

**Paraules clau**

equilibri, condició física, proves, fiabilitat, adolescents, ESO

# Fiabilitat de la prova d'equilibri amb ulls tancats PEOC 5-30 en alumnes de primer cicle de l'ESO

Joan Forcades  
Omar Galdón  
Ariel Valenzuela<sup>†</sup>

Llicenciats en Educació Física

## Abstract

*The aim of this study was to identify the most reliable method of measurement in the balance test with eyes closed PEOC 5-30. To this end, we tested 92 students in the first cycle of ESO. During a PE class, the teachers explained to the students the characteristics of the study and showed the PEOC 5-30, performing a practice session in pairs. In the following two weeks, with an interval of seven days, the teachers applied the test on two occasions to groups of 12 students randomly selected. With the aim of identifying what type of measurement was most reliable, we valued the reliability of 6 measurements. Referring only to the first 3 attempts: the highest value, the average and the average of the two highest values. Referring to the 5 attempts: the highest value, the average and the average of the three highest values. We compared averages and obtained the CCI of each measurement. In the comparison of measurements we found no significant difference. The average of the five attempts turned out to be the most reliable average with a CCI equal to 0.83 and 0.82 for the first and second course respectively. In conclusion, the PEOC 5-30 is a test of balance, applicable and reliable in children of the first cycle of ESO.*

## Key words

*balance, physical condition, tests, reliability, adolescent, ESO.*

## Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser identificar el mètode més fiable de mesurament de la prova d'equilibri amb ulls tancats PEOC 5-30. Amb aquesta finalitat, es van avaluar 92 alumnes de 1er cicle de l'ESO. Durant una classe d'Educació Física els professors van explicar les característiques de l'estudi als seus alumnes, van mostrar la PEOC 5-30, i van realitzar una pràctica per parelles. En les dues setmanes següents, i amb un interval de 7 dies, els professors van aplicar la prova en dues ocasions a grups de 12 alumnes seleccionats a l'atzar. Amb l'objecte d'identificar quin tipus de mesurament era el més fiable, es va valorar la fiabilitat de 6 mesuraments. Utilitzant només els tres primers intents: el millor valor, la mitjana i la mitjana dels dos millors valors. Tenint en compte els 5 intents: el millor valor, la mitjana i la mitjana dels tres millors valors. Es van realitzar comparacions de mitjanes i es van obtenir els CCI de cada mesura. En la comparació de mitjanes no es va trobar cap diferència significativa. La mitjana dels 5 intents va resultar ser la mesura més fiable amb un CCI igual a 0,83 i 0,82 per a 1r i 2n curs respectivament. En conclusió, la PEOC 5-30 és una prova d'equilibri aplicable i fiable en alumnes de 1er cicle de l'ESO.

## Introducció

L'equilibri estàtic és l'habilitat per mantenir la posició del cos en un mateix lloc, cosa que és òbviament essencial per a realitzar qualsevol execució motriu (Baumgartner i Jackson 1999). L'equilibri depèn dels tres canals semicirculars de l'orella, dels receptors propioceptius localitzats en músculs i articulacions, i de la percepció visual (Bass 1939, citat a Baumgartner i Jackson 1999). Fleishman (1964) diferencia entre l'equilibri estàtic mesurat amb els ulls oberts i un altre amb els ulls tancats. En valorar aquest últim tipus d'equilibri, poden detectar-se amb més facilitat els problemes produïts per deficiències en el sistema vestibular, propioceptiu o neurològic (SNC), atès que s'evita la compensació mitjançant la visió (Rodríguez *et al.* 1998a).

Ara com ara existeixen diferents proves d'equilibri estàtic, encara que aquestes tenen uns certs aspectes criticables. El test "flamenc" (Conseil de l'Europe 1988), que compon la bateria Eurofit, té una fiabilitat desconeguda (Kirby 1991). La prova *stork stand* o la *Bass stick*, a més a més d'utilitzar material com el test "flamenc", es troben mancats d'especificitat, perquè el subjecte ha de mantenir equilibri sobre

un peu amb flexió plantar durant un màxim d'1 minut, amb la qual cosa la claudicació pot generar-se a partir de la fatiga muscular.

Un bon test ha de ser vàlid i fiable. En el cas de l'equilibri les proves tenen una validesa lògica, mentre que la fiabilitat test-retest (estabilitat), quan la variable a mesurar és el temps en què es manté una posició determinada, depèn del nombre d'intents que es comptabilitzen i de la mena de mesura utilitzada (mitjana de tots els mesuraments, millor intent o mitjana entre la selecció d'un grup de les mesures obtingudes).

La proposta d'aquest estudi va ser identificar el mètode més fiable de mesurament de la prova d'equilibri amb ulls tancats PEOC 5-30 en alumnes de primer cicle de l'ensenyament secundari obligatori.

## Material i mètodes

### Subjectes

Es va avaluar l'equilibri de 92 alumnes sans de primer cicle de l'ESO pertanyents a un institut de Barcelona i un altre de Pollença (Mallorca); eren 24 barons i 23 dones de 1r curs i 22 barons i 23 dones del 2n.

### La PEOC 5-30

#### (prova d'equilibri amb ulls tancats de 5 intents de 30 segons)

#### Objectiu:

- Valorar l'equilibri estàtic general del cos sense visió.

#### Terreny:

- Pla, dur, de material aïllant del fred.

#### Material:

- Suport fix (paret, espatllera, etc.), cronòmetre i placa de suro o fusta (si cal).

#### Condicions:

- L'alumne descalç i vestit amb roba còmoda.

#### Preliminars:

- L'alumne es recolza en el suport fix per adoptar la posició inicial d'equilibri.

#### Descripció

- Posició inicial: l'alumne en posició erecta, s'aguanta sobre un peu i amb els ulls tan-

cats. La cama lliure flexionada, i amb el genoll orientat cap al costat, de manera que la planta del peu faci contacte amb la banda interna del genoll de la cama de suport.

- Desenvolupament: l'alumne es deixa anar del suport, posiciona les extremitats superiors als costats del cos sense tocar-lo (figura 1), i intenta de mantenir l'equilibri durant tot el temps possible (com a màxim 30 segons).

#### Instruccions per a l'alumne

- "Hauràs de col·locar-te en aquesta posició (mostrar posició inicial) i tancar els ulls. Un cop que hagis triat el peu de suport, hauràs de fer-lo servir en tots els intents".
- "Quan estiguis en equilibri deixaràs suau-ment el suport, col·locaràs els braços al costat del cos sense tocar-lo (mostrar posició), i tractaràs de mantenir la posició fins que jo t'indiqui que ha acabat l'intent".
- "L'intent acaba quan es completen 30 segons, s'obren els ulls, se separa la planta del peu del costat interior del genoll, es mou el peu de suport pivotant sobre el taló, es toca el suport, o es flexiona el genoll".
- "Hauràs de fer aquest exercici 5 vegades".

#### Instruccions per a l'examinador

- L'examinador ha de col·locar-se a prop de l'alumne, de manera que pugui controlar la posició i oferir seguretat en cas de desequilibri amb risc de caiguda.
- Posa en marxa el cronòmetre en el moment en què l'alumne deixa anar el suport, i l'atura cada vegada que s'acaba un intent, com hem explicat abans.
- Cada cop que s'acaba un intent, ha de prendre nota del resultat en el formulari de registres.
- Valoració de la prova: s'obté el temps mitjà (segons) dels 5 intents en què va restar en equilibri.

