

**Palabras clave**

equilibrio, condición física, pruebas, fiabilidad, adolescentes, ESO

# Fiabilidad de la prueba de equilibrio con ojos cerrados PEOC 5-30 en alumnos de primer ciclo de la ESO

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

Licenciados en Educación 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.*

**Resumen**

El objetivo de este estudio fue identificar el método más fiable de medición de la prueba de equilibrio con ojos cerrados PEOC 5-30. A tal efecto, se evaluaron a 92 alumnos de 1er ciclo de la ESO. Durante una clase de Educación Física los profesores explicaron las características del estudio a sus alumnos y mostraron la PEOC 5-30, realizando una práctica en parejas. En las siguientes dos semanas, y con un intervalo de 7 días, los profesores aplicaron la prueba en dos ocasiones a grupos de 12 alumnos seleccionados al azar. Con el objeto de identificar que tipo de medición era la más fiable, se valoró la fiabilidad de 6 mediciones. Tomando solo los tres primeros intentos: el mejor valor, la media y la media de los dos mejores valores. Tomando los 5 intentos: el mejor valor, la media y la media de los tres mejores valores. Se realizaron comparaciones de medias y se obtuvieron los CCI de cada medida. En la comparación de medias no se encontró ninguna diferencia significativa. La media de los 5 intentos resultó ser la medida más fiable con un CCI igual a 0,83 y 0,82 para 1.º y 2.º curso respectivamente. En conclusión, la PEOC 5-30 es una prueba de equilibrio aplicable y fiable en alumnos de 1er ciclo de la ESO.

**Introducción**

El equilibrio estático es la habilidad para mantener la posición del cuerpo en un mismo lugar, que es obviamente esencial para realizar cualquier ejecución motriz (Baumgartner y Jackson, 1999). El equilibrio depende de los tres canales semicirculares del oído, de los receptores propioceptivos localizados en músculos y articulaciones, y de la percepción visual (Bass, 1939, citado en Baumgartner y Jackson, 1999). Fleishman (1964) diferencia entre el equilibrio estático medido con ojos abiertos y otro con ojos cerrados. Al valorar este último tipo de equilibrio, pueden detectarse con mayor facilidad los problemas producidos por deficiencias en el sistema vestibular, propioceptivo o neurológico (SNC) ya que se evita la compensación mediante la visión (Rodríguez y cols., 1998). En la actualidad existen diferentes pruebas de equilibrio estático, aunque estas tienen ciertos aspectos criticables. El test “flamenco” (Conseil de l’Europe 1988), que compone la batería Eurofit, tiene una fiabilidad desconocida (Kirby 1991). La prueba *stork stand* o la *Bass stick*, además de utilizar material como el test flamenco, carecen de especificidad, ya que el sujeto debe mante-

ner equilibrio en un pie con flexión plantar durante un máximo de 1 minuto, con lo cual la claudicación puede generarse a partir de la fatiga muscular.

Un buen test debe ser válido y fiable. En el caso del equilibrio las pruebas tienen una validez lógica, mientras que la fiabilidad test-retest (estabilidad), cuando la variable a medir es el tiempo en el que se mantiene una posición determinada, depende del número de intentos que se contabilizan y del tipo de medida utilizada (media de todas las mediciones, mejor intento o media entre la selección de un grupo de las medidas obtenidas).

La propuesta de este estudio fue identificar el método más fiable de medición de la prueba de equilibrio con ojos cerrados PEOC 5-30 en alumnos de primer ciclo de la enseñanza secundaria obligatoria.

## Material y métodos

### Sujetos

Se evaluó el equilibrio de 92 alumnos sanos de primer ciclo de la ESO pertenecientes a un instituto de Barcelona y otro de Pollença (Mallorca), siendo 24 varones y 23 mujeres de 1.º curso y 22 varones y 23 mujeres del 2.º.

### La PEOC 5-30 (prueba de equilibrio con ojos cerrados de 5 intentos de 30 segundos)

#### Objetivo:

- Valorar el equilibrio estático general del cuerpo sin visión.

#### Terreno:

- Plano, duro, de material aislante del frío.

#### Material:

- Soporte fijo (pared, espaldera, etc.), cronómetro y placa de corcho o madera (si es necesaria).

#### Condiciones:

- El alumno descalzo y vestido con ropa cómoda.

#### Preliminares:

- El alumno se apoya en el soporte fijo para adoptar la posición inicial de equilibrio.

#### Descripción

- Posición inicial: el alumno en posición erecta, con apoyo sobre un pie y los ojos

cerrados. La pierna libre flexionada, orientando la rodilla hacia el lado, de manera que la planta del pie haga contacto con el lado interno de la rodilla de la pierna de apoyo.

- Desarrollo: el alumno suelta el soporte, posicionando sus extremidades superiores a los lados del cuerpo sin tocarlo (figura 1), intentando mantener el equilibrio durante el mayor tiempo posible (como máximo 30 segundos).

#### Instrucciones para el alumno

- “Deberás colocarte en esta posición (mostrar posición inicial) y cerrar los ojos. Una vez que eliges el pie de apoyo, deberás usar el mismo en todos los intentos”.
- “Cuando estés en equilibrio dejarás suavemente el soporte y colocarás tus brazos al costado del cuerpo sin tocarlo (mostrar posición), tratando de mantener la posición hasta que yo te indique que ha terminado el intento”.
- “El intento termina cuando se completan 30 segundos, se abren los ojos, se despega la planta del pie del costado interior de la rodilla, se mueve el pie de apoyo pivotando sobre el talón, se toca el soporte, o se flexiona la rodilla”.
- “Deberás realizar la tarea en 5 ocasiones”.

#### Instrucciones para el examinador

- El examinador debe colocarse próximo al alumno, de manera que pueda controlar la posición y brindar seguridad en caso de desequilibrio con riesgo de caída.
- Pone en funcionamiento el cronómetro en el instante que el alumno abandona el soporte, deteniéndolo cada vez que se termina un intento como se explica más arriba.
- Cada vez que termina un intento, debe apuntar el resultado en el formulario de registros.
- Valoración de la prueba: se obtiene el tiempo medio (segundos) de los 5 intentos en que permaneció en equilibrio.

## Procedimientos

Durante una clase de Educación Física los profesores explicaron las características del estudio a sus alumnos y mostraron la PEOC 5-30, realizando una práctica en parejas,

administrándose la prueba ellos mismos. En las siguientes dos semanas, y con un intervalo de 7 días, los profesores aplicaron la prueba en dos ocasiones a grupos de 12 alumnos seleccionados al azar. La administración de la prueba la realizaron individualmente en un recinto cerrado separado del resto de alumnos.

En el análisis estadístico se realizaron comparaciones de medias y se estudió la fiabilidad test-retest (coeficiente de estabilidad) mediante el cálculo del coeficiente de correlación intraclase (CCI), utilizando el comando *reability* del paquete estadístico SPSS versión 9. También se calculó el coeficiente de correlación de Pearson ya que, hasta los años 70, era el estadístico más utilizado en los estudios de fiabilidad de pruebas de condición física (Baumgartner 1989). Con el objeto de identificar que tipo de medición era la más fiable, se valoró la fiabilidad de 6 mediciones. Tomando solo los tres primeros intentos: el mejor valor, la media y la media de los dos mejores valores. Tomando los 5 intentos: el mejor valor, la media y la media de los tres mejores valores.

Figura 1. Posición de equilibrio de la PEOC 5-30.



**Tabla 1.**

Medias, desviaciones estándar y grado de significación de la comparación de medias (T-Student) de la prueba de equilibrio con ojos cerrados PEOC 5-30 para alumnos de 1.º y 2.º curso de ESO.

	1.º de ESO					2.º de ESO				
	1.ª aplicación		2.ª aplicación		p	1.ª aplicación		2.ª aplicación		p
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
<b>Con los 3 primeros intentos</b>										
Mejor valor	11,1	8,7	12,9	7,6	0,29	12,3	8,6	13,9	10,4	0,29
Media	7,3	6,3	8,4	4,7	0,33	7,7	5,0	9,3	7,3	0,11
Media de los 2 mejores valores	9,2	7,7	10,5	6,4	0,29	9,8	6,9	11,3	8,4	0,22
<b>Con los 5 intentos</b>										
Mejor valor	12,9	8,6	14,7	7,8	0,27	18,0	9,4	17,6	10,2	0,73
Media	7,4	5,4	8,0	3,5	0,47	9,3	5,2	10,1	7,1	0,32
Media de los 3 mejores valores	9,5	7,3	10,6	5,0	0,27	12,6	7,7	13,0	8,4	0,66

Medias y desviaciones estándar en segundos.

**Tabla 2.**

Coefficientes de estabilidad (fiabilidad test-retest) de la prueba de equilibrio con ojos cerrados PEOC 5-30: ICC (coeficiente de correlación intraclass) y r (coeficiente de correlación de Pearson) para alumnos de 1.º y 2.º curso de ESO.

	1.º de ESO		2.º de ESO	
	ICC	r	ICC	r
<b>Con los 3 primeros intentos</b>				
Mejor valor	0,66	0,51*	0,63	0,47**
Media	0,82	0,72**	0,61	0,48**
Media de los 2 mejores valores	0,79	0,75**	0,62	0,45**
<b>Con los 5 intentos</b>				
Mejor valor	0,71	0,55**	0,75	0,60**
Media	0,83	0,77**	0,82	0,72**
Media de los 3 mejores valores	0,82	0,74**	0,79	0,65**

Todos los valores de r fueron significativos (\* p < 0,01; \*\* p < 0,001).

## Resultados

En las tablas 1 y 2 se describen los resultados.

## Discusión

El objetivo de este estudio era valorar la fiabilidad de la PEOC 5-30. La comparación de medias no resultó significativa en ninguna de las 6 medidas tomadas, aunque en 5 de ellas, el valor de la segunda aplicación fue ligeramente superior al obtenido en la primera. Ello muestra un cierto aprendizaje al realizar la prueba.

En cuanto a los coeficientes de estabilidad, la media de los 5 intentos resultó ser la medida más fiable, tanto en el primer curso (CCI = 0,83; r = 0,77) como en el segundo

(CCI = 0,82; r = 0,72). Estos valores coinciden con el coeficiente de estabilidad hallado en otra prueba de equilibrio con ojos cerrados, cuyo estudio de fiabilidad en adultos arrojó un CCI = 0,82 (Rodríguez y cols., 1998b). El resto de medidas mostraron coeficientes moderados o bajos, lo que cuestiona la fiabilidad de otras pruebas de equilibrio que utilizan en su valoración tres intentos en lugar de cinco (Fleishman, 1964; Grahn Kronhed y Möller, 1998; Suni y cols., 1996). En nuestro caso, tomando los tres primeros intentos, sólo resultó con una fiabilidad aceptable (CCI = 0,82) el caso de la media en primer curso, lo que pone de manifiesto que quizás en este tipo de pruebas no es conveniente tomar el mejor valor para

contabilizar el tiempo de equilibrio tal y como se hace en otros tests.

En cuanto a la aplicabilidad de la prueba, tomar como variable el tiempo en lugar de los intentos tiene la ventaja de que ningún sujeto debe someterse a realizar más de 5 intentos. En otro tipo de tests, como el "flamenco", podemos encontrarnos con personas que tienen poco equilibrio y que requieren de varios intentos para mantener la posición estática hasta completar un minuto. Esta situación puede resultar estresante, con la consecuente pérdida de motivación por parte del sujeto. Otro hecho que hace más aplicable la PEOC 5-30 sobre otras pruebas de equilibrio es que no necesita material específico (como listones o plataformas).

En conclusión, la PEOC 5-30 es una prueba de equilibrio aplicable y fiable en alumnos de 1.º ciclo de la ESO.

## Referencias

- Baumgartner, T.: "Norm-referenced measurement: Reliability", en Safrit, M. y Wood, T. (eds.), *Measurement concepts in physical education and exercise science*, Champaign, Illinois, USA.: Human Kinetics, 1989.
- Baumgartner, T. y 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. y 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), pp. 290-298.
- Johnson, B. y 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 Girardeau, MO, USA: BenOak Publishing Company, 1991.
- Rodríguez, F. A.; Gusi, N.; Valenzuela, A.; Nàcher, S.; Nogués, J. y Marina, M.: "Valoración de la condición física saludable en adultos (I): Antecedentes y protocolos de la batería AFISAL-INEFC", *Apunts. Educación Física y Deportes*, 52 (1998), pp. 54-75.
- Rodríguez, F. A.; Valenzuela, A.; Gusi, N.; Nàcher, S. y Gallardo, I.: "Valoración de la condición física saludable en adultos (II): fiabilidad, aplicabilidad y valores normativos de la batería AFISAL-INEFC", *Apunts. Educación Física y Deportes*, 54 (1998), pp. 54-65.
- Suni, J.; Oja, P.; Laukkanen, R.; Miiunpalo, S.; Paasanen, M.; Vuori, I.; Vartiainen, T-M. y Bös, K.: "Health-related fitness test battery for adults: aspects of reliability", *Arch Phys Med Rehabil*, 77 (1996), pp. 399-405.