

Evolución del equilibrio estático y dinámico desde los 4 hasta los 74 años

JOSEP CABEDO I SANROMÀ*

Profesor de la Facultat de Ciències de l'Esport. Blanquerna. Universitat Ramon Llull.

Investigador principal del GRICMEE

(Grup de Recerca Interdisciplinària del Comportament Motor de l'Esport i Educació)

JOSEP ROCA I BALASCH**

Catedrático de INEFC de Psicología de la Actividad Física y el Deporte

Correspondencia con autores

* josepcs@blanquerna.url.edu

** jroca@gencat.cat

Resumen

La investigación que presentamos proporciona una descripción del equilibrio durante el ciclo vital –desde los 4 hasta los 74 años–, y tiene como objetivo principal el análisis, la valoración y la reflexión, sobre su evolución en dos pruebas: una de equilibrio estático y otra de dinámico.

En el apartado de metodología quedan detallados los protocolos de administración y condiciones de observación necesarios para utilizar estos dos tests, por parte de los diferentes profesionales de la actividad física y de otros profesionales que los puedan necesitar. Al mismo tiempo, y con una vocación de ofrecer un servicio social, adjuntamos los baremos por edades de las pruebas de equilibrio estático y dinámico.

Los datos expuestos denotan un aumento exponencial del rendimiento en las primeras edades, hasta llegar a los 18 años; los mejores resultados se alcanzan de los 19 a los 23 años y se mantienen hasta los 30. A partir de los 33 años, la curva describe una involución hasta el final del ciclo, con un punto de inflexión más acentuado a los 53 años.

Palabras clave

Equilibrio estático y dinámico, Ciclo vital, Psicología diferencial y evolutiva.

Abstract

Evolution of static and dynamic balance between 4 and 74 years

The investigation presented provides a description of balance between 4 and 74 years. Our primary goal was to get a description and analysis of the evolution of body balance using a static balance test and a dynamic balance test.

In the methodology section they are detailed the protocols of administration and conditions of these two measures. The article also includes norms tests related to age as practical information for professionals.

The results obtained show an exponential increase of the balance performance between 4 and 18 years, top level performance between 19 and 23 years and maintenance of this level of performance until 30 years. Starting at the age of 33 years, a decrease in the balance performance is observed, which is accentuated at the age of 53 years.

Key words

Static Balance, Dynamic Balance, Life Span, Development Psychology, Differential Psychology.

Introducción

Desde 1970 en adelante se ha desarrollado un creciente interés en el mundo de la psicología por observar la evolución de las diferentes capacidades humanas durante todo el ciclo vital, tal como mencionaba Baltes (1981). Actualmente, la psicología evolutiva no sólo se refiere al estudio desde las primeras etapas de la vida hasta la edad adulta –donde podemos encontrar la mayoría de los estudios por su importancia de cara al desarrollo humano–, sino que también se interesa por la investigación durante todo el ciclo vital. Aunque *a priori* puede ser muy interesante ver toda la evolución de forma global, no hay muchos psicólogos evolutivos que se dediquen en este tipo de investigación, excepto casos

como el de la autora Haywood (2005). En general, los estudios analizan por separado los diferentes segmentos del ciclo vital, empezando por la lactancia, continuando por la infancia, la adolescencia, la edad adulta y acabando con las personas de la tercera edad. De esta manera se obtiene una información segmentada por edades, sin poder apreciarse una perspectiva evolutiva desde el principio hasta el final de la vida.

El equilibrio motriz lo podemos considerar como uno de los aspectos fundamentales de la actividad física de los seres humanos a lo largo de su existencia (Roca, 1999). Desde los primeros meses de vida, el proceso de bipedestación adquiere una relevancia fundamental en la motricidad individual. El niño aprende a controlar su cuerpo

de manera que su centro de gravedad no salga de la base de sustentación. Una vez automatizada la tarea de andar, ésta se mantiene hasta llegar al final del ciclo, donde los ancianos vuelven a tener dificultades para mantener el equilibrio. Hay que decir también que el equilibrio tiene una importancia relevante dentro del ámbito deportivo, por las múltiples situaciones que requieren esta capacidad y porque de él depende buena parte del éxito para la realización de la técnica específica que requiere cualquiera de los deportes individuales o colectivos.

Estos dos motivos son los que nos han llevado a realizar una investigación descriptiva a través de dos pruebas de equilibrio, aplicadas por igual en todas las edades; estas pruebas son siempre las mismas para toda la población. De esta manera pretendíamos ver la evolución del equilibrio desde la infancia hasta la vejez, con unas únicas pruebas que permitieran comparar todas las edades.

Metodología

Sujetos

Con el fin de llevar a cabo los objetivos planteados en este estudio, elegimos sujetos de los dos géneros, de edades comprendidas entre los 4 y los 74 años, hasta llegar a una muestra total de 2.029 participantes, de los cuales 1.085 eran hombres y 944 mujeres.

Con respecto a la distribución de la muestra, los individuos se agruparon en intervalos de 5 años, lo que dio como resultado un total de 13 grupos de edad.

Todos los centros colaboradores donde se administraron las pruebas del estudio, de los que se seleccionaron los sujetos para la investigación, eran de la provincia de Barcelona. Éstos provenían de diferentes ámbitos: escuelas públicas y privadas, institutos de educación secundaria, centros de *fitness*, centros médicos, facultades universitarias, clubes deportivos e instalaciones deportivas municipales.