### Procediments

Durant una classe d'Educació Física, els professors van explicar les característiques de l'estudi als seus alumnes, van mostrar la PEOC 5-30, van realitzar una pràctica per parelles, i es van administrar la prova ells mateixos. En les dues setmanes següents, i

amb un interval de 7 dies, els professors van aplicar la prova en dues ocasions a grups de 12 alumnes seleccionats a l'atzar. L'administració de la prova la van realitzar individualment en un recinte tancat separat de la resta d'alumnes.

En l'anàlisi estadística es van realitzar comparacions de mitjanes i es va estudiar la fiabilitat test-retest (coeficient d'estabilitat) mitjançant el càlcul del coeficient de correlació intraclasse (CCI), utilitzant el comandament *reability* del paquet estadístic SPSS versió 9. També es va calcular el coeficient de correlació de Pearson atès que, fins als anys 70, era l'estadístic més utilitzat en els estudis de fiabilitat de proves de condició física (Baumgartner 1989). Amb l'objecte d'identificar quina mena de mesurament era el més fiable, es va valorar la fiabilitat de 6 mesuraments. Utilitzant només els tres primers intents: el millor valor, la mitjana i la mitjana dels dos millors valors. Tenint en compte els 5 intents: el millor valor, la mitjana i la mitjana dels tres millors valors.

Figura 1.  
Posició d'equilibri de la PEOC 5-30.



**Taula 1.**

Mitjanes, desviacions i grau de significació de la comparació de mitjanes (T-Student) de la prova d'equilibri amb ulls tancats PEOC 5-30.

	1r d'ESO					2n d'ESO				
	1a aplicació		2a aplicació			1a aplicació		2a aplicació		
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	p	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	p
<b>Amb els 3 primers intents</b>										
Millor valor	11,1	8,7	12,9	7,6	0,29	1,23	8,6	13,9	10,4	0,29
Mitjana	7,3	6,3	8,4	4,7	0,33	7,7	5,0	9,3	7,3	0,11
Mitjana dels 2 millors valors	9,2	7,7	10,5	6,4	0,29	9,8	6,9	11,3	8,4	0,22
<b>Amb els 5 intents</b>										
Millor valor	12,9	8,6	14,7	7,8	0,27	18,0	9,4	17,6	10,2	0,73
Mitjana	7,4	5,4	8,0	3,5	0,47	9,3	5,2	10,1	7,1	0,32
Mitjana dels 3 millors valors	9,5	7,3	10,6	5,0	0,27	12,6	7,7	13,0	8,4	0,66

Mitjanes i desviacions estàndar en segons.

**Taula 2.**

Coefficients d'estabilitat (fiabilitat test-retest) de la prova d'equilibri amb ulls tancats PEOC 5-30: ICC (coeficient de correlació intraclass) i r (coeficient de correlació de Pearson) per a alumnes de 1r i 2n curs de l'ESO.

	1r d'ESO		2n d'ESO	
	ICC	r	ICC	r
<b>Amb els 3 primers intents</b>				
Millor valor	0,66	0,51*	0,63	0,47**
Mitjana	0,82	0,72**	0,61	0,48**
Mitjana dels 2 millors valors	0,79	0,75**	0,62	0,45**
<b>Amb els 5 intents</b>				
Millor valor	0,71	0,55**	0,75	0,60**
Mitjana	0,83	0,77**	0,82	0,72**
Mitjana dels 3 millors valors	0,82	0,74**	0,79	0,65**

Tots els valors de r van ser significatius (\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,001$ ).

## Resultats

A les taules 1 i 2 es descriuen els resultats. Inserir taules 1 i 2.

## Discussió

L'objectiu d'aquest estudi era valorar la fiabilitat de la PEOC 5-30. La comparació de mitjanes no va resultar significativa en cap de les 6 mesures preses, encara que en 5 d'elles, el valor de la segona aplicació va ser lleugerament superior a l'obtingut en la primera. Això mostra un cert aprenentatge en realitzar la prova.

