

# EDUCACIÓN FÍSICA EN PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL: UNA PROPUESTA PARA EVALUAR MANIFESTACIONES DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE MANERA INCLUSIVA

*Physical education in people with intellectual disability:  
a proposal to evaluate expressions of physical condition inclusively*

Ana María BOFILL RÓDENAS

Profesora Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña – Centro de Barcelona  
Miembro del Grupo de Investigación Social y Educativa en Actividad Física y Deporte (GISEAFE)  
del INEFC-Barcelona

## **Resumen**

Una evaluación más sencilla de determinados factores de la condición física en personas con Discapacidad Intelectual permitiría diseñar propuestas de intervención educativa adecuadas a la realidad de estas poblaciones. Para ello se propone la adaptación de pruebas estandarizadas para la evaluación de algunas manifestaciones de la condición física mediante un estudio con una muestra de 15 individuos con Discapacidad Intelectual Síndrome de Down (SD), 16 con Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down (no SD) y 15 que no presentaban Discapacidad Intelectual. Las adaptaciones realizadas demostraron su adecuación para la población SD y no SD sin alterar los resultados en la población sin discapacidad intelectual.

*Palabras clave:* Discapacidad Intelectual, Educación Física, Actividad Física Adaptada, Evaluación del Rendimiento, Inclusión.

## **Abstract**

A easiest evaluation of certain physical condition factors in people with Intellectual Disability would allow the design of educational intervention programmes, appropriate to the reality of these populations. A proposal to adapt standardized tests to evaluate some physical condition expressions was performed through a study with a sample of 15 individuals with Down Syndrome (DS), 16 with Intellectual Disability not Down Syndrome (not DS) and 15 who had no Intellectual Disability. Adaptations showed its appropriateness for populations DS and not DS without altering the results in population without intellectual disability.

*Keywords:* Intellectual Disability, Physical Education, Adapted Physical Activity, Performance based Assessment, Inclusion.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha experimentado un aumento de los niveles de bienestar en la sociedad que, entre otros aspectos, ha transformado el estilo y la calidad de vida de la población en general. Uno de los cambios más notables en este nuevo estilo de vida es la aceptación generalizada de que la adquisición de hábitos que incluyen actividad física son beneficiosos para la persona al ayudarla en la prevención de enfermedades, a la vez que mejora el estado de ánimo, eleva la autoestima, ayuda en la formación del individuo y favorece la interacción e integración social.

Este hecho ha llevado a muchos investigadores a interesarse por la actividad física en sus diferentes vertientes y a buscar instrumentos apropiados para su medición. En este sentido, la atención se ha dirigido particularmente a la fiabilidad y validez de los mecanismos de valoración y cómo, gracias a ellos, se puede conocer si el trabajo físico es suficiente en cantidad y calidad para procurar cambios favorables en el organismo del individuo y en su calidad de vida.

Una buena salud física es extremadamente importante en la vida diaria. Necesitamos niveles adecuados de fuerza para llevar adelante actividades cotidianas, resistencia para sostener el esfuerzo durante el día, coordinación motriz para caminar y coordinación óculo-manual para realizar las tareas en la escuela o trabajo. Así pues, la competencia en el movimiento es muy importante. Gran número de investigaciones indican que los programas sistemáticos de Educación Física pueden hacer importantes contribuciones al crecimiento físico y desarrollo, salud general y además les ayuda a ser capaces de realizar las actividades de su vida diaria en su trabajo, escuela o tiempo de ocio.

Los beneficios cognitivos incluyen un conocimiento de los principios de seguridad del movimiento y el entendimiento de las reglas y estrategias de los deportes que les permitan reconocer estas actividades tanto como participantes como espectadores.

En el área afectiva una Educación Física que proporcione experiencias exitosas ayuda a que los individuos consigan seguridad y auto-confianza y los hace sentir mejor en relación a ellos mismos. A través de la Educación Física y la práctica deportiva reglamentada las personas con discapacidad intelectual pueden desarrollar un merecido uso del tiempo libre y aprender a interactuar con otros de una manera social aceptable.

Por todo lo anteriormente expuesto, la Educación Física debería incluirse en todos los planes educativos individualizados, realizándose una valoración del estado de condición física y habilidades motrices, una planificación, sugerencias de ubicación adecuadas, trabajando con un estilo de enseñanza adecuado y evaluando todo ello. De todas maneras, aún no es infrecuente encontrar profesionales de la discapacidad intelectual que piensan en la Educación Física como un área poco estructurada que consiste en poco más que en una propuesta de juegos o actividades deportivas más o menos adaptadas, o bien un simple periodo de receso en la actividad cotidiana del discapacitado sin que exista una adecuada programación.

Éste trabajo pretende utilizar y adaptar instrumentos propios de la Educación Física para realizar una evaluación de la condición física en personas que presenten Discapacidad Intelectual. En primer lugar, antes de adentrarnos en el trabajo experimental, habría que definir condición física. Aunque cuando hablamos de condición física queremos indicar el conjunto de cualidades o capacidades motrices del sujeto, susceptibles

de mejora por medio de la actividad física, el término en sí alude tan sólo a aquellas cualidades que permiten desarrollar las actividades diarias con rigor y diligencia, sin fatiga excesiva y con energía para disfrutar de las actividades de tiempo libre y afrontar eventuales emergencias (Generalitat de Catalunya, 1991). A partir de la Segunda Guerra Mundial, el término genérico «condición física» queda limitado únicamente a tres condiciones básicas: resistencia cardio-vascular, resistencia muscular y fuerza muscular. Al tratarse de un concepto parcial de las cualidades físicas del sujeto, con el tiempo se amplió acuñándose el concepto «condición motriz» en el que se reúnen todos los factores que no se incluían hasta el momento: velocidad, potencia, flexibilidad y agilidad. La diferencia de matiz entre un término y otro ha llevado a confundirlos y a utilizarlos indistintamente.