Instrumentos de medida

Cuestionario de datos personales

El cuestionario aportaba los datos relativos a los sujetos y se administraba antes de comenzar las pruebas de equilibrio. El objetivo era recoger información sobre las variables que servirían posteriormente para realizar el análisis estadístico del trabajo de investigación. A continuación detallamos los ítems a los que debían responder los participantes:

- **Edad:** Siempre anotábamos los años que tenían en aquel día, aunque el día siguiente o la semana próxima fuera su cumpleaños.
- **Sexo:** En caso de que fuera hombre se marcaba la “M” y si era mujer, la “F”.
- **Ocupación:** Si eran estudiantes se registraba el curso y los estudios (por ejemplo: 2º de primaria). Cuando la persona estaba en activo laboralmente se tomaba nota del tipo de trabajo que realizaba. También se anotaba si estaban desempleados o eran jubilados.
- **Actividad física o deporte activo:** Cuando el sujeto realizaba la misma práctica deportiva o actividad física dos o más días por semana, se consideraba que aquella persona desempeñaba una actividad regular. En consecuencia, tal como se estipulaba en el protocolo, se registraba como persona que estaba en *activo*.

Prueba de equilibrio estático

Descripción

Este test consiste en aguantar el equilibrio con una pierna durante el máximo tiempo posible. La persona tiene que intentar estar quieta, con las manos en la cintura, y la otra extremidad flexionada a la altura de la rodilla contraria. Durante el tiempo que dure la prueba el sujeto mantendrá siempre los ojos abiertos de forma obligatoria (véase *figura 1*).

Para administrar la prueba se redactó un protocolo, que se siguió en todo momento con el máximo rigor. Esta normativa describía los siguientes apartados:

Condiciones de realización

“*Descalzo* sobre el suelo (si es posible, sobre una *superficie de madera*), *manos en la cintura* y *de cara a la pared*”.

- **Descalzo:** el sujeto podía escoger si quería realizarlo con o sin calcetines. Con el fin de asegurarnos que todos los participantes estuvieran en igualdad de condiciones, no se permitía realizar la prueba con zapatillas de deporte.
- **Superficie de madera:** esta base era una chapa y tenía la función de evitar el frío del suelo, sensación muchas veces desagradable para el sujeto. Así garantizábamos que esta variable no influía negativamente en el rendimiento.
- **Manos en la cintura:** si durante la ejecución el par-

participante retiraba las manos, no se detenía la prueba, pero se anotaba en las observaciones de la hoja de registro.

- *Cara a la pared*: esta condición tenía el objetivo de evitar descuidos durante la realización de la prueba y al mismo tiempo facilitar la máxima concentración.

Instrucciones y demostración

A todos los sujetos se les daba siempre la misma instrucción

“Tienes que estar todo el tiempo que puedas sobre un pie, flexionando la otra pierna *así*”

- *Así*: esta palabra se pronuncia en el momento de hacer la demostración por parte del administrador, insistiendo en el hecho de que esta pierna no podía ni tocar el suelo ni apoyarla en la otra extremidad. Además, se tenía que mantener el pie a la altura de la rodilla contraria.

Registro

El sujeto podía realizar una prueba antes de anotar el mejor de los tiempos conseguidos en los dos intentos. Los resultados, registrados en minutos y segundos (por ejemplo: 2 minutos y 31 segundos), se escribían en la hoja de registro. El cronómetro se detenía cuando se ponía el pie en el suelo, cuando la pierna flexionada se apoyaba en la extremidad contraria o cuando se superaban los 3 minutos manteniendo el equilibrio. Por lo tanto, el tiempo máximo que se podía conseguir era 180 segundos.

Observaciones

En este apartado quedaba escrito con qué pie (derecho o izquierdo) se aguantaba el participante cuando realizaba la actividad. Si hacía saltitos con el pie que estaba en contacto con la superficie, si retiraba las manos de la cintura o cualquier otra conducta peculiar, también se reflejaba.

Prueba de equilibrio dinámico

Descripción

En relación al segundo test administrado se utilizó como material la barra de equilibrio de Gesell (véase *figura 2*). La prueba consistía en pasar caminando lo más rápido posible y sin caerse de un lado a otro de la barra.

De la misma manera que en la prueba de equilibrio



▲
Figura 1
Prueba de equilibrio estático.



▲
Figura 2
Prueba de equilibrio dinámico.

estático descrita anteriormente, a la hora de administrar el test también se redactó un protocolo específico que estuvo seguido siempre con mucho rigor. Éste describía los apartados que comentaremos seguidamente:

Condiciones de realización

“Descalzo con las manos en la cintura y si puede ser de cara a la pared”.

- *Descalzo*: el sujeto podía escoger si quería realizarlo con o sin calcetines. Con el fin de asegurarnos que todos los participantes estuvieran en igualdad de condiciones, no se permitía realizar la prueba con zapatillas de deporte.
- *Manos en la cintura*: si durante la ejecución el participante retiraba las manos, no se detenía la prueba, pero se anotaba en las observaciones de la hoja de registro.
- *Cara a la pared*: esta condición tenía como objetivo evitar descuidos durante la realización de la prueba y al mismo tiempo facilitar la máxima concentración.

Instrucciones y demostración

A todos los sujetos se les explicaban siempre las normas de la misma manera:

“Tienes que andar por encima de esta barra tan rápido como puedas **de esta manera**. Si tocas en el suelo con los pies tienes que continuar hasta llegar a la plataforma del final”

- *De esta manera*: quiere decir que se tiene que andar normal, poniendo un pie delante del otro, sin andar de lado (véase *figura 2*).

Registro

El sujeto podía realizar una prueba antes de registrar el mejor de los tiempos conseguidos en los dos intentos. El sujeto empezaba la prueba con los dos pies en contacto en una de las plataformas. El cronómetro se ponía en funcionamiento cuando se realizaba el primer contacto con la barra y se detenía en el momento que ponía el pie en la plataforma. Los resultados se anotaban en segundos y centésimas de segundo (por ejemplo: 3'38''). En caso de que durante la ejecución el participante pusiera una o varias veces el pie en el suelo, se penalizaba con dos segundos cada uno de los contactos realizados. El tiempo total era el resultado del tiempo alcanzado más el número de contactos producidos.

Observaciones

En este apartado quedaba registrado si durante la ejecución el sujeto retiraba las manos de la cintura o si se

producía cualquier otra conducta relevante para ser comentada en las valoraciones cualitativas.

Material e instalaciones

El material que se utilizó para el estudio de investigación es barato y de fácil fabricación. Éste era uno de los objetivos fundamentales que se perseguía a la hora de buscar unas pruebas de equilibrio adecuadas, pensando en la futura aplicación de éstas, bien para utilizarlas en el ámbito escolar para profesores de educación física o para que otros profesionales del deporte quisieran hacer uso.

Seguidamente detallamos el material necesario e imprescindible para administrar las pruebas:

Cuestionario

Para la recogida de información de los datos del sujeto se contaba con una hoja de registro para cada uno. En esta hoja también se anotaban los resultados de las pruebas. De esta manera disponíamos de toda la información agrupada en una misma hoja.

El resto de material fungible imprescindible constaba de un bolígrafo y una carpeta para ir guardando la información recogida.

Prueba 1

Tal como se ha mencionado en el apartado donde se describe el funcionamiento de la prueba, el material que debe utilizarse en este caso es sencillamente una chapa. Las dimensiones recomendables son 50 cm de ancho por 50 cm de largo. Estas medidas son suficientes para que el sujeto pudiera realizar la prueba con comodidad y permitiera, si fuera necesario, pequeños desplazamientos con el pie de apoyo.

Prueba 2

La barra de equilibrio de Gesell puede tener diversas dimensiones. Las escogidas por nosotros son las que hemos descrito en el apartado donde se justifica el diseño de la prueba.

El material de la barra es madera de pino. Es un tipo de material bastante resistente para hacer un uso habitual. En caso de que se tenga que transportar habitualmente, recomendamos que esté partida por la mitad y unida con unos tornillos de aluminio. Las medidas en su totalidad son:

- Longitud: 2 metros y 50 centímetros.
- Anchura: 4 centímetros.

- Altura: 12 centímetros.
- Plataforma: 30 por 40 centímetros.

Cuando el suelo donde se administraba la prueba era irregular y por lo tanto la barra hacía un poco de balanceo lateral, se ponía alguna cuña de cartón o de cinta adhesiva de doble cara para garantizar la estabilidad y la solidez de la barra. Consecuentemente, el sujeto podía realizar el test con toda seguridad, garantizando, al mismo tiempo, el buen rendimiento durante las diversas ejecuciones.

Pruebas 1 y 2

En los dos tests se utilizó un cronómetro (Citizen modelo 300) para poder registrar los tiempos realizados por los diferentes sujetos.

Programas informáticos

El *software* necesario para elaborar el trabajo de investigación ha sido el sistema operativo XP de Windows, el procesador de textos Word y Power Point Office 2003 de Windows y el programa estadístico SPSS versión 12.0 para Windows.

En relación con las instalaciones utilizadas para administrar las pruebas se prestó mucha atención a la hora de escoger el lugar adecuado. Se querían preservar unas condiciones ambientales similares en todos los casos. Aunque en cada uno de los centros las características físicas eran diferentes, siempre se mantenían los mismos criterios:

- En primer lugar, el sujeto siempre estaba solo con el observador. Éste fue un criterio que siempre se mantuvo porque la presencia de espectadores podía influir mucho en el rendimiento a la hora de realizar la prueba, ya fuera por la presión ambiental o por los múltiples descuidos que se podrían generar.
- En segundo lugar, el espacio físico donde se administraban las pruebas era un aula (en el caso de las escuelas), sala, vestuario, etc.; se intentaba, y en la mayoría de los casos se consiguió, que no hubiera ruido en el exterior.
- Finalmente, la colocación de la barra de equilibrio o la chapa en el caso de la prueba de equilibrio estático estaba orientada de tal forma que cuando el participante realizaba el test estaba mirando a la pared. El motivo de esta parte del protocolo era asegurar la máxima concentración y evitar cual-

quier tipo de descuido, tal como hemos dicho anteriormente.

Procedimiento

Los tests escogidos para ser administrados se efectuaron siempre el mismo día y momento, siguiendo este orden: primero se contestaba el cuestionario, posteriormente se pasaba la prueba de equilibrio estático y finalmente la prueba de equilibrio dinámico.

Después de observar la conducta descrita por los sujetos en las pruebas de aquel mismo día, se procedía a analizar, en el mismo centro, cuáles eran los mejores resultados obtenidos por cada uno de los participantes. Los valores obtenidos se introducían en la base de datos del programa SPSS para ser analizados.

Para mantener una dinámica ágil y que al mismo tiempo no entorpeciera en ningún momento el funcionamiento normal del centro, seguíamos siempre unas mismas pautas con el responsable de dirigir la actividad física. Los alumnos realizaban la actividad física que correspondiera con su educador/monitor en el horario habitual, y durante ese tiempo el observador seleccionaba uno a uno los sujetos que voluntariamente querían pasar las pruebas. De esta manera se facilitaba que el trabajo de campo no fuera un inconveniente para el centro colaborador y a la vez garantizábamos que las condiciones experimentales descritas anteriormente no tuvieran una influencia negativa en los resultados obtenidos.

Diseño

Según Hernández (2000), disponemos básicamente de dos tipos de diseño para investigar el comportamiento humano: por una parte la investigación experimental y por otra la investigación no experimental. Nuestro trabajo estaría ubicado dentro de los diseños de investigación no experimental, que es aquella en la que el observador valora a los sujetos en su realidad y contexto natural, sin manipular intencionadamente las variables independientes. Dentro de esta manera de investigar se considera que según el número de momentos en los cuales recogemos los datos, estos diseños se pueden clasificar como transversales o longitudinales. El estudio que presentamos lo definiríamos como un estudio de tipo transversal, ya que se observó la evolución del equilibrio en base a promociones o edades diferentes de los sujetos.

