilitza el nombre de vegades que l'infant toca el seu genoll amb la mà del braç contralateral i viceversa durant mig minut (Fjørtoft,

2001), si bé valora específicament la coordinació encreuada i no tant la dinàmica general. D'aquesta manera, les proves que proposen desplaçament en quadrupèdia (*crawl*) semblen ser les més adequades, i presenten valors mitjans orientatius i propietats psicomètriques acceptables (*taula 1*).

Per fer un estudi del nivell coordinatiu més específic, es poden proposar proves de valoració de la coordinació oculomanejadora i oculopèdica. En el primer cas, molts dels tests exigeixen un material de dimensions determinades i característiques especials, que ha de ser colpejat amb diversos instruments, com és el cas del test *two hand strike* (Ulrich, 2000), o llançat/recollit d'una manera determinada, com ocorre amb les proves *target throwing test*, (Hughes & Riley, 1981) i *catching and throwing a bean bag* (Henderson et al., 2007). Per això, la prova de major facilitat d'aplicació és el test *bouncing ball*, que requereix recursos materials econòmicament i generalment disponibles en l'àmbit de l'educació infantil (Larkin & Revie, 1994), encara que la seva validesa interna podria ser millorable. Pel mateix motiu, el test *jumping over a cord* (Henderson & Sugden, 1992) podria valer perfectament per valorar la coordinació oculopèdica, si bé la seva correcta execució depèn d'altres factors directament implicats, com l'agilitat o més directament l'equilibri. Ambdues proves es mostren en la *taula 1*.

## Proves per a la valoració de la velocitat

Tractar de recórrer una distància en el mínim temps possible és la proposta més estesa a l'hora de dissenyar un test per valorar la velocitat, en aquest cas de desplaçament. La principal dificultat que es pot trobar per traslladar aquest tipus de proves al marc de l'educació infantil és determinar quina és la longitud ideal del tram per cobrir, atès que s'han proposat distàncies des de 10, 20, 25 i 50 fins a 100 metres (Ikeda & Aoyagi, 2008). Davant aquesta situació, la millor opció és decantar-se per distàncies no gaire curtes, per poder valorar la capacitat en tota la seva plenitud (no sols reacció i acceleració), ni excessivament llargues, per eliminar la influència de la fatiga. Per tant, sembla que la prova *25 m dash test* (*taula 1*) podria ser de gran utilitat. També es poden proposar proves per valorar la velocitat gestual en què s'ha de copejar una superfície de manera alternativa amb un segment corporal al més ràpid possible (*tapping test*), tant de membre superior

(Arnheim & Sinclair, 1975; Fjortoft, 2000) com inferior (Bala et al., 2006). De totes maneres, atesa la poca freqüència amb què se sol aplicar aquesta segona prova, es pot entendre que amb la valoració de la velocitat segmentària a nivell de braços podria haver-n'hi prou, si bé aquest tipus de proves requereixen certa disponibilitat de recursos materials i no semblen presentar un adequat grau de validesa (*taula 1*).

## Conclusions

Hi ha un gran nombre de proves que permeten valorar la condició física en poblacions menors de 6 anys. No obstant això, la necessitat de recursos materials específics, l'absència de valors mitjans de referència i la falta d'informació sobre les propietats psicomètriques, redueixen considerablement les possibilitats d'elecció. De totes maneres, les conclusions d'aquesta revisió apunten que, atenent al compliment d'aquests criteris, i tenint en compte la seva facilitat d'administració i aplicació al context de l'educació infantil, algunes d'aquestes proves semblen ser de gran utilitat. Així, per valorar la resistència aeròbica, s'aconsella l'ús del test *3 minutes shuttle run*, mentre que el conjunt de proves que formen els tests *90° push-up*, *curl-up* i *lateral jumping*, d'una banda, i els tests *medicine ball throw* i *standing long jump*, de l'altra, poden ser d'interès per valorar la força resistència i la força explosiva respectivament. En aquesta línia, els tests *v sit and reach* i *shoulder stretch* suposen una manera fàcil i econòmica de determinar el grau de flexibilitat de les extremitats inferiors i superiors, mentre que certes proves adaptades de bateries de valoració de la condició física en poblacions de més edat també poden ser tingudes en compte per avaluar l'agilitat, l'equilibri estàtic i la velocitat gestual, com ocorre en el cas del *10 × 5 m shuttle run test*, del *modified flamingo balance test* i del *tapping test* respectivament. Al capdavant, proves bàsiques i de senzilla administració com el *25 m dash test*, que valora la velocitat de desplaçament, o els tests *walking heel raised*, *crawling*, *bouncing ball* i *jumping over a cord*, destinats a determinar el grau de coordinació en les seves diverses manifestacions, han de ser també objecte de consideració. Malgrat tot, és necessari que futures investigacions tractin d'estudiar l'aplicabilitat i resultats d'aquest tipus de proves en el marc de l'educació infantil espanyola.