Pel que fa als coeficients d'estabilitat, la mitjana dels 5 intents va resultar ser la mesura més fiable, tant en el primer curs (CCI =

0,83;  $r = 0,77$ ) com en el segon (CCI = 0,82;  $r = 0,72$ ). Aquests valors coincideixen amb el coeficient d'estabilitat trobat en una altra prova d'equilibri amb ulls tancats, l'estudi de fiabilitat de la qual en adults va donar un CCI = 0,82 (Rodríguez et al. 1998b). La resta de mesures van mostrar coeficients moderats o baixos, cosa que qüestiona la fiabilitat d'altres proves d'equilibri que utilitzen en la seva valoració tres intents en lloc de cinc (Fleishman 1964; Grahn Kronhed i Möller 1998; Suni et al. 1996). En el nostre cas, utilitzant els tres primers intents, només va resultar amb una fiabilitat acceptable (CCI = 0,82) el cas de la mitjana en primer curs, cosa que fa palès que potser en aquesta mena de proves no convé

prendre el millor valor per comptabilitzar el temps d'equilibri tal com es fa en altres tests. Pel que fa a l'aplicabilitat de la prova, prendre com a variable el temps en lloc dels intents té l'avantatge que cap subjecte ha de sotmetre's a realitzar més de 5 intents. En un altre tipus de tests, com ara el "flamenc", podem trobar-nos amb persones que tenen poc equilibri i que necessiten diversos intents per mantenir la posició estàtica fins a completar un minut. Aquesta situació pot resultar provocadora d'estrès, amb la conseqüent pèrdua de motivació per part del subjecte. Un altre fet que fa més aplicable la PEOC 5-30 sobre altres proves d'equilibri és que no necessita material específic (com ara llistons o plataformes).

En conclusió, la PEOC 5-30 és una prova d'equilibri aplicable i fiable en alumnes de 1er cicle de l'ESO.

## Referències

- Baumgartner, T.: "Norm-referenced measurement: Reliability", a M. Safrin i T. Wood (eds.), *Measurement concepts in physical education and exercise science*, Champaign, Illinois, USA.: Human Kinetics, 1989.
- Baumgartner, T. i Jackson, A.: *Measurement for evaluation in physical education and exercise science*, Fairfield, PA, USA: WCB/McGraw-Hill, 1999.
- Fleishman, E.: *The structure and measurement of physical fitness*, Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice-Hall, 1964.
- Grahn Kronhed, A. C. i Möller, M.: "Effects of physical exercise on bone mass, balance skill and aerobic capacity in women and men with low bone mineral density, after one year of training - a prospective study", *Scand J Med Sci Sports*, 8 (1998), pàg. 290-298.
- Johnson, B. i Nelson, J.: *Practical measurements for evaluation in physical fitness*, Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1979.
- Kirby, R.: *Kirby's guide to fitness and motor performance tests*, Cape Girardeu, MO, USA: BenOak Publishing Company, 1991.
- Rodríguez, F. A.; Gusi, N.; Valenzuela, A.; Nàcher, S.; Nogués, J. i Marina, M.: "Valoració de la condició física saludable en adults (I): Antecedents i protocols de la bateria AFISAL-INEFC", *Apunts. Educació Física i Esports*, 52 (1998), pàg. 54-75.
- Rodríguez, F. A.; Valenzuela, A.; Gusi, N.; Nàcher, S. i Gallardo, I.: "Valoració de la condició física saludable en adults (II): fiabilitat, aplicabilitat i valors normatius de la bateria AFISAL-INEFC", *Apunts. Educació Física i Esports*, 54 (1998), pàg. 54-65.
- Suni, J.; Oja, P.; Laukkanen, R.; Miilunpalo, S.; Paasanen, M.; Vuori, I.; Vartiainen, T.-M. i Bös, K.: "Health-related fitness test battery for adults: aspects of reliability", *Arch Phys Med Rehabil*, 77 (1996), pàg. 399-405.