Resultados

Estadística descriptiva

Evolución del rendimiento de la prueba de equilibrio estático durante el ciclo vital

En la *tabla 1* están expuestas las medias y desviaciones típicas presentadas en grupos de cinco años con respecto a la prueba del equilibrio estático. Pode-

Edad	Equilibrio estático		
	N	\bar{x}	S
4-8	365	43,21	42,84
9-13	477	133,04	54,27
14-18	394	170,26	24,37
19-23	117	177,13	10,24
24-28	139	172,44	23,41
29-33	77	168,77	19,78
34-38	62	154,59	40,46
39-43	61	138,88	42,95
44-48	63	127,70	52,47
49-53	68	114,59	48,99
54-58	65	86,82	37,31
59-63	64	51,99	25,45
64-74	77	31,20	18,28

Tabla 1

Resultados de las medias y desviaciones típicas del equilibrio estático agrupadas en intervalos de 5 años durante el ciclo vital.

Edad	Equilibrio dinámico		
	N	\bar{x}	S
4-8	365	13,74	7,85
9-13	477	4,98	2,90
14-18	394	2,55	1,07
19-23	117	1,61	0,54
24-28	139	2,73	1,67
29-33	77	3,19	1,20
34-38	62	4,49	1,85
39-43	61	4,84	2,37
44-48	63	5,47	2,89
49-53	68	6'54	2,97
54-58	65	8,45	3,89
59-63	65	11,87	3,91
64-74	77	19,13	6,40

Tabla 2

Resultados de las medias y desviaciones típicas del equilibrio dinámico agrupadas en intervalos de 5 años durante el ciclo vital.

mos comprobar el crecimiento exponencial que hay en los primeros 4 intervalos de edad, sobre todo de los 4-8 años a los 9-13 años; se llega a la máxima puntuación en la edad entre los 19 y los 23 años, con una media de 177,13 segundos.

En la *figura 3* se observa que de los 14-18 hasta los 29-33 años los resultados son parecidos. Por lo tanto, se hace evidente que durante un periodo de 20 años hay una estabilización en el rendimiento de la prueba, al contrario de los primeros 10 años observados. Por otra parte, a partir de los 34 años empieza un decrecimiento regular de 20 años, hasta llegar a los 53. De los 54 años en adelante la caída entre intervalos de edad en el rendimiento de la prueba es mucho más acentuada hasta llegar al final del ciclo, donde los resultados vuelven a ser parecidos a la edad de los 4 a los 8 años de vida.

Evolución del rendimiento de la prueba de equilibrio dinámico durante el ciclo vital

En la *tabla 2* podemos observar la evolución de las medias y desviaciones típicas en intervalos de edad agrupados en cinco años durante el ciclo vital, con respecto a la prueba del equilibrio dinámico. En la evolución de los resultados se pone de manifiesto que es en los primeros 10 años cuando hay una mejora muy rápida en el rendimiento, hasta llegar a los 1,61 segundos por término medio entre los 19 y los 23 años. También observamos que las marcas conseguidas de los 24-28 años vuelven a ser prácticamente las mismas que en los 14-18, y es a partir de los 29-33 años donde empieza un decrecimiento regular hasta llegar a los 53 años. De los 54 años en adelante la diferencia de valores vuelve a ser muy marcada entre los intervalos, y se tiene un comportamiento parecido o peor respecto de los primeros 3 bloques de edad (véase *figura 4*).

Comparación de la evolución del rendimiento entre las dos pruebas durante el ciclo vital

En la *figura 5* se compara la evolución mostrando el rendimiento en segundos de las dos pruebas durante el ciclo vital. En líneas generales, podemos observar que el comportamiento de éstas coinciden en algunos aspectos:

- En primer lugar, la edad de los 19 a los 23 años es la que produce el mejor rendimiento.
- En segundo lugar, en los tres primeros bloques de edad es donde hay un crecimiento más exponencial.
- Finalmente, en los tres últimos intervalos de edad de la curva se pone de manifiesto, de forma evidente, el bajón del rendimiento de los sujetos.

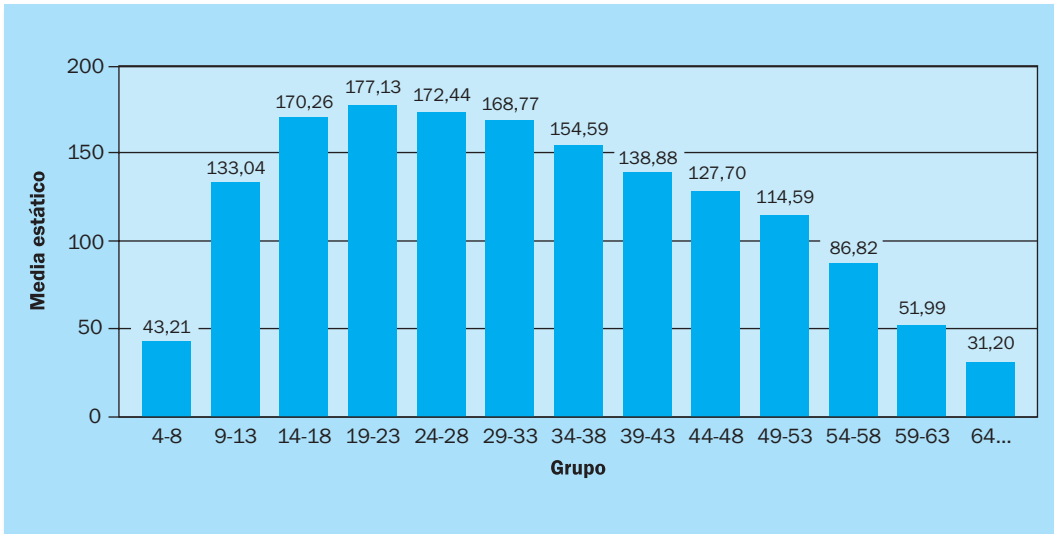


Figura 3
Descripción de la evolución de las medias del equilibrio estático durante el ciclo vital.