El presente artículo se centra en cómo poder evaluar determinados factores de la condición física sin necesidad de realizar complejas pruebas de laboratorio o requerir la ayuda de otros profesionales. Esto nos permitiría no sólo evaluar en campo con herramientas propias de la Educación Física sino diseñar propuestas de intervención educativa, de manera adecuada a la realidad de estas poblaciones pero que no sean exclusivas para las mismas.

## **2. HIPÓTESIS**

Variaciones en la administración de pruebas estandarizadas de campo permiten una administración más sencilla y la obtención de resultados más prácticos de acuerdo con las características de esta población permitiendo cierta flexibilidad en su ejecución.

## **3. OBJETIVO**

Adaptar un conjunto seleccionado de pruebas estandarizadas de campo para la valoración de diferentes manifestaciones de la condición física relacionada con la salud en poblaciones que presentan Discapacidad Intelectual.

## **4. MUESTRA**

La muestra definitiva del estudio consistió en 46 individuos, 31 hombres y 15 mujeres. 15 presentaban Discapacidad Intelectual Síndrome de Down, 16 Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down y 15 que no presentaban Discapacidad Intelectual que actuaron como grupo control y que en el estudio reciben el nombre de Población General.

Las edades se encuentran comprendidas entre los 18 y los 47 años. La media de edad es de 29 ( $\pm 7,35$ ) años para el total de la muestra mientras que para los hombres es de 30 ( $\pm 7,46$ ) y para las mujeres es de 27 ( $\pm 6,90$ ) años.

Las poblaciones de personas con Discapacidad Intelectual Síndrome de Down y Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down provienen de dos Instituciones: ACELL-Special Olympics y otras de la Fundación Psico-Art. La población general fue reclutada entre familiares de las personas con Discapacidad Intelectual, colaboradores de los centros donde se realizaron las pruebas, estudiantes y abonados del Pabellón de los Hogares Mundet en Barcelona.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Consentimiento

Para la inclusión de los sujetos como participantes en el estudio se solicitó el consentimiento informado mediante documento escrito por parte de los sujetos y en el caso de las poblaciones con discapacidad intelectual de sus tutores legales. Toda la información fue ampliada oralmente a requerimiento de los sujetos o de sus padres o tutores legales. Por otra parte, todos los participantes en el estudio, así como los padres o tutores legales, cuando procedía, tenían la información necesaria para contactar con la responsable del estudio y la libertad de abandonar el estudio si así lo decidían.

### 5.2. Material

#### *Formularios y Documentación*

- Documento de consentimiento
- Cuestionario de antecedentes
- Hojas de recogida de datos
- Protocolo para la administración de las siguientes pruebas:
  - Dinamometría de Manos
  - Dinamometría de Piernas
  - Potencia Aeróbica Máxima
- Protocolo del orden de administración de las pruebas

#### *Instrumentación*

- Cronómetro Casio
- Cinta métrica 50 metros
- Dinamómetro de mano Takei-Kiki (0-100 Kg)
- Dinamómetro de piernas Takei-Kiki (0-300 Kg)
- Aparato de reproducción de CD Sony
- CD Test de Potencia Aeróbica Máxima de Léger-Lambert («Course Navette»)
- CD Test de Potencia Aeróbica Máxima PACER test («20m Shuttle Run»)

### 5.3. Administración de las pruebas

- a) Aspectos generales
- a.1) Familiarización

Se realizó un proceso de familiarización, de una sesión, con todas las poblaciones que integraban la muestra del estudio. Rintala y Cols. (1995) recomiendan un mínimo de una sesión práctica de familiarización para la administración de pruebas de campo. En el caso de las poblaciones con Discapacidad Intelectual se realizó una semana antes del inicio de las pruebas y en el caso de la Población General se realizó la misma tarde de la primera jornada de pruebas. A pesar de ello, en algún momento se detectaron dificultades en la administración de las pruebas, tales como:

- Conocer la instalación (vestuarios, zona de pruebas)
- Conocer el material de pruebas
- Familiarizarse con la persona que les iba a administrar las pruebas.
- Dar confianza ante una situación desconocida con la ayuda de sus técnicos o entrenadores habituales
- Explicar y administrar las pruebas antes de la primera sesión de pruebas para detectar posibles problemáticas.

Los participantes estaban acompañados de los técnicos deportivos con los que habitualmente realizan actividad física. Éstos fueron informados y adiestrados sobre la administración de las pruebas para poder ayudar en la jornada de familiarización.

#### a.2) Administración del cuestionario de antecedentes

Previamente a la administración de las pruebas se solicitó a los sujetos participantes, y en el caso de las personas con Discapacidad Intelectual a sus padres y tutores legales, que respondieran a un cuestionario para conocer los antecedentes patológicos, hábitos y la posible participación, o no, en actividades que hubieran contribuido a su aprendizaje psicomotor, por ejemplo la estimulación precoz en el Síndrome de Down. El objetivo de este cuestionario es ayudar a comprender y a realizar la discusión de los resultados obtenidos en el estudio empírico.

#### b) Aspectos específicos

##### b.1) Escenario

Las pruebas se realizaron en las Instalaciones del Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña en Barcelona y en el Pabellón de los Hogares Mundet gestionado por la Federación Catalana de Deportes para Discapacitados Intelectuales.

##### b.2) Técnicas de recogida de datos

Se decidió administrar las pruebas en un escenario controlado, siendo los dos escenarios indicados en el apartado anterior los escogidos.

Se administraron las siguientes pruebas en 3 sesiones durante 3 semanas: Dinamometría de Manos, Dinamometría de Piernas y Potencia Aeróbica Máxima, tanto estandarizadas como con las adaptaciones propuestas en el presente estudio.

El orden en la ejecución de las pruebas viene determinado por cómo se produce funcionamiento de los sustratos energéticos en el organismo y su incidencia en la aparición de la fatiga física o la sensación de la misma. Debemos evitar que se produzca una desproporción entre la magnitud del ejercicio requerido y las posibilidades de ejecución del mismo que incidiría negativamente en la administración de las pruebas y la validez de los resultados obtenidos.

## *Medición de la Fuerza Máxima*

### *Dinamometría manual*

Se realiza utilizando un dinamómetro manual.

Se indicará a la persona que se sitúe de pie, con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo. Se coloca el dinamómetro en una de sus manos y se le indica que coloque el brazo de la medición a 30° respecto al cuerpo. El administrador de la prueba se asegurará de que la colocación sea la correcta, y entonces indicará a la persona que apriete el

puño lo más fuerte que le sea posible sin elevar su brazo hasta los 90° y sin realizar tirones. Se realizarán dos intentos y se tendrá en cuenta el mejor de ambos. 5 segundos son suficientes para la medición. También se puede dar la medición como realizada cuando vemos que la aguja del dinamómetro se mantiene en una misma posición durante 2 segundos, a pesar de seguir realizando la contracción, lo cual indica que se ha alcanzado la Fuerza Máxima.

Propuesta de adaptación: Se indicará a la persona que se sitúe de pie, con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo. Se coloca el dinamómetro en una de sus manos y se le indica que apriete el puño lo más fuerte que le sea posible sin apoyar ni su brazo ni el dinamómetro contra el cuerpo y sin realizar tirones.

#### *Dinamometría de piernas*

Se realiza utilizando un dinamómetro de plataforma.

Flexión a 120°: Se coloca a la persona de pie sobre la plataforma. La espalda recta evitando flexionar el tronco al frente ya que entonces se realizaría una dinamometría de espalda y las piernas se flexionan a 120°. Se ajusta la altura de la empuñadura colocando el anillo, o eslabón de la cadena, necesario para que la persona con el tronco vertical pueda mantener una posición en la que las rodillas estén flexionadas 120°. La persona asirá la empuñadura con ambas manos firmemente, el administrador de la prueba se asegurará de que la aguja del dinamómetro marca cero e indicará a la persona que tire hacia arriba con el máximo esfuerzo posible y manteniendo el tronco vertical. Se realizarán 2 intentos separados por 1 minuto mínimo y se tendrá en cuenta el mejor.

Propuesta de adaptación: La persona se coloca de pie sobre la plataforma con sus pies sobre la misma. La espalda recta en contacto con la pared aunque no apoyándose y las piernas se flexionan a 120°. Cuando se realice la medición la espalda se desliza por la pared.

Flexión a 90°: La persona se coloca de pie sobre la plataforma con sus pies sobre la misma y se le indica que, con la espalda recta, se «siente» hasta alcanzar una flexión de rodillas de 90°. Se ajusta la altura de la empuñadura colocando el anillo, o eslabón de la cadena, necesario para que la persona pueda mantener la posición con las rodillas flexionadas a 90° y el tronco vertical. La persona asirá la empuñadura con ambas manos firmemente, el administrador se asegurará de que la aguja del dinamómetro marca cero e indicará a la persona que tire hacia arriba con el máximo esfuerzo posible y manteniendo el tronco vertical. Se realizarán 2 intentos separados por 1 minuto mínimo y se tendrá en cuenta el mejor.

Propuesta de adaptación: Se coloca a la persona de pie sobre la plataforma y se le indica que se apoye en la pared con la espalda recta y se «siente» hasta alcanzar una flexión de rodillas de 90°. Se ajusta la altura de la empuñadura colocando el anillo, o eslabón de la cadena, necesario para que la persona pueda mantener la posición con las rodillas flexionadas a 90° y el tronco vertical con la espalda apoyada en la pared. En el momento de realizar la medición la espalda se desliza por la pared.

#### *Medición de los componentes aeróbicos*

##### *Test de Léger-Lambert de Potencia Aeróbica Máxima (Course Navette)*

La prueba consiste en recorrer una distancia de 20 metros ininterrumpidamente, al ritmo que marca una grabación con el registro del protocolo correspondiente.

Se pondrá en marcha el equipo reproductor y al oír la señal de salida el ejecutante, tendrá que desplazarse hasta la línea contraria (20 metros) y pisarla (+/- 0.5m) esperando oír la siguiente señal. Se ha de intentar seguir el ritmo que marca la grabación que progresivamente irá aumentando el ritmo de carrera. Se repetirá constantemente este ciclo hasta que no pueda pisar la línea en el momento en que señale la grabación. Cada período rítmico se denomina «palier» o «período» y tiene una duración de 1 minuto. Antes de realizar la prueba se debe calibrar la cinta o el CD. Se permite un margen de 0.5 metros con respecto a las líneas para pivotar. No se podrá ir a pisar la siguiente línea hasta que no se haya oído la señal, la cual se irá acelerando a medida que se avance en los períodos. Cuando se abandone la prueba, o el evaluador considere que ya no se cumple el protocolo de la prueba se anotará el último período o mitad de período escuchado.

*PACER Test 20 meters Shuttle Run adaptado con música para la medición de la Potencia Aeróbica Máxima (Prueba adaptada)*

La prueba se desarrolla igual que la Course Navette pero se diferencia en el ritmo que marca la grabación con el registro del protocolo y que además este se desarrolla con un soporte musical que varía a medida que avanzan los períodos. Se trata de una prueba específicamente creada para personas con Síndrome de Down y validada en esta población (Guerra y Cols., 2003).

c) Análisis estadístico de los datos recogidos

Para el análisis estadístico se procedió a la creación de la base de datos recolectados en las pruebas. Tanto la base de datos como el posterior análisis de los mismos se realizó con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package of Social Sciences) versión 9.0.

d) Determinación de los criterios de rigor de la investigación

Al tratarse de un proyecto que trata de la evaluación de la condición física, se debe hablar de validez y fiabilidad de los instrumentos utilizados siendo ésta la única manera de garantizar la eficacia del instrumento. En el presente trabajo, con la intención de poder validar y fiabilizar los instrumentos propuestos para la valoración de la condición física, se realizaron 3 sesiones de recogida de datos separadas por una semana de tiempo y en ellas se administró a los mismos sujetos los mismos test, permitiendo esto comprobar la fiabilidad de los instrumentos.

## 6. RESULTADOS

En nuestro estudio las variables no siguen una distribución normal ya que, como ocurre en la línea de otros estudios del mismo ámbito, no disponemos de un gran número de casos y, además, trabajamos con tres poblaciones que a priori presentan diferentes características y de las que en nuestra hipótesis esperamos diferentes resultados. De hecho cualquier población real puede ser heterogénea: entre otros factores, porque las personas difieren por sexo, educación o pertenencia a un determinado colectivo. Al estudiar estadísticamente la distribución de una variable en una población cuyos sujetos pueden clasificarse en grupos, en nuestro caso discapacidad intelectual Síndrome de Down y no Síndrome de Down, es importante tener en cuenta que la distribución puede ser distinta en los distintos grupos. Si las diferencias son pequeñas, lo que supondría misma varianza y medias que difieran menos de una desviación típica, podríamos considerar que ambos grupos pertenecen a una misma población y analizarlos de manera unitaria.

Para conocer si ésta última sería la situación de nuestro estudio, dadas las características del mismo y las de la muestra, se ha considerado pertinente la realización de pruebas no paramétricas.

En primer lugar analizamos si se encuentran diferencias entre los dos primeros días en cada una de las pruebas. Se realizó la prueba U de Mann-Withney, para Wilcoxon y su estadístico de Wilcoxon ( $Z$ ) y el nivel crítico bilateral (significación asintótica). Puesto que los valores obtenidos del nivel crítico, tal y como se puede ver en la tabla 1, se hallan por encima de 0,05 podemos concluir que no existen diferencias entre días.

TABLA 1. Resultados obtenidos en los dos primeros días de cada una de las pruebas y análisis de diferencias mediante pruebas no paramétricas

<i>Prueba</i>	<i>Sesión</i>	<i>N</i>	<i>Media (Kgw)</i>	<i>U Mann-Withney</i>	<i>Wilcoxon</i>	<i>Z</i>	<i>Sig.Asin.</i>
Dinamometría manual Mano derecha 0°	1er día	43	40,74	806,000	1752,000	-1,104	0,917
	2° día	38	41,29				
Dinamometría manual Mano izquierda 0°	1er día	43	40,53	794,000	1497,000	-0,014	0,988
	2° día	37	40,46				
Dinamometría manual Mano derecha 30°	1er día	43	40,85	608,500	1169,500	-1,060	0,289
	2° día	33	35,44				
Dinamometría manual Mano izquierda 30°	1er día	43	41,34	587,500	1148,500	-1,280	0,201
	2° día	33	34,80				
Dinamometría de Piernas 120 <sup>a</sup>	1er día	42	40,43	795,000	1698,000	-0,227	0,821
	2° día	39	41,62				
Dinamometría de Piernas 90 <sup>a</sup>	1er día	43	37,40	662,000	1608,000	-0,498	0,619
	2° día	33	39,94				

Z: Estadístico de Wilcoxon

Sig. Asin.: Significación Asintótica

Significación  $\alpha < 0,005$

Al haber realizado tres días de pruebas, y aunque el tamaño muestral decrece en la tercera jornada de recogida de datos, consideramos que la comprobación de la existencia de diferencias entre la totalidad de los días de pruebas nos puede permitir descartar o confirmar los resultados anteriores. Para ello, realizamos la prueba de Kruskal Wallis, que es una prueba no paramétrica equivalente a una ANOVA (ver tabla 2). Los resultados indican que no existen diferencias entre días.

Evidentemente en estas primeras comparativas las poblaciones están mezcladas, por lo que se debe determinar si existen diferencias entre las distintas poblaciones del estudio. En la tabla 3 se recogen la media de los resultados obtenidos por las diferentes poblaciones para las pruebas de dinamometría manual y de piernas. Hallamos que en todas las pruebas hay diferencias significativas según el tipo de población: Síndrome de Down, Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down o Población General.



TABLA 2. Análisis de las diferencias entre las tres jornadas de pruebas.  
Prueba de Kruskal Wallis

<i>Prueba</i>	<i>Chi-cuadrado</i>	<i>df</i>	<i>Sig.Asin.</i>
Dinamometría manual Mano derecha 0°	0,686	2	0,710
Dinamometría manual Mano izquierda 0°	0,781	2	0,677
Dinamometría manual Mano derecha 30°	1,239	2	0,538
Dinamometría manual Mano izquierda 30°	1,720	2	0,423
Dinamometría de Piernas 120 <sup>a</sup>	0,051	2	0,975
Dinamometría de Piernas 90 <sup>a</sup>	0,314	2	0,855

df: Grados de libertad

Sig. Asin.: Significación Asintótica

Significación ?&lt;0,005

TABLA 3. Resultados obtenidos en las pruebas y análisis de diferencias según población mediante la prueba de Kruskal Wallis

<i>Prueba</i>	<i>Población</i>	<i>Media (Kg/w)</i>	<i>Chi-cuadrado</i>	<i>df</i>	<i>Sig.Asin.</i>
Dinamometría manual Mano derecha 0°	SD	39,50	15,714	2	0,000
	No SD	47,95			
	PG	70,07			
Dinamometría manual Mano izquierda 0°	SD	35,22	23,772	2	0,000
	No SD	49,64			
	PG	73,23			
Dinamometría manual Mano derecha 30°	SD	35,57	20,064	2	0,000
	No SD	46,69			
	PG	71,31			
Dinamometría manual Mano izquierda 30°	SD	34,91	22,267	2	0,000
	No SD	46,81			
	PG	72,56			
Dinamometría de Piernas 120 <sup>a</sup>	SD	37,24	42,392	2	0,000
	No SD	44,86			
	PG	87,45			
Dinamometría de Piernas 90 <sup>a</sup>	SD	30,67	33,605	2	0,000
	No SD	39,46			
	PG	71,88			

SD: Población con Discapacidad Intelectual Síndrome de Down

noSD: Población con Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down

PG: Población General

df: Grados de libertad

Sig. Asin.: Significación Asintótica

Significación ?&lt;0,005

Los resultados, reflejados en la tabla 4, nos muestran que existen diferencias significativas entre las poblaciones Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down y Discapacidad Intelectual Síndrome de Down para las siguientes pruebas: dinamometría con las manos derecha e izquierda a 0° y mano izquierda a 30°. Sin embargo, es importante comentar que los resultados de mano derecha a 30° están al límite de la significación (nivel de significación asintótica igual a 0,069).

En cambio no existen diferencias significativas para las dos pruebas de dinamometría de piernas a 120° y a 90°.

Para establecer la correlación entre pruebas usaremos el coeficiente de correlación de Spearman. Este coeficiente equivale a un coeficiente de Pearson para estadística no paramétrica. Los resultados muestran que existe una elevada correlación entre la dinamometría manual realizada a 0° y a 30° tanto con la mano derecha (coeficiente de correlación de 0,932) como con la mano izquierda (coeficiente de correlación de 0,894). En el caso de la dinamometría de piernas se obtiene una correlación de 0,875 entre la mediciones efectuadas con un ángulo de 90 y de 120 grados. Todas estas correlaciones son significativas al situarse la significación por debajo por 0,001 (dos niveles de libertad).

TABLA 4. Análisis para determinar diferencias entre poblaciones: Síndrome de Down respecto a Discapacidad Intelectual no síndrome de Down

Prueba	U Mann-Witney	Wilcoxon	Z	Sig.Asin.
Dinamometría manual Mano derecha 0°	621,000	1324,000	-1,214	0,022
Dinamometría manual Mano izquierda 0°	523,000	1226,000	-2,217	0,027
Dinamometría manual Mano derecha 30°	546,500	1249,500	-1,821	0,069
Dinamometría manual Mano izquierda 30°	533,500	1236,500	-1,956	0,050
Dinamometría de Piernas 120 <sup>a</sup>	671,000	1337,000	-1,171	0,242
Dinamometría de Piernas 90 <sup>a</sup>	435,500	813,500	-1,336	0,181

Z: Estadístico de Wilcoxon

Sig. Asin.: Significación Asintótica

Significación ?<0,05

En la tabla 5 se presenta la estadística descriptiva, por poblaciones, de las pruebas para la medición de los componentes aeróbicos. Los resultados obtenidos indican que la población con Discapacidad Intelectual Síndrome de Down obtienen mejores resultados en el PACER test con música que en la Course Navette.

Por otra parte, los resultados obtenidos en ambas pruebas son claramente inferiores a los obtenidos por el resto de poblaciones.

TABLA 5. Pruebas para la medición de los componentes aeróbicos. Estadística descriptiva

<i>Población</i>	<i>Pruebas</i>	<i>N</i>	<i>Mínimo (min)</i>	<i>Máximo (min)</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
Discapacidad Intelectual Síndrome de Down	Course Navette	8	1,00	3,00	1,75	0,65
	PACER	8	0,50	5,50	2,37	1,66
Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down	Course Navette	13	1,00	8,50	3,61	2,65
	PACER	15	0,50	7,50	3,60	2,31
Población General	Course vette	12	5,00	13,00	8,66	2,33
	PACER	9	5,00	12,00	8,39	2,27

## 7. DISCUSIÓN

Se trata de una población de mayor amplitud de la hallada en los estudios considerados como referentes en actividad física y discapacidad intelectual como los de Millar y Cols. (1993), Guerra y Cols. (2003) o Tsimaras y Cols. (2003). En trabajos más recientes como el de Casajús (2007), la muestra inicial estaba constituida por 43 personas (30 con Discapacidad Intelectual Síndrome de Down y 13 con Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down). De esta muestra solo se publicaron los resultados para la población con Síndrome de Down divididos por edad considerando población por debajo de 12 años de edad y por encima de 12 años de edad.

Con respecto a la edad del estudio se ha tenido en cuenta que en las poblaciones con Discapacidad Intelectual existe una mayor posibilidad de que se presente una falta de condición física relacionada con la edad antes que en la población general (Chicoine, McGuire y Rubin, 1998; Lahtinen, Rintala y Malin, 2007), lo que limita la edad máxima de inclusión que en este estudio ha sido por debajo de los 50 años con una edad media de 27 ( $\pm 7,48$ ) años para la población con Discapacidad Intelectual Síndrome de Down y 27 ( $\pm 6,68$ ) años para la población con Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down. En el caso de la Población General la edad media se sitúa en 31 ( $\pm 7,85$ ) años.

Pero al mismo tiempo, hay que establecer una edad mínima de inclusión. Aun existiendo estudios que valoran la respuesta al esfuerzo físico en personas con Discapacidad Intelectual en edades por debajo de los 12 años (Casajús, 2007) o en la adolescencia (Millar y Cols., 1993) la literatura indica que la condición física en la infancia y la adolescencia está condicionada por el desarrollo físico y motor de cada individuo. En el caso de los niños con Discapacidad Intelectual este desarrollo se produce con mayor lentitud y algunas diferencias respecto a la Población General. En el presente estudio se decidió, al igual que en estudios precedentes (Pitetti y Cols., 1989; Guerra y Cols., 2003 y Tsimaras y Cols., 2003) realizarlo con adultos estableciendo la edad mínima para la inclusión en 18 años.

Una de las dificultades del estudio fue el hecho de desplazar las poblaciones de la muestra para la realización de las pruebas durante tres semanas más una sesión de familiarización en el caso de las poblaciones con Discapacidad Intelectual. Sólo ello fue posible gracias a la ayuda de sus técnicos que fueron adiestrados para colaborar en el pro-

ceso de familiarización y en la administración de pruebas y que se responsabilizaron de su participación durante el mes de pruebas. En el caso de la Población General se perdieron casos a pesar de realizar la familiarización el primer día de pruebas, lo que redujo su participación en el estudio a tres semanas, puesto que resulta difícil comprometer a los sujetos para una recogida de datos de tres semanas consecutivas.

En lo que respecta al tipo de pruebas utilizadas, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

### *Pruebas para medición de la Fuerza Máxima*

#### *Dinamometría Manual*

La medida de la fuerza máxima con un dinamómetro de mano, evalúa la fuerza isométrica de los dedos de la mano y del antebrazo y aunque se trata de un instrumento predictivo de la fuerza del tren superior (Bohannon, 1998), de la mortalidad (Gale y Cols., 2007) y del estado nutricional (Mateo y Cols., 2008) está poco utilizada y son escasos los trabajos que hacen referencia a sus valores.

Diversos estudios refieren que la fuerza muscular en personas con Discapacidad Intelectual es menor que en la población general (Shephard, 1990), algo que se confirma en nuestro estudio.

Sorprende que en nuestro estudio el grupo con Síndrome de Down obtiene mejores resultados con respecto al grupo con Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down en la prueba a 0° tanto con la mano izquierda como con la derecha siendo más destacable la diferencia en esta última mano. Ello pudiera ser por presentar falanges más cortas que permitieran un mejor agarre, a pesar de que Nordgren (1970, 1971) comentó que la pérdida funcional afectaba no sólo a los músculos largos, sino también a los pequeños músculos responsables de los movimientos finos de los dedos y de que se ha realizado un ajuste de la distancia de agarre del dinamómetro para cada persona. No podemos hallar muchas referencias en la literatura al respecto, puesto que o bien se hallan los grupos de poblaciones Discapacidad Intelectual Síndrome de Down y no Síndrome de Down o sólo población con Discapacidad Intelectual Síndrome de Down.

En este estudio se propone la realización de las pruebas de dinamometría manual colocando el brazo a lo largo del cuerpo y no en un ángulo que en la población con Discapacidad Intelectual es difícil de mantener. Respecto a la posición del brazo (0° o 30°), podemos afirmar que la posición de éste no interfiere la medición de la fuerza isométrica en las manos a través de la dinamometría manual en la población con Discapacidad Intelectual (Síndrome de Down y no Síndrome de Down).

Otro aspecto a tener en cuenta en el presente trabajo es la realización de las pruebas de dinamometría manual con ambas manos, sólo encontrado en el estudio de Casajús (2007), y no limitándose a la mano dominante.

En ambos casos, su validación y fiabilización, aunque requieran más estudios, permiten realizar una medición más cómoda para la persona evaluada.

#### *Dinamometría de Piernas*

La dinamometría de piernas ha sido usada para valorar la condición física en diferentes poblaciones como por ejemplo ancianos (Seeman y Cols. 1994) y ha for-

mado parte de diferentes baterías de test aunque su uso ha decaído durante los últimos años.

La población con Discapacidad Intelectual obtiene mejores resultados en la dinamometría a 90°, aunque esta diferencia no es significativa, posiblemente porque en esta posición se mejora la colocación para realizar el trabajo de piernas existiendo menos desequilibrios y evitando el trabajo de lumbares y brazos.

Los resultados sugieren la posibilidad de utilizar en estas poblaciones la dinamometría de piernas a 90° en lugar de a 120° como es habitual en la administración de pruebas de dinamometría de piernas, de tal manera que únicamente se mida la fuerza de piernas sin intervención de la fuerza lumbar y de brazos. Los resultados del análisis estadístico indican que existe correlación entre los resultados obtenidos con ambos ángulos de flexión tanto realizando las pruebas sin y con apoyo en la pared.

La propuesta que se realiza una vez analizados los resultados obtenidos, es realizar las pruebas de dinamometría de piernas en un ángulo de flexión más profunda que el utilizado habitualmente en la administración de estas pruebas y con apoyo en la pared que guía el movimiento a seguir para realizar la tracción sin intervención de otros grupos musculares. Por otra parte, se ha detectado mayor facilidad de administración de los test con apoyo en la pared.

#### *Pruebas para medición de la Capacidad Aeróbica*

Se realizaron dos pruebas para la medición de la capacidad aeróbica a partir de la evaluación de la potencia aeróbica mediante las pruebas Course Navette y PACER test.

A pesar de que en general se acepta que la capacidad aeróbica es un factor a tener en cuenta cuando valoramos la salud, mientras que la potencia aeróbica es una medida de rendimiento, la administración de las pruebas de potencia aeróbica es pertinente puesto que la misma está directamente relacionada con la capacidad aeróbica y podemos asegurar que una mayor potencia nos permitirá soportar el esfuerzo durante más tiempo antes de la claudicación y la entrada en el umbral anaeróbico.

Ambas pruebas discurren en una distancia de 20m que se debe recorrer ininterrumpidamente, al ritmo que marca una grabación con el registro del protocolo correspondiente. La diferencia entre una prueba y otra radica en la velocidad de inicio de la prueba que es 6,5 km/h en el PACER test y 8,5 Km/h en la Course Navette, más adelante las velocidades se equiparan, y en el hecho de que en la cinta sonora del PACER test se incluyen además de las señales sonoras, música cuyo ritmo debería permitir ejecutar mejor el test.

Los resultados obtenidos indican que la población con Discapacidad Intelectual Síndrome de Down obtienen mejores resultados en el PACER test con música que en la Course Navette.

Por otra parte, los resultados obtenidos en ambas pruebas son claramente inferiores a los obtenidos por el resto de poblaciones. En un principio pensamos en una falta de motivación o de capacidad de mantener la exigencia física en una prueba que no resulta cómoda. La presencia de sus técnicos habituales y el hecho de que les motivaban y acompañaban durante la ejecución de la prueba nos hizo descartar esta teoría, hallando en la literatura que la población con Síndrome de Down presenta un problema de incompetencia cronotrópica (Fernhall y Otterstetter, 2003; Guerra, Llorens, y Fernhall,

2003) siendo este el motivo por el cual no responden correctamente a las pruebas de esfuerzo progresivo.

Otro aspecto a considerar es los problemas podológicos que se presentaron y que no fueron considerados de importancia en el cuestionario inicial pero que explican el bajo número de participantes en esta prueba así como algunos abandonos prematuros en la misma.

Esto nos lleva a considerar para futuros estudios otro tipo de pruebas para evaluar la capacidad aeróbica como el test de 6 minutos caminando utilizado en poblaciones con problemas respiratorios (Ozalevli, Ozden, Itil y Akkoclu, 2007).

En la Población con Discapacidad Intelectual no Síndrome de Down y en Población General se obtienen mejores resultados absolutos en la Course Navette que en el PACER test aunque la media de los resultados es prácticamente la misma.

## **8. CONCLUSIONES**

Es posible realizar pruebas válidas y fiables en poblaciones que presenten Discapacidad Intelectual.

Las pruebas adaptadas en este trabajo han demostrado su adecuación para la población con Discapacidad Intelectual Síndrome de Down y no Síndrome de Down.

En las pruebas para la valoración de la condición física en la Discapacidad Intelectual es necesario realizar adaptaciones, de tal manera que la realización sea más cómoda para los sujetos evaluados pero no excluyente para la Población General.

La población con Discapacidad Intelectual precisa no sólo de familiarización sino de un verdadero aprendizaje de las pruebas.

Se puede medir la fuerza isométrica mediante dinamometría manual administrada indistintamente a 30 y a 0 grados.

El ángulo de flexión de piernas en la dinamometría para la medición interfiere en los resultados obtenidos.

La dinamometría para la medición de la fuerza de piernas mejora en su administración, ejecución y resultados cuando se realiza con apoyo en la pared independientemente del ángulo de flexión.

La medición de la fuerza de piernas con el dinamómetro en la población con Discapacidad Intelectual (Síndrome de Down y no Síndrome de Down) debe realizarse en un ángulo de 90° y con apoyo en la pared.

No se puede hacer un uso indistinto de las pruebas para la evaluación de la capacidad aeróbica Course Navette y 20m Shuttle Run.