Test	Capacitat física avaluada	Procedència	Edat (anys)	Material	Validesa	Fiabilitat	Descripció	Valors mitjans orientatius
3 minutes Shuttle Run Test	Resistència aeròbica	Adaptació del Shuttle Stamina test (kaneko & Fuchimoto, 1993)	4-5	Superfície llisa i recortada de més de 10 m de llarg; cronòmetre; cinta mètrica; dos pals d'1,5 m d'alt.	Necessita ser estudiada en el context de l'educació infantil	$r = 0,74-0,80$ (nens 4-5 anys) $r = 0,79-0,60$ (nens 4-5 anys) (Oja & Juerimae, 1997)	Separar 10 m entre si dos pals; es valora la distància en metres que l'infant recorre durant tres minuts fent successives curses d'anada i tornada al seu voltant.	333-366 m (nens 4 i 5 anys respectivament) 324-349 m (nens 4 i 5 anys respectivament) (Oja i Juerimae, 1997)
90° Push-up Test	Força resistència membre superior	Fitnessgram (Welk et al., 2002)	5-17	No necessari	$r = 0,80$ (contrastada amb execució de "aixecament de banca" en alumnat universitari) (Welk et al., 2002)	$R = 0,90$ (infants 8-10 anys) (Welk et al., 2002)	En posició pron, braços separats a l'alçada de les espatlles i genolls estesos; es comprilitza el nombre de flexions de braços fetes fins a la fatiga, amb una cadència d'una repetició cada tres segons aproximadament. L'esquena ha de mantenir-se recta i els braços es flexionen 90° en cada repetició correctament efectuada.	Fer 3 o més repeticions per acreditar una condició física saludable (infants de 5 anys) (California Department of Education, 2012)
Curly-Up Test	Força resistència tronc	Fitnessgram	5-17	Matalasset; cinta per marcar	$r = 0,57$ (contrastada amb execució d'una repetició màxima de tronc en persones entre 18-33 anys) (Welk et al., 2002)	$r = 0,70$ (infants entre 6-10 anys) (Welk et al., 2002)	Des de posició supina amb genolls flexionats 140°, plantes dels peus recolzades al sòl i braços estesos al llarg del cos, amb els dits de les mans tocant la vora superior d'una cinta situada sota les cames. S'ha de flexionar el tronc de manera que les mans se situin per sobre de la cinta i els dits en toquin l'extrem inferior. Es compta el nombre de repeticions fetes fins a la fatiga amb una cadència d'una repetició cada tres segons aproximadament.	Fer 2 o més repeticions per acreditar una condició física saludable (infants de 5 anys) (California Department of Education, 2012)
Lateral Jumping	Força resistència membre inferior	Karlsruher Motor Screening Test (Bos et al., 2004)	3-6	Guix; barra de fusta o similar (60,0 x 2,0 x 2,0 cm)	$r = 0,62$ (puntuació total de la bateria en ser contrastada enfront de la bateria M-ABC) (Cools, De Martelaer, Vandaele, Samaey, & Andries, 2010)	$r = 0,80-0,90$ (infants 3-6 anys) (Bos et al., 2004)	Dibuixar al sòl un rectangle (60 x 96 cm) situant-hi en la meitat una barra, corda o similar. Es compta el nombre de salts laterals fets durant 15 s sobre cadascuna de les superfícies resultants. Hi ha dos intents separats per un minut de descans, i se suma el resultat d'ambdós. Perquè un salt sigui correcte, la impulsió i la recepció han de ser executades amb tots dos peus.	20,5-22,8 rpts (infants 3-5 anys) (Klein et al., 2010) 23,4-25,3 (infants 5-6 anys) (Bayer et al., 2009)

▲ **Taula 1**  
Característiques dels tests considerats més apropiats per valorar la condició física en el context de l'educació infantil

Test	Capacitat física avaluada	Procedència	Edat (anys)	Material	Validesa	Fiabilitat	Descripció	Valors mitjans orientatius
Medicine Ball Throw Test	Força explosiva membre superior	Adaptació del test llançament en longitud amb baló medicinal (Haag & Dassel, 1995)	5-6	Baló medicinal (1 kg aprox.), cinta mètrica	$r = 0,34$ (contrastada amb grandària corporal d'infants 5-6 anys). Necessita ser estudiada amb proves més objectives (Davis et al., 2008)	$r = 0,80$ (infants 5-6 anys) (Davis et al., 2008)	Assegut, amb cames esteses i esquelet recollida en una paret, es llança el baló medicinal des de l'altura del pit amb ambdues mans. Es fan dos llançaments a manera d'escalfament i es fan tres intents, i es registra la distància aconseguïda en el millor d'aquests. La pilota ha de caure dins els límits d'un corredor d'1 m d'ample.	109,5-114 cm (infants 5-6 anys) (Davis et al., 2008)
Standing Long Jump Test	Força explosiva membre inferior	Test of Gross Motor Development-2 (Ulrich, 2000)	3-10	Guix, cinta mètrica	$r = 0,52$ (contrastada amb plataforma vibratòria en nens entre 5-7 anys) (Fjørtoft, 2000)	$r > 0,80$ (infants 5-6 anys) (Bos et al., 2004)	Salt a dos peus des d'una línia recta. Es permet balanceig previ de braços i flexió de genolls. S'ha d'aterrar amb tots dos peus sense que les mans toquin el sòl. Es fan dos intents, es registra la major distància aconseguïda en un d'aquests.	45-60-81 cm (nens 3-4 i 5 anys respectivament), 41-63-78 (nens 3-4 i 5 anys respectivament) (Maccou Sport Development, 2002)
Back and Hamstring Stretch	Flexibilitat membre superior	Sinclair Basic Motor Ability Test (Arnhem & Sinclair, 1975)	4-12	Guix, regle	$r = 0,85$ (contrastada amb "v sit and reach test" en estudiants universitaris) (Mifflaro, Andújar, García, & Toro, 2007)	$r = 0,89-0,98$ (valors obtinguts amb el "v sit and reach test" en alumnat universitari) (Hui & Yuen, 1998)	Assegut al sòl amb genolls estesos i talons separats uns 15 cm. Se situa el regle entre les cames de l'avaluat, amb la marca corresponent a 30 cm, a la seva alçada. Es fa una flexió de tronc per tocar el regle amb les mans al més lluny possible, sense flexionar genolls. Es registra en centímetres el resultat del millor de 3 intents.	9-18 cm (infants 5-7 anys) (Conley, 2002)
Shoulder Stretch	Flexibilitat membre inferior	Fitnessgram	5-17	No és necessari	No ha estat informada	No ha estat informada	L'avaluat eleva un braç i flexiona el colze de manera que la palma de la mà se situa a l'altura de la part posterior del coll, amb la palma cap endins. L'altre braç s'estén al llarg del cos i es flexiona el colze, amb el dors de la mà a l'altura de la columna dorsal.	Tocar ambdós dits índexs entre si per acreditar una condició física saludable (infants de 5 anys) (Welk et al., 2002)
10 x 5 m Shuttle Run Test	Agilitat	Adaptació del Shuttle run test (Hunsicker & Reiff, 1976)	5-7	Cinta mètrica, guix, cronòmetre	$r = 0,90$ (contrastada enfront de valoració del grau de forma física per part de professor d'Educació Física en nens 5-12 anys). (Fjørtoft et al., 2011)	$r = 0,8$ (infants 5-12 anys) (Fjørtoft et al., 2011)	Es dibuixen dues línies rectes (1 m aprox. de longitud) separades 5 m entre elles. Partint d'una d'aquestes, s'ha d'arribar a l'altra amb tots dos peus i tornar al punt de partida (un cicle). Es cronometra el temps necessari per completar cinc cicles. Davant qualsevol error en l'execució, la prova es deté i ha de ser repetida.	32,5 s (infants de 5 anys) (Fjørtoft, 2000)
Modified Flamingo Balance Test	Equilibri estàtic	Flamingo balance test (Adam, Klissouras, Ravazzolo, Renson, & Tuxworth, 1988)	5-7	Cronòmetre	$r = 0,43$ (contrastada enfront de plataforma d'equilibri en infants de 5-7 anys) (2000)	Coefficient de variància = 67% (Fjørtoft, 2000)	Recolzat sobre una cama, l'altra flexionada amb el taló situat prop del gluti, que pot ser agafat amb la mà homolateral, s'ha de mantenir la posició durant 30 s. S'anota el nombre de vegades en què aquesta posició es veu modificada.	5,5 (mitjana de modificacions de la posició corporal valorades en infants de 5 anys) (Fjørtoft, 2000)

**Taula 1** (continuació)  
Característiques dels tests considerats més apropiats per valorar la condició física en el context de l'educació infantil



Test	Capacitat física avaluada	Procedència	Edat (anys)	Material	Validesa	Fiabilitat	Descripció	Valors mitjans orientatius
Walking Heels Raised	Equilibri dinàmic	Bateria Movement-ABC second edition (Band 1) (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007)	3-6	Guix	$T = 0,45$ ; $p < 0,01$ (Correlació obtinguda en comparar la prova amb la puntuació total de la bateria mitjançant el tau de Kendall, en infants 3-5 anys) (Ellinoudis et al., 2011)	Índex de Correlació Intraclassa = 0,80 (infants 4-6 anys) (Chow & Henderson, 2003)	Caminar de puntetes sobre una línia de 4,5 m de longitud. Es compta el nombre de passos correctes (sense que el taló contacti amb el sol) necessaris per completar el recorregut.	13,4-14,2 passos (infants de 4 i 5 anys respectivament) (Chow, Henderson, & Barnett, 2001)
Crawling	Coordinació dinàmica general	Taipei Fitness test (The Taipei Nanhai Experimental Kindergarten, 2009.)	5-6	Cronòmetre; guix, con	$p < 0,05$ (correlació obtinguda amb l'alçada, edat i valoració subjectiva de l'execució en infants 2-6 anys) (Ikeda & Aoyagi, 2008)	$r = 0,72$ (infants 2-6 anys) (Ikeda & Aoyagi, 2008)	Desplaçar-se i envoltar gatejant un obstacle que es troba a 5 m de la línia de partida i tornar a aquesta. Es cronometra el temps emprat.	27,5 s (nens 4-6 anys), 31,2 s (nens 4-6 anys) (The Taipei Nanhai Experimental Kindergarten, 2009)
Bouncing ball	Coordinació oculomanual	Bateria Stay in Step (Larkin & Revie, 1994)	4-6	Pilota de voleibol; cronòmetre	No significativa en ser contrastada amb les característiques antropomètriques i valoració subjectiva de l'execució en infants 2-6 anys (Ikeda & Aoyagi, 2008)	$r = 0,74$ (infants 2-6 anys) (Ikeda & Aoyagi, 2008)	De peu, s'ha de botar una pilota de voleibol amb les dues mans al més ràpid possible. Es compta el nombre de vegades que la pilota es recull amb les dues mans (Hands, 2008) o el nombre de botes durant 20 s (Bueno, Ruiz, Graupera, & Sánchez, 2000).	15,9 botes (nens 4-6 anys), 15,2 botes (nens 4-6 anys) (Bueno et al., 2000)
Jump Over a Cord	Coordinació ocolopèdica	Bateria Movement-ABC (Band 1) (Henderson & Sugden, 1992)	3-6	Corda	$p < 0,05$ (correlació obtinguda amb les proves de coordinació de la bateria McCarron) (Brantner, Plek, & Smith, 2009)	$r = 0,84$ (infants 4-6 anys) (Chow & Henderson, 2003)	S'ha de saltar i superar una corda situada a l'altura dels genolls. Els infants de 5-6 anys han d'aterrar amb tots dos peus. Es compta el nombre d'intents necessaris per superar la corda (màxim tres intents)	1,1 intents (infants 4-6 anys) (Chow et al., 2001)
25 meter Dash	Velocitat de desplaçament	Bateria Mex (Watanabe et al., 2009)	4-6	Guix; cronòmetre	$p < 0,05$ (correlació obtinguda amb l'alçada i valoració subjectiva de l'execució en infants 2-6 anys) (Ikeda & Aoyagi, 2008)	$r = 0,73$ (infants 4-6 anys) (Ikeda & Aoyagi, 2008)	Posició inicial de peu; s'ha de córrer al més ràpid possible al llarg d'una superfície recta de 30 m de longitud. Es cronometra el temps que es tarda a recórrer els primers 25 m. És aconsellable fer la prova per parelles.	8,1-6,9-6,2 s (nens de 4, 5 i 6 anys respectivament), 8,3-7,1-6,4 s (nens de 4, 5 i 6 anys respectivament) (Sugihara, Kondo, Mori, & Yoshida, 2006)
Tapping Test	Velocitat gestual	Eurofit (Adam et al., 1988)	4-12	Cadira; taula; llapis	No significativa en ser contrastada amb els resultats obtinguts en altres fitness tests (infants de 5-7 anys) (Fjortoft, 2000)	Coefficient de variància = 6% (infants de 5-7 anys) (Fjortoft, 2000)	Es dibuixa un rectangle (30 x 20 cm), amb dos costats equidistants; dos cercles (20 cm de diàmetre) separats 60 cm entre ells. La mà no dominant es recolza en el rectangle, la dominant copeja alternativament els discos. S'anota el temps necessari per fer 25 cops (tocar ambdós cercles equival a un cop).	41,5-32 s (infants de 5 i 6 anys respectivament) (Fjortoft, 2000)

#### ← Taula 1 (continuació)

Característiques dels tests considerats més apropiats per valorar la condició física en el context de l'educació infantil

## Referències

- Adam, C., Klissouras, V., Ravazzolo, M., Renson, R., & Tuxworth, W. (1988). *Eurofit: European test of physical fitness*. Rome: Council of Europe, Committee for the Development of Sport.
- Arnheim, D. D., & Sinclair, W. A. (1975). *The clumsy child: A program of motor therapy*. Oxford, England: CV Mosby.
- Bala, G., Popović, B., & Sabo, E. (2006). Influence of the kindergarten period on the development of children's psychosomatic characteristics. *Kinesiology Slovenica*, 12(1), 14-25.
- Baumgartner, T. A., Oh, S., Chung, H., & Hales, D. (2002). Objectivity, reliability, and validity for a revised push-up test protocol. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 6(4), 225-242. doi:10.1207/S15327841MPEE0604\_2
- Bayer, O., Von Kries, R., Strauss, A., Mitschek, C., Toschke, A. M., Hose, A., & Koletzko, B. V. (2009). Short-and mid-term effects of a setting based prevention program to reduce obesity risk factors in children: A cluster-randomized trial. *Clinical Nutrition*, 28(2), 122-128. doi:10.1016/j.clnu.2009.01.001
- Bos, K., Bappert, S., Tittlbach, S., & Woll, A. (2004). Karlsruher Motorik-Screening für Kindergartenkinder (KMS 3-6). *Sportunterricht*, 53(3), 79-87.
- Brantner, S., Piek, J. P., & Smith, L. M. (2009). Evaluation of the validity of the MAND in assessing motor impairment in young children. *Rehabilitation Psychology*, 54(4), 413. doi:10.1037/a0017315
- Bruininks, R. H. (2005). Bruininks-oseretsky test of motor proficiency, (BOT-2). Minneapolis, MN: Pearson Assessment.
- Bueno, M., Ruiz, L., Graupera, J., & Sánchez, F. (2000). *Análisis comparativo de diferentes procedimientos de detección de los problemas evolutivos de coordinación motriz en los escolares de 4 a 6 años*. Madrid: CIDE-Ministerio De Educación y Cultura.
- Cabedo, J. & Roca, J. (2008). Evolució de l'equilibri estàtic i dinàmic dels 4 als 74 anys. *Apunts. Educació Física i Esports* (92), 15-25.
- California Department of Education. (2012). *Fitnessgram healthy fitness zone chart*. Recuperado de [www.cde.ca.gov/ta/tg/pf/.../pft1112hfzchart2.pdf](http://www.cde.ca.gov/ta/tg/pf/.../pft1112hfzchart2.pdf)
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126.
- Castro-Piñero, J., Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjörström, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. (2010). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 44(13), 934-943. doi:10.1136/bjbm.2009.058321
- Chow, S. M. K., & Henderson, S. E. (2003). Interrater and test-retest reliability of the movement assessment battery for chinese preschool children. *The American Journal of Occupational Therapy*, 57(5), 574-577. doi:10.5014/ajot.57.5.574
- Chow, S. M. K., Henderson, S. E., & Barnett, A. L. (2001). The movement assessment battery for children: A comparison of 4-year-old to 6-year-old children from hong kong and the united states. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55(1), 55-61. doi:10.5014/ajot.55.1.55
- Conley, M. C. (2002). *Effect of Adapted Physical Education Programs on Student Performance of Basic Motor Ability Skills in Elementary School* (Tesi doctoral). The University of Tennessee, Knoxville, Tennessee.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., & Andries, C. (2008). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), 154-168.
- Cools, W., De Martelaer, K., Vandaele, B., Samaey, C., & Andries, C. (2010). Assessment of movement skill performance in preschool children: Convergent validity between MOT 4-6 and M-ABC. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(4), 597-604.
- Da Fonseca, V. (1998). *Manual de observación psicomotriz: Significación psiconeurológica de los factores psicomotores*. Barcelona: Inde.
- Davis, K. L., Kang, M., Boswell, B. B., DuBose, K. D., Altman, S. R., & Binkley, H. M. (2008). Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1958-1963. doi:10.1519/JSC.0b013e3181821b20
- Ellinoudis, T., Evagelinou, C., Kourtessis, T., Konstantinidou, Z., Venetsanou, F., & Kambas, A. (2011). Reliability and validity of age band 1 of the movement assessment battery for children. *Research in Developmental Disabilities*, 32(3),1046-1051 doi:/10.1016/j.ridd.2011.01.035
- Ergun, N., Tunay, V. B., & Baltacı, G. (2006). Health-related physical fitness levels of Turkish kindergarten children: A three-year follow up. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17(3),120-126
- Fjortoft, I. (2000). Motor fitness in pre-primary school children: The EUROFIT motor fitness test explored on 5-7-year-old children. *Pediatric Exercise Science*, 12(4), 424-436.
- Fjortoft, I. (2001). The natural environment as a playground for children: The impact of outdoor play activities in pre-primary school children. *Early Childhood Education Journal*, 29(2), 111-117. doi:10.1023/A:1012576913074
- Fjortoft, I., Pedersen, A. V., Sigmundsson, H., & Vereijken, B. (2011). Measuring physical fitness in children who are 5 to 12 years old with a test battery that is functional and easy to administer. *Physical Therapy*, 91(7), 1087-1095. doi:10.2522/ptj.20090350
- Folio, R., & Fewel, R. (2000). *Peabody developmental motor scales. Examiners manual*. Austin, Texas: Pro-ED. Inc.
- Haag, H., & Dassel, H. (1995). *Test de condició física en el àmbit escolar y la iniciación deportiva*. Barcelona: Hispano-Europea.
- Hands, B. (2008). Changes in motor skill and fitness measures among children with high and low motor competence: A five-year longitudinal study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 155-162. doi:10.1016/j.jsams.2007.02.012
- Hands, B., & Larkin, D. (2006). Physical fitness differences in children with and without motor learning difficulties. *European Journal of Special Needs Education*, 21(4), 447-456. doi:10.1080/08856250600956410
- Henderson, S. E., & Sugden, D.A. (1992). *Movement assessment battery for children manual*. London: The Psychological Corporation Ltd.
- Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). *Movement assessment battery for children-2* (2a ed.). London: The Psychological Corporation.
- Hughes, J. E., & Riley, A. (1981). Basic gross motor assessment. *Physical Therapy*, 61(4), 503-511.
- Hui, S. C., & Yuen, P. Y. (1998). Comparing the validity and reliability of the modified back saver sit-and reach test and four other protocols. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(5), 320. doi:10.1097/00005768-199805001-01816
- Hunsicker, P. A., & Reiff, G. G. (1976). *AAPHER youth fitness test manual*. Washington: AAHPER Publications-Sales.
- Ikeda, T., & Aoyagi, O. (2008). Relationships between test characteristics and movement patterns, physical fitness, and measurement characteristics: Suggestions for developing new test items for 2-to 6-year-old children. *Human Performance Measurement*, 5, 9-22.
- Kaneko, M. & Fuchimoto, T. (1993). Endurance performance capacity of 7 to 18 year boys and girls assessed by the "shuttle stamina test (SST)". A. A. Claessens, J. Lefevre & B. van den Eynde (Eds.), *World-wide variation in physical fitness*. Leuven: Institute of Physical education, Catholic University of Leuven (pàg. 80-86).
- Kiphard, E. J., & Shilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für Kinder 2, überarbeitete und ergänzte Auflage*. Weinheim: Beltz test.
- Klein, D., De Toia, D., Weber, S., Wessely, N., Koch, B., Dordel, S., ... Graf, C. (2010). Effects of a low threshold health promotion intervention on the BMI in pre-school children under consideration of parental participation. *E-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 5(3), e125-e131. doi:10.1016/j.eclnm.2010.03.002
- Kroes, M., Vissers, Y., Sleijpen, F., Feron, F., Kessels, A., Bakker, E., ... Jolles, J. (2004). Reliability and validity of a qualitative and quantitative motor test for 5-to 6-year-old children. *European Journal of Paediatric Neurology*, 8(3), 135-143. doi:10.1016/j.ejpn.2004.01.007