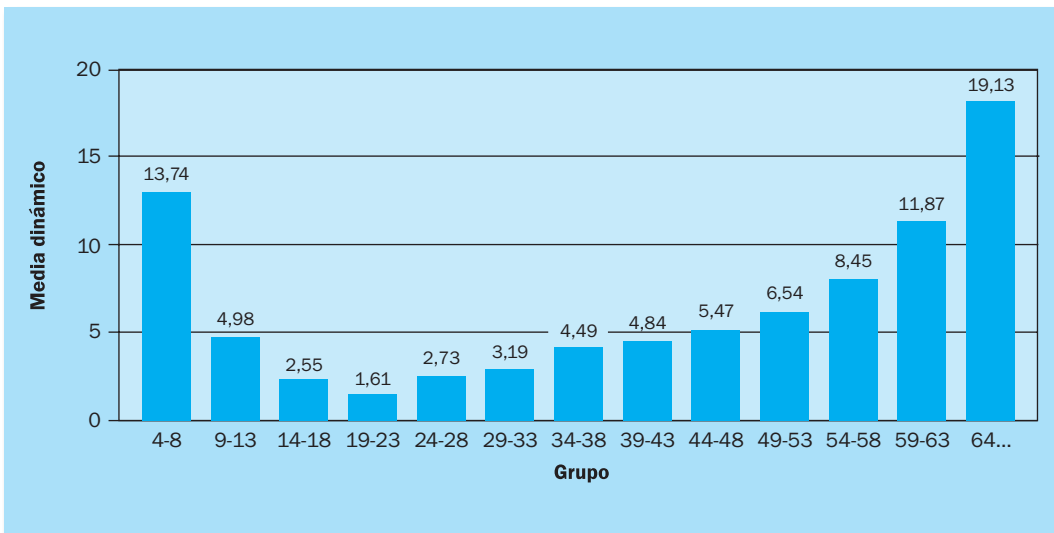


Figura 4
Descripción de la evolución de las medias del equilibrio dinámico durante el ciclo vital.

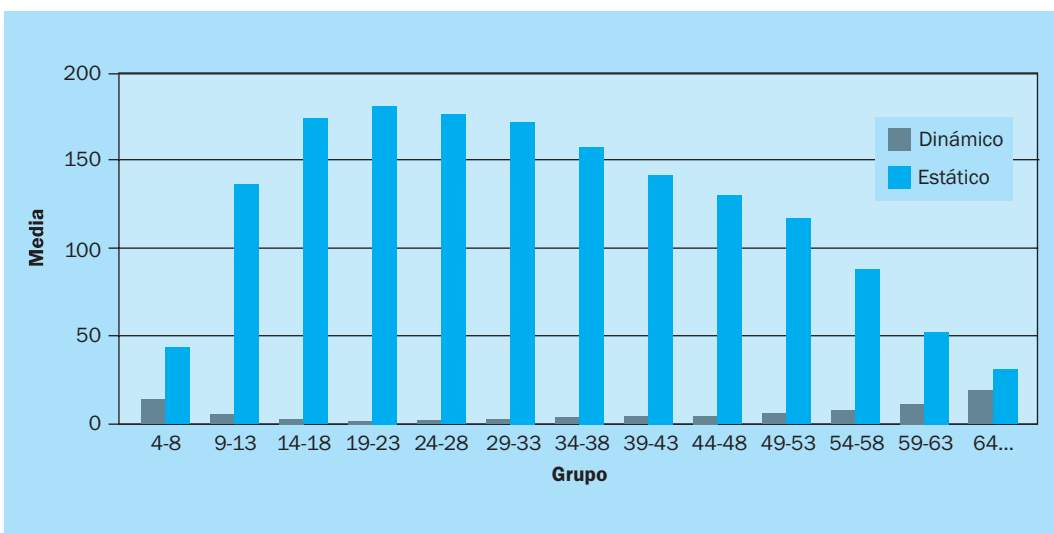


Figura 5
Descripción de la evolución de los resultados de las medias del equilibrio estático y dinámico durante el ciclo vital.

Las diferencias entre las dos pruebas se producen en las edades de los 24 hasta los 53 años, donde se observa cómo la curva que describe el equilibrio estático es más plana que la del equilibrio dinámico. En esta última prueba la diferencia entre los intervalos se manifiesta más acentuada.

Hay que decir también que en el primero y en el último bloque de edades de la prueba de equilibrio estático el rendimiento era prácticamente el mismo; en cambio, en el test de equilibrio dinámico vemos que la mayor coincidencia en edades extremas se produce entre el primer bloque de edad (4-8 años) y el penúltimo (59-63 años).

Conclusiones y discusión

Con respecto al rendimiento manifestado en las pruebas, se modifica claramente en función de la variable edad. En la prueba del equilibrio estático hay un aumento progresivo hasta alcanzar el máximo rendimiento de los 19 a los 23 años, seguido de un estancamiento hasta los 33 años, y empezando el bajón hasta los 74 años; el bajón es más acusado a partir de los 53 años. En referencia al equilibrio dinámico, el comportamiento mostrado por la curva es similar a la que describe el equilibrio estático. La única diferencia se concreta en que encontramos una diferencia más acusada entre el bloque de edad 19-23 años y sus contiguos, 14-18 años y 24-28 años en referencia al estático.