A pesar de la dificultad de reclutar personas con Discapacidad Intelectual para la realización de estudios científicos son necesarios futuros trabajos con un número mayor de participantes, ya que aunque se han obtenido valores de referencia sería interesante la obtención de datos normalizados. A ello contribuiría la realización de procedimientos de evaluación sencillos y de fácil administración, que se incluyeran en las exploraciones habituales para la prescripción de ejercicio físico. Todo ello, haciendo especial hincapié en la familiarización con la técnica de ejecución de las pruebas ya que estas poblaciones presentan un aprendizaje más lento que puede interferir en la correcta administración de las mismas.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Bohannon, R.W. (1998). Hand-grip dynamometry provides a valid indication of upper extremity strength impairment in home care patients. *Journal of Hand Therapy*, 11(4),
- Casajús, J.A.(Coord) (2007). *Salud, Ejercicio Físico y Síndrome de Down*. Zaragoza: Editorial Edelvives.
- Chicoine, B., McGuire, D., y Rubin, S. (1998). Specialty clinic perspectives. En Janicki, M, y Dalton, A. (Eds.), *Dementia, Aging, and Intellectual Disabilities: A handbook* (pp.278-293). Philadelphia, PA: Brunner/Mazel- Taylor and Francis Group
- Fernhall, B., Otterstetter, M. (2003). Attenuated responses to sympathoexcitation in individuals with Down syndrome. *Journal of Applied Physiology*, 94, 2158–2165
- Gale, C.M., Martyn, C.N., Cooper, C. y Sayer, A.A. (2007) Grip strength, body composition, and mortality. *International Journal of Epidemiology*, 36: 228–235.
- Generalitat de Catalunya, Departament de Sanitat i Seguretat Social.(1991). *Activitat Física i Promoció de la Salut*. Llibre Blanc editado por Generalitat de Catalunya, Departament de Sanitat i Seguretat Social.
- Guerra, M., Llorens, N. y Fernhall, B. (2003). Chronotropic Incompetence in Individuals with Down Syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84.-
- Guerra, M., Pitteti, K.H. y Fernhall, B. (2003) Validation of the 20-meter shuttle run test for adolescents with Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quaterly*, 20: 13-16.
- Guerra, M., Pitetti, K.H. y Fernhall, B. (2003) Cross validation of the 20-meter shuttle run test for adolescents with Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quaterly*. 20: 70-79.
- Lahtinen, U., Rintala, P. y Malin, A. (2007). Physical Perormance of Individuals with Intellectual Disability: A 30-year follow-up. *Adapted Physical Activity Quaterly*, 24, 124-143.
- Marcos, J.F. (1994). *Ejercicio, Forma Física y Salud*. Fuerza, Resistencia y Flexibilidad. Madrid: Ediciones Eurobook, S.L.
- Mateo, M.L, Penacho, M.A., Berisa, F. y Plaza, A. (2008). Nuevas tablas de fuerza de la mano para población adulta de Teruel. *Nutrición Hospitalaria*, 23, (1), 35-40
- Millar ,A.L., Fernhall, B. y Burkett, L.N. (1993). Effects of aerobic training in adolescents with Down syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, (2), 270-274.
- Nordgren, B. (1970). Physical capabilities in a group pf mentally retarded adults. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 2, 125-132.
- Nordgren, B. (1971). Physical capacity and training in a group of young adult mentally retarded persons. *Acta Paediatrica Scandinavica*, 217 (suppl.), 119-121.
- Ozalevli, S., Ozden, A., Itil, O., Akkoclu, A. (2007). Comparison of Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Respiratory Medicine*, 101(2), 289-293.
- Pitetti, K.H., Jackson, J.A., Stubbs, N.B., Campbell, K.D. y Battar, S.S. (1989). Fitness levels of adult Special Olympic Participants. *Adapted Physical Activity Quaterly*, 6, 354-370.
- Rintala, P., McCubbin, J.A. y Dunn, J.M. (1995). Familiarization process in cardiorespiratory fitness testing for persons with mental retardation. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*, 6, 15-27.
- Seeman, TE., Charpentier, P.A., Berkman, L.F., Tinetti, M.E; Guralnik, J,M., Albert, M., Blazer, D. y Rowe, J.W. (1994). Predicting changes in physical performance in a high-functioning elderly cohoert: MacArthur studies of successful aging. *Journal of Gerontoly*, 49(3), M97-108.
- Shephard, R.J. (1990). Fitness and Mental Retardation. En *Fitness in Special populations* (pp. 123-126). Illinois: Ed. Human Kinetics Books.
- Tsimeras, V., Giagazoglou, P., Fotiadou, E. (2003). Jog-walk training in cardiorespiratory fitness of adults with Down syndrome. *Perceptual and motor skills*, 1239-1251.
- U.S. Department of Health and Human Services. (1996). 1996 Surgeon's Report on Physical Activity and Health (pp. 73). Atlanta (Georgia, USA): U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.

**Ana María Bofill Ródenas** es Doctora por la Universidad de Barcelona (Facultad de Medicina). Máster Europeo en Actividad Física Adaptada (Universidad Católica de Lovaina). Postgraduada en Actividad Física Adaptada (Universidad de Barcelona) Profesora Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña – Centro de Barcelona Miembro del Grupo de Investigación Social y Educativa en Actividad Física y Deporte (GISEAFE) del INEFC-Barcelona  
INEFC- Centro de Barcelona, Avinguda de l'Estadi, 12-22 (Anella Olímpica Montjuïc), 08038 Barcelona Correo electrónico: abofill@gencat.cat