- Largo, R. H., Fischer, J., & Rousson, V. (2003). Neuromotor development from kindergarten age to adolescence: Developmental course and variability. *Swiss Medical Weekly*, 133(13/14), 193-199.
- Larkin, D., & Revie, G. E. (Ed.). (1994). *Stay in step: A gross motor screening test for children K-2*. Austràlia: University of New South Wales
- Lee-Valkov, P. M., Aaron, D. H., Eladoumikdachi, F., Thornby, J., & Netscher, D. T. (2003). Measuring normal hand dexterity values in normal 3-, 4-, and 5-year-old children and their relationship with grip and pinch strength. *Journal of Hand Therapy*, 16(1), 22-28. doi:10.1016/S0894-1130(03)80020-0
- Léger, L., & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: The universite de montreal track test. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences. Journal Canadien Des Sciences Appliquees Au Sport*, 5(2), 77-84.
- Macau Sport Development Board of Macau SAR Government. (2003). *Analysis on physical fitness of macao young children in 2002*. Recuperat de www.sport.gov.mo/pt/macaosport/type/show/id/581
- McCarron, L. T. (1997). *McCarron assessment of neuromuscular development: Fine and gross motor abilities* (ed. revisada). Dallas, TX: Common Market Press.
- Miñarro, P. A. L., Andújar, P. S. B., García, P. L. R., & Toro, E. O. (2007). A comparison of the spine posture among several sit-and-reach test protocols. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(6), 456-462. doi:10.1016/j.jsams.2006.10.003
- Morrow, J., James, R., Martin, S. B., & Jackson, A. W. (2010). Reliability and validity of the Fitnessgram: Quality of teacher-collected health-related fitness surveillance data. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(Suppl. 2), 24S-30S. doi:10.5641/027013610X13100547898077
- Murase, T., & Demura, S. (2005). Discussion on further studies to measure and evaluate fitness and motor performance for preschool children; summary and previous studies in japan and future consideration. *Human Performance Measurement*, 2, 10-21.
- Oja, L., & Juerimae, T. (1997). Assessment of motor ability of 4 and 5 year old children. *American Journal of Human Biology*, 9(5), 659-664. doi:10.1002/(SICI)1520-6300(1997)9:5<659::AID-AJHB12>3.0.CO;2-L
- President's Council on Physical Fitness and Sports. (1990). *President's challenge physical fitness test: Physical activity and fitness award program- "v sit and reach"*. Recuperat de https://www.presidentchallenge.org/challenge/physical/activities/v-sit-reach.shtml
- Rikli, R. E. (1992). The reliability of distance run tests for children in grades K-4. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(3), 270-276.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior fitness test manual*. Estados Unidos: Human Kinetics Publishers.
- Roth, K., Mauer, S., Obinger, M., Ruf, K., Graf, C., Kriemler, S., ... Hebestreit, H. (2010). Prevention through activity in kindergarten trial (PAKT): A cluster randomised controlled trial to assess the effects of an activity intervention in preschool children. *BMC Public Health*, 10(1), 410. doi:10.1186/1471-2458-10-410
- Sekulic, D., Spasic, M., Mirkov, D., Cavar, M., & Sattler, T. (2013). Gender-specific influences of balance, speed and power on agility performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3):802-811. doi:10.1519/JSC.0b013e31825c2cb0
- Slater, L. M., Hillier, S. L., & Civetta, L. R. (2010). The climetric properties of performance-based gross motor tests used for children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Pediatric Physical Therapy*, 22(2), 170-179. doi:10.1097/PEP.0b013e3181dbef0
- Sugihara, T., Kondo, M., Mori, S., & Yoshida, I. (2006). Chronological change in preschool children's motor ability development in japan from the 1960s to the 2000s. *International Journal of Sport and Health Science*, 4(0), 49-56. doi:10.5432/ijshs.4.49
- Suni, J. H., Oja, P., Laukkanen, R. T., Mülunpalo, S. I., Pasanen, M. E., Vuori, I. M., ... Bös, K. (1996). Health-related fitness test battery for adults: Aspects of reliability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(4), 399-405. doi:10.1016/S0003-9993(96)90092-1
- The Taipei Nanhai experimental kindergarten. (2009). *The Taipei Nanhai experimental kindergarten fitness test*. Recuperat de http://www.nhkg.tp.edu.tw/english/healthy\_2.html
- Tittlbach, S., Kolb, H., Woll, A., & Bös, K. (2005). Karlsruher gesundheitsorientierter fitnessstest (KGFT) health related fitness test battery (KGFT). *BuG*, 21(3), 109-115. doi:10.1055/s-2005-836560
- Tucker, P. (2008). The physical activity levels of preschool-aged children: A systematic review. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(4), 547-558. doi:10.1016/j.ecresq.2008.08.005
- Ulrich, D. A. (2000). *Test of gross motor development-2*. Austin, TX: Prod-Ed.
- Van der Cammen-Van Zijp, M.H.M., Ijsselstijn, H., Takken, T., Willemsen, S. P., Tibboel, D., Stam, H. J., & Van den Berg-Emons, R. J. G. (2010). Exercise testing of pre-school children using the bruce treadmill protocol: New reference values. *European Journal of Applied Physiology*, 108(2), 393-399. doi:10.1007/s00421-009-1236-x
- Varela, S., Ayán, C., & Cancela, J. (2008). Batteries assessing health related fitness in the elderly: A brief review. *European Review of Aging and Physical Activity*, 5(2), 97-105. doi:10.1007/s11556-008-0037-2
- Ward, D. S., Vaughn, A., McWilliams, C., & Hales, D. (2010). Interventions for increasing physical activity at child care. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(3), 526-534. doi:10.1249/MSS.0b013e3181cea406
- Watanabe, M., Kajitani, N., Yamaguchi, T., & Kaga, M. (2009). Relationships between the changes of physical fitness and motor ability and playing in kindergarten children-study on children in "A" kindergarten in okayama prefecture. *Human Performance*, 6, 10-16.
- Welk, G., Morrow, J., & Falls, H. (2002). *Fitnessgram reference guide*. Dallas TX: The Cooper Institute.
- Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952). The sit and reach: A test of back and leg flexibility. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 23, 115-118.
- Wiart, L., & Darrah, J. (2001). Review of four tests of gross motor development. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43(4), 279-285. doi:10.1111/j.1469-8749.2001.tb00204.x
- Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., Dowda, M., Jeter, C., Jones, S., & Pate, R. R. (2009). A field-based testing protocol for assessing gross motor skills in preschool children: The children's activity and movement in preschool study motor skills protocol. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 13(3), 151-165. doi:10.1080/10913670903048036
- Zimmer, R. & Volkamer M. (1987). *Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder (manual)*. Weinheim: Beltztest.