El enfoque y el propósito de esta investigación nunca han sido explicar qué es el equilibrio, como podrían ser las tesis de Hernández (1993) o Teipel (1988), por poner un ejemplo. Nuestra finalidad ha sido realizar un trabajo de campo con la máxima muestra posible para describir, a través de dos pruebas, la evolución que experimentaban éstas en las diferentes etapas del ciclo vital. En consecuencia, fruto de los resultados obtenidos del trabajo llevado a cabo durante este periodo de tiempo se han derivado una serie de aspectos para reflexionar, discutir y comparar todo aquello que nos ha comportado los datos y la investigación bibliográfica.

A raíz del análisis que nos aportan los datos descriptivos se puede observar que las dos pruebas tienen la misma evolución, aunque en el test de equilibrio estático, en las edades de máximo rendimiento, la curva se extiende más que en la prueba de equilibrio dinámico, dado que el tiempo máximo en que se podía realizar estaba fijado en 180 segundos y en aquellas edades era relativamente fácil alcanzarlo. El motivo por el cual se tomó la decisión de que a los 3 minutos se acabara la prueba, fue fruto de los resultados obtenidos en el estudio piloto. En esta investi-

gación previa se consideró que los sujetos que obtenían este registro demostraban tener un buen equilibrio. Además, se observó que la prueba empezaba a ser pesada en su ejecución pasados los tres minutos.

En la prueba de equilibrio dinámico no sucede este hecho de forma tan prolongada, ya que el rendimiento de la prueba no tenía un límite y eso provoca que haya más diferencias entre los bloques de edad. Hay que resaltar que los años de máximo rendimiento son coincidentes en las dos pruebas en el mismo intervalo de edad, concretamente, de los 19-23 años. A partir de los 33 años empieza un bajón progresivo hasta los 53 años, y después de esta edad vuelve a producirse otro punto de inflexión hasta el final del ciclo. Ello nos hace pensar que aunque sean dos pruebas que miden habilidades diferentes, la descripción del comportamiento global en todo el ciclo es prácticamente la misma, menos en el periodo de los 14 a los 33 años, donde el equilibrio estático no muestra tantas diferencias de rendimiento entre las edades, hecho provocado por el motivo explicado anteriormente. Nuestros datos concuerdan en gran medida con el estudio de Fetz (1987), con la coincidencia que la edad en que se alcanzan los mejores resultados es a partir de los 20 años y el bajón coincide después de los 30 años. Pero la diferencia está en que en su estudio después de esta edad la regresión se comporta de forma lineal hasta la última etapa de la vida. Hay que mencionar que la involución de la curva en torno a los 30 años también se da en las investigaciones de Rodríguez (1998, 1999) y Zaragoza (2004), en sus pruebas de valoración del equilibrio estático.

Otro dato que queremos destacar, que nos permite esta visión global de todo el ciclo, es poder decir en qué rendimiento son coincidentes las etapas de la vida de los extremos de la curva. Los datos descriptivos nos manifiestan que en el equilibrio estático las personas mayores tienen una media de 31,20 segundos, resultado muy parecido al obtenido a los 6 años, con un registro de 28,24 segundos. Algo similar sucede con el equilibrio dinámico, donde la gente mayor obtiene una media de 19,13 segundos, datos parecidos a los alcanzados en la edad de los 5 años, con un rendimiento de 20,75 segundos por término medio. Esta descripción refleja el hecho de que al final de nuestra vida volvemos a disminuir el rendimiento hasta alcanzar los valores de la etapa de la infancia, aunque las causas que provocan la obtención de los mismos resultados sean muy diferentes.

En referencia al análisis cualitativo de los datos, después de administrar los tests a más de 2.000 sujetos, querríamos manifestar que la prueba de equilibrio estático

en las edades más extremas, niños y personas mayores, se convierte en una valoración fácil de observar. Al mismo tiempo es sencilla de ejecutar y económica, tanto por lo que respecta al tiempo de administración como por el coste presupuestario. No pasa lo mismo en las edades de los 14 a los 38 años, porque se alcanza con relativa facilidad el tiempo máximo de tres minutos, lo que la hace más pesada y costosa de tiempo. La prueba de equilibrio dinámico *a priori* supone para los sujetos un reto y una tarea más motivante que el equilibrio estático. A la vez comporta muy poco tiempo para valorarla, hecho que facilita la utilización como test para medir el equilibrio. Hay que señalar que en la etapa de la gente mayor se tienen que tomar las precauciones necesarias para evitar riesgos a causa de la inseguridad que les supone pasar por encima de una barra estrecha. Estos aspectos cualitativos y otros se pueden encontrar en la tesis doctoral no publicada de Cabedo (2005).

Finalmente, hay que comentar que la investigación expuesta en este artículo ha tenido desde su origen una vocación de servicio social. Es por este motivo que en el anexo ofrecemos los baremos de las dos pruebas de equilibrio, a fin de que los educadores, entrenadores, médicos, psicólogos y técnicos del mundo de la actividad física, puedan hacer uso de la manera más oportuna para su tarea profesional.

Referencias bibliográficas

- Baltes, P. B.; Reese, H. W. y Nesselroade, J. R. (1981). *Métodos de investigación en psicología evolutiva: Enfoque del ciclo vital*. Madrid: Ediciones Morata.
- Cabedo, J. (2005). L'evolució de l'equilibri durant el cicle vital. En *Liceu Psicològic*. Accessible a www.liceupsicologic.org/tesis/Tesi_Pep_Cabedo.pdf. Fecha de consulta: 5 de febrero de 2007.
- Haywood, K. M. y Getchell, N. (2005). *Life span motor development* (4a ed). Illinois: Human Kinetics.
- Hernández, J. (1993). *Valoración de las diferentes dimensiones del equilibrio humano*. Tesis doctoral no publicada. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Hernández, R. (2000). *Metodología de la investigación* (2.ª ed). México: McGraw Hill.
- Roca, J. (2005). *Psicologia: Una introducció teòrica*. Girona: Documenta Universitària.
- Rodríguez, F. (1998). Valoración de la condición física saludable en adultos (I): Antecedentes y protocolos de la batería AFISAL-INEFC. *Apunts. Educación Física y Deportes* (52), 54-75.
- Rodríguez F.; Gusi, N.; Valenzuela, A.; Nacher, S.; Nogués, J. y Marina, M. (1999). Valoración de la condición física saludable en adultos (II): fiabilidad, aplicabilidad y valores normativos. *Apunts. Educación Física y Deportes* (54), 54-65.
- Teipel, D. (1988). *Entwicklung und erprobung einer testbatterie zur erfassung der gleichgewichtsfähigkeit im schulkindalter*. Köln: Psychologisches Institut der eutshen Sporthochschule Köln.
- Zaragoza, J.; Serrano, E. y Generelo, E. (2004). Dimensiones de la condición física saludable: evolución según edad y género. *Rev. int.med.cienc.act.fis.deporte. num 15 (en línea)*. <http://sdeporte.rediris.es/revista/revista15/artdimensiones%20.html> (consulta 13-11-04).

ANEXO. Baremos para niños y jóvenes desde los 4 hasta los 18 años

Las valoraciones que presentamos en las *tablas 3 y 4* son los resultados obtenidos de las dos pruebas de equilibrio desde los 4 hasta los 18 años. Creemos que esta propuesta de puntuación que presentamos puede ser muy útil en el ámbito escolar. De esta manera se puede empezar a valorar el equilibrio desde el último ciclo de infantil, pasando por primaria y secundaria y finalizando esta larga etapa de escolarización de 14 años de duración con el bachillerato.

Los percentiles se presentan de 5 en 5 para poder consultar así todo el gradiente en el momento necesario; ello es de más utilidad para el profesional que esté administrando las pruebas y después desee valorarlas en función del baremo (tabla de relaciones entre las puntuaciones directas y las indirectas o estándar en base al criterio edad). Hay que recordar que un “percentil” es una puntuación que informa de la posición que ocupa un sujeto respecto del grupo, en el sentido de la población que tiene por encima y por debajo.

Pc	Edades															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
5	2,5	5,2	10,2	13,9	18,1	28	30,6	37,8	45,3	58,2	62,8	113,8	117,6	142	155,9	
10	2,6	7,2	12,5	16,6	24,6	33,6	40,3	47,3	60,7	80	88	142,3	138,2	158,6	166,1	
15	3,5	7,9	14,3	20,2	28,6	36,3	46,6	77,8	85	92	121	156,7	155,4	162	172,4	
20	3,7	9,5	15,8	21,9	33,6	43,8	56,3	105	103	107	132	177,4	180	180	177,6	
25	4	9,8	18	23,3	36,5	48,4	64	116	120	127	164,5	180	180	180	180	
30	4,3	10,1	19,1	26,6	41,3	52,6	68,6	120	125	140	180	180	180	180	180	
35	4,8	11	21,9	28,9	45,9	56,9	82,8	131	140	175	180	180	180	180	180	
40	5,1	11,3	25,6	30,8	52,4	65,6	95	150	151	180	180	180	180	180	180	
45	6,6	12,2	26,2	32,7	61	79	110	161	180	180	180	180	180	180	180	
50	7,5	13,1	27,8	35,4	71	94	129	180	180	180	180	180	180	180	180	
55	7,8	14,6	28,3	40,7	76	109,1	146	180	180	180	180	180	180	180	180	
60	7,9	15,8	28,8	48,3	83,4	120,6	155	180	180	180	180	180	180	180	180	
65	8,8	16,7	29,4	53	103	136,7	171	180	180	180	180	180	180	180	180	
70	8,8	17,5	31,8	58,1	108,8	153	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
75	9	18,3	35,1	67	128,5	178,5	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
80	9,8	20,2	38,2	75,2	135,2	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
85	11,6	21,6	40,9	86,6	149,7	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
90	13,1	23,1	44,3	106,8	174,4	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
95	15,2	24,2	61,9	125,6	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	

Tabla 3

Resultados en percentiles desde los 4 hasta los 18 años de edad en lo referente al equilibrio estático.

Pc	Edades															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
5	15,95	12,55	5,09	4,88	3,28	3,01	2,63	1,96	1,72	1,87	1,45	1,47	1,27	1,10	1,26	
10	17,95	14,43	6,51	5,78	3,64	3,34	2,94	2,34	2,12	1,98	1,89	1,76	1,49	1,33	1,42	
15	18,98	15,63	7,53	6,02	3,91	3,46	3	2,50	2,40	2,09	2,02	1,81	1,70	1,53	1,54	
20	20,08	16,23	8,23	6,39	4,55	3,70	3,23	2,62	2,59	2,16	2,03	1,92	1,77	1,62	1,71	
25	20,77	16,74	9,34	6,98	5,06	3,82	3,48	2,87	2,74	2,25	2,26	2	1,79	1,75	1,80	
30	21,28	17,35	10,48	7,28	5,73	4,08	3,75	3,05	2,90	2,35	2,34	2,12	1,87	1,81	1,85	
35	21,93	18,30	10,79	8,30	6,09	4,39	4	3,34	3,09	2,51	2,41	2,21	1,95	1,88	1,90	
40	22,77	19,10	11,51	8,97	6,34	5,02	4,20	3,50	3,22	2,63	2,51	2,38	2,08	1,92	1,94	
45	24,14	19,57	12,31	9,28	6,59	5,39	4,69	3,80	3,38	2,69	2,63	2,51	2,14	1,94	1,96	
50	24,56	20,04	12,78	9,47	6,78	5,67	5,56	4,18	3,50	2,78	2,78	2,68	2,27	2,01	1,99	
55	24,99	20,54	13,11	10,25	7,08	6,28	6,11	4,66	3,71	2,92	2,81	2,74	2,40	2,04	2,01	
60	26,19	21,18	13,46	10,98	7,59	6,37	6,61	4,91	4,06	3,03	2,94	2,84	2,58	2,09	2,07	
65	26,80	21,76	13,89	11,87	8,09	7,01	7,19	5,25	4,61	3,06	3	2,98	2,81	2,14	2,17	
70	27,39	22,78	14,93	12,74	8,79	7,46	8,03	5,62	4,78	3,15	3,09	3,12	3	2,22	2,21	
75	29,67	23,84	15,44	13,25	9,69	8,56	8,58	6,15	5,13	3,31	3,51	3,26	3,23	2,31	2,28	
80	31,26	25,12	15,87	14	11,16	9,88	9,14	6,85	5,40	3,51	4,06	3,40	3,30	2,51	2,31	
85	33,64	26,45	16,47	14,53	12,08	10,59	9,87	8,59	6,22	3,91	4,80	3,81	3,78	2,76	2,34	
90	36,58	28,57	17,59	15,88	13,83	10,95	10,95	9,83	6,79	4,97	5,15	4,18	4,25	2,85	2,44	
95	42,72	33,97	20,09	19,53	14,72	12,67	12,40	10,50	7,89	6,40	5,84	4,53	5,08	3,34	2,71	

Tabla 4

Resultados en percentiles desde los 4 hasta los 18 años de edad en lo referente al equilibrio dinámico.

Baremos para adultos y personas mayores desde los 19 hasta los 74 años

Los resultados de las *tablas 5 y 6* son los percentiles obtenidos de las dos pruebas durante el resto del ciclo vital. A la vez, hemos subrayado los percentiles de 10, 25, 50, 75 y 90 porque creemos que nos ayudan a ver mejor toda la escala de valores en el rendimiento de la prueba en un bloque de edad. Para configurar la presentación de las mesas en percentiles hemos seguido la misma estructura que en el punto anterior, con la finalidad de facilitar la lectura y al mismo tiempo la aplicación.

Percentiles	Edades									
	19-23	24-28	29-33	34-38	39-43	44-48	49-53	54-58	59-63	64-74
5	149,6	104	112	54,8	45	39,3	29,8	23,5	14,5	6
10	177,8	154	142,6	81,6	68	43,8	44,9	39	20,6	7,8
15	180	180	151,8	101,2	98,9	56,6	5,5	48,7	24,9	14,4
20	180	180	157,2	118	103	78,8	66,8	54	29,4	16,6
25	180	180	160	136,4	111	81	78,2	62,2	33	17,5
30	180	180	168,4	155,7	120	85,4	85,5	67	36,4	19
35	180	180	172,3	168	120,7	93,2	91,3	72,2	38,1	23
40	180	180	180	172	124,2	112,4	103	74	40,4	25
45	180	180	180	177,4	133,5	121,8	112,3	79,2	42,4	27
50	180	180	180	180	145	145	120	84	44	29
55	180	180	180	180	156,5	155,3	123	89,5	53,2	39
60	180	180	180	180	170,4	165	127	92	57,6	32
65	180	180	180	180	180	180	132,8	94,2	63	33
70	180	180	180	180	180	180	140,2	99,5	65,2	36
75	180	180	180	180	180	180	153,8	119,4	69,5	40
80	180	180	180	180	180	180	180	120	71,8	45
85	180	180	180	180	180	180	180	120,2	80,1	52,3
90	180	180	180	180	180	180	180	135	87	58,2
95	180	180	180	180	180	180	180	165,5	102,7	68,4

Tabla 5

Resultados en percentiles por intervalos de edad en lo referente al equilibrio estático.

Percentiles	Edades									
	19-23	24-28	29-33	34-38	39-43	44-48	49-53	54-58	59-63	64-74
5	0,89	1,15	1,50	2,08	2,16	2,22	2,53	3,45	5,63	9,74
10	0,95	1,35	1,64	2,91	2,40	2,59	3,48	4,59	7,54	11,11
15	0,99	1,44	1,94	3,01	2,73	2,74	4,05	5,08	8,46	13
20	1,12	1,62	2,13	3,05	3,03	3	4,27	5,54	8,89	14,16
25	1,18	1,77	2,20	3,26	3,10	3,30	4,55	6,18	8,99	14,98
30	1,23	1,89	2,31	3,56	3,23	3,56	4,82	6,66	9,37	15,16
35	1,28	2	2,49	3,67	3,40	3,96	5,12	7,02	9,86	15,93
40	1,36	2,18	2,67	3,89	3,72	4,51	5,26	7,55	10,56	16,62
45	1,42	2,30	2,78	3,97	4,08	4,88	5,63	7,83	10,89	17,46
50	1,53	2,36	3,01	4,05	4,32	5,15	6,10	7,94	11,19	18,57
55	1,60	2,45	3,33	4,28	4,61	5,36	6,80	8,26	11,53	19,76
60	1,67	2,50	3,46	4,56	4,90	5,58	7,01	8,53	12,12	19,99
65	1,78	2,58	3,55	4,78	5,22	6,01	7,20	8,91	12,67	20,46
70	1,98	2,79	3,76	4,89	5,36	6,17	7,79	9,58	14,12	21,75
75	2,01	3,01	3,90	5,01	5,83	6,56	8,09	10,09	15,07	22,43
80	2,15	3,22	4,11	5,19	6,30	7,07	8,30	10,56	15,19	24,83
85	2,22	3,54	4,37	5,72	7,10	7,81	8,69	12,03	15,91	25,78
90	2,34	4,27	4,71	6,39	8,15	8,77	9,35	12,50	16,57	27,71
95	2,57	7,15	5,67	9,64	10,59	11,05	12,42	13,99	19,17	32,66

Tabla 6

Resultados en percentiles por intervalos de edad en lo referente al equilibrio dinámico.