

## “APLICABILIDAD DEL TEST MABC EN ESCOLARES CON SÍNDROME DE DOWN”

### “THE APPLICABILITY OF THE MABC TEST IN SCHOOLCHILDREN WITH DOWN’S SYNDROME”

Rodríguez Hernández, M.L.<sup>1</sup>, Graupera, J.L.<sup>2</sup> y Ruíz, L.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doctoranda Universidad Autónoma de Madrid

<sup>2</sup> Universidad de Alcalá de Henares

<sup>3</sup> Universidad de Castilla-La Mancha

#### RESUMEN

El presente estudio analiza la aplicabilidad de tests de coordinación y habilidad motriz, diseñados para la población infantil general, en escolares de Educación Física Especial. Para el estudio se selecciona una muestra de niños y niñas con síndrome de Down, de 9 y 10 años, del colegio de educación especial “*María Corredentora*” de Madrid. Se utilizan las pruebas del *Test MABC* para el tramo de 4 a 6 años de edad (con algunas adaptaciones) y la escala de observación *ECOMI* tomada como criterio de validez.

Resultados y conclusiones: El módulo de 4 a 6 años del test *MABC* es aplicable, con ligeras modificaciones, para evaluar las habilidades motrices fundamentales de niños y niñas con síndrome de Down. El conjunto de las pruebas muestra coeficientes de fiabilidad y validez adecuados. El grado de desarrollo motor de estos niños (9 y 10 años), mediante la comparación con el baremo de *MABC*, es inferior al promedio de la población española de escolares de 4 a 6 años.

#### PALABRAS CLAVE:

Educación Física Especial, Síndrome de Down, Test MABC, Habilidades Motrices.

#### ABSTRACT

The present study analyzes the applicability of coordination and skill motor tests, designed for the general child population, in Adapted Physical Education schoolchildren. In the study are selected a children and girls sample with Down’s syndrome, of 9 to 10 years of age, of Adapted Education school “*María Corredentora*” in Madrid. They are used the *MABC* proves for the section of 4 to 6 years old (with some adapting), and the observation scale *ECOMI* taken as validity criterion.

Results and conclusions: The section from 4 to 6 years old of the *MABC* test is applicable, with lights modifications, for to evaluate the motor fundamentals skills of children and girls with Down’s syndrome. All the proves shows adequates reliability and validity coefficients. The degree of development motor of these children from 9 to 10 years, through the comparation with *MABC* scale is inferior to the average of the Spanish general population of schoolchildren of 4 to 6 years of age.

#### KEYWORDS:

Adapted Physical Education, Down Syndrome, MABC Test, Motor Skills.

## **1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.**

En Educación Física especial, particularmente con escolares con síndrome de Down, es importante tener en cuenta las características generales de este tipo de niños y niñas (falta de tono, dificultades en el equilibrio y reajuste postural, control segmentario deficiente,...); pero sin descuidar la evaluación personalizada del nivel de desarrollo motor. Por ello se plantean los siguientes objetivos:

1. 1. Evaluar las habilidades básicas de coordinación motriz en niños y niñas con síndrome de Down de 9 y 10 años, mediante una selección de pruebas de los tests *Movement ABC* [1].
2. 2. Evaluar el grado de desarrollo motor de los niños con síndrome de Down, mediante la comparación con los baremos de dicho test para la población española de escolares de 4 a 6 años.
3. 3. Estimar las posibles diferencias de coordinación motriz según el género y el nivel de desarrollo mental.
4. 4. Analizar la fiabilidad y validez criterial de las pruebas cuando se aplican en escolares con síndrome de Down.

## **2. METODOLOGÍA.**

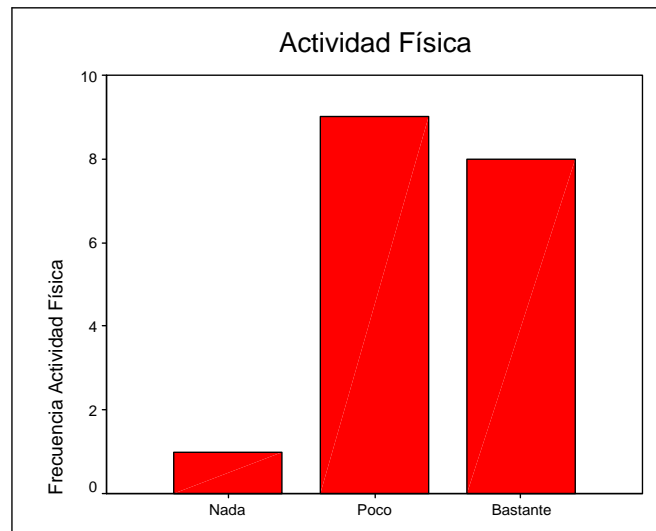
### **2.1- Descripción de la muestra.**

Los niños elegidos para la realización de este estudio son alumnos del *Centro de Educación Especial María Corredentora* (Madrid). Este colegio atiende aproximadamente a 240-245 niños con necesidades especiales, con edades comprendidas entre los 5 y los 20 años. Las clases están integradas por grupos de 8 a 12 niños/as, según los criterios de edad cronológica y nivel madurativo.

Para el estudio se han seleccionado 18 niños con síndrome de Down (12 niñas y 6 niños) de entre 9 y 10 años pertenecientes al 2º ciclo educativo y repartidos por igual entre los niveles madurativos 2º y 3º. Esta selección se hizo de acuerdo con el criterio de los especialistas del centro, que estimaron un retraso aproximado de 5 años en el desarrollo mental de estos sujetos, respecto a la población general de escolares.

Otros aspectos de la muestra objeto de estudio que pueden resultar de interés son: la lateralidad (15 de ellos eran diestros, 2 zurdos y 1 tenía lateralidad cruzada) y la cantidad de práctica

de actividad física extraescolar, que es mayoritariamente poco (50%) o bastante (44.4%) frecuente (Gráfico 1).



**Gráfico 1:** Descripción de la muestra según la actividad física extraescolar.

## 2.2- Instrumentos y materiales.

Con el fin de evaluar las habilidades básicas de coordinación motriz en los escolares de la muestra se han utilizado los siguientes instrumentos:

1. 1. “MABC” de Henderson y Sudgen, 4 a 6 años [1].

Este test ha sido validado y estandarizado para población española (escolares de 4 a 12 años) por Ruiz, Graupera y Gutiérrez [2]. Las tareas que componen el test para este tramo de edad son:

- 1- 1- Introducir monedas en la hucha (se miden los segundos que tarda en realizar la tarea).
- 2- 2- Enhebrar bloques de madera en un cordel (se miden los segundos que tarda en realizar la tarea).
- 3- 3- Trazar una línea en un dibujo (se mide el número de errores, salirse del trazado).
- 4- 4- Atrapar una bolsa de semillas (número de atrapes en 10 lanzamientos).
- 5- 5- Rodar una pelota a una portería (número de aciertos en 10 lanzamientos).

6- 6- Equilibrio sobre un pie (duración hasta 20”).

Las que han necesitado alguna modificación para adaptarlas a los escolares con síndrome de Down se presentan a continuación:

7- 7- Salto por encima de un cordel. Debido a la complejidad de las instrucciones necesarias (la tarea requiere una secuencia de órdenes verbales demasiado larga), se sustituye por una prueba de salto horizontal con pies juntos en la que se mide la distancia alcanzada (cm). En este caso, basta con una orden verbal simple acompañando a la demostración. La precaución en el uso de tests con componente lingüístico elevado es recomendada con énfasis para la población de estudio [3]; debido al hecho, confirmado por numerosos autores, de que los niños y niñas con síndrome de Down procesan con mayor dificultad la información auditiva que la visual [4]. La prueba de salto horizontal con pies juntos seleccionada ha sido igualmente estandarizada en población escolar española en las mismas condiciones y por los mismos autores [2, 5] que el test *MABC*, por lo que los análisis comparativos podrán establecerse con las mismas garantías.

8- 8- Marcha por encima de una línea con talones elevados (*de puntillas*). Se mide el número de pasos correctos. Tras varios ensayos realizados, fue objeto de modificación disminuyendo su grado de dificultad. Se permitió el apoyo total del pie. En este caso se tuvo en cuenta, por una parte, la presencia de problemas anatómicos en el pie (*pies planos*) que dificultaban la ejecución de la tarea y, por otra, las deficiencias en el componente ejecutivo de la atención [6] y en la memoria a corto plazo [7].

## 2. 2. *Escala ECOMI* [2, 8]

Se trata de una escala de observación de conductas motrices habituales en las clases de Educación Física infantil. Está diseñada para ser aplicada por el profesor de Educación Física durante las sesiones de clase. Ha sido validada y estandarizada para población española (escolares de 4 a 12 años) por Ruiz, Graupera y Gutiérrez [2]. La escala original ha sido adaptada para escolares de Educación Física especial y validada y estandarizada en muestras de sujetos con síndrome de Down [9]. Ha mostrado ser válida para evaluación de la competencia motriz en este tipo de población, mediante análisis correlacionales con tests motores. En cuanto a la fiabilidad de la escala, se ha obtenido un coeficiente de consistencia interna de 0’95. La escala consta de 18 ítems que se evalúan según una escala Likert de 4 puntos.

La escala se incorpora a este estudio a los efectos de ser tomada como criterio ya estandarizado y validado, en los análisis de validez del test de habilidades básicas de coordinación motriz.

### **2.3- Procedimiento**

Las pruebas se pasaron en horario lectivo, durante la mañana desde las 10:00 hasta las 13:00 horas. Siempre había dos evaluadores, uno encargado del cronómetro y preparación del material y otro observando al sujeto para la correcta realización de las diferentes pruebas.

Primero se pasaron las pruebas del MABC, del siguiente modo: Primero las de coordinación manual (introducir monedas en la hucha, enhebrar bloques en un cordel y trazado de la bicicleta) ya que todas ellas exigían que el sujeto permaneciera sentado en una silla a su medida y apoyado en una mesa para ser llevadas a cabo. Tras éstas se pasaron las tareas de coordinación viso-motora (atrape de una bolsa de semillas , rodar una pelota hacia una portería y salto con pies juntos) ya que en este caso el niño o la niña debía situarse en el mismo punto de referencia para realizarlas , lo cual hacía más fácil y rápida la aplicación de las mismas.

Por último se aplicaron las tareas de equilibrio (equilibrio estático sobre el pie derecho, izquierdo y marcha sobre una línea), debido a que presentaban mayor dificultad para los sujetos.

A los profesores y profesoras de los niños evaluados se les dio la escala de observación *ECOMI*, con las correspondientes instrucciones, para que evaluaran a sus escolares. Durante una semana fueron aplicando las pruebas de la escala para obtener así una información más precisa para la investigación.

## **3- RESULTADOS**

### **3.1.- Análisis descriptivo de MABC**

A continuación se detallan los principales estadísticos descriptivos (máximos, mínimos, medias y desviaciones típicas) que resumen las puntuaciones en cada una de las tareas del *MABC* obtenidas por los niños y niñas protagonistas de la investigación (Tabla 1). Se presentan también los intervalos de confianza (95%) correspondientes a cada prueba.

	N válido	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica	Intervalo de confianza 95%	
						Inferior	Superior
Monedas	17	29.00	70.00	41.41	11.02	35.75	47.08
Enhebrar	17	38.00	150.00	67.65	24.72	54.94	80.36
Trazar	15	2.00	9.00	4.93	2.12	3.76	6.11
Atrapar	16	1.00	9.00	5.06	2.08	3.95	6.17
Rodar	17	1.00	9.00	4.29	1.93	3.30	5.29
Equilibrio-D	16	3.00	10.00	5.00	2.10	3.88	6.12
Equilibrio-Iz	16	2.00	12.00	5.00	2.73	3.54	6.46
Salto pies juntos	16	16.00	91.00	58.69	25.36	45.18	72.20
Andar sobre línea	16	11.00	17.00	13.69	1.82	12.72	14.65

**Tabla 1:** Datos descriptivos de las tareas del *MABC*.

### 3.2.- Análisis comparativo de los resultados de la muestra en el test *MABC*, respecto a la población de escolares españoles de 4 a 6 años.

En este apartado se comparan los resultados de la muestra de estudio, escolares con síndrome de Down de 9 y 10 años, con los valores poblacionales del test *MABC*, tomados del baremo de la población española de niños y niñas de 4 a 6 años [2].

Se aplicaron pruebas *t* de contraste de hipótesis para una muestra, acerca de la media poblacional en cada una de las tareas. En la Tabla 2 se resumen los resultados de dichas pruebas, respecto de los valores poblacionales.

Las medias obtenidas en la muestra son significativamente inferiores en todas las pruebas a los de la población referida. No se incluye la prueba de *Andar sobre una línea* puesto que ha sido modificada, reduciendo notablemente su dificultad, para que pudiera ser aplicada a los niños con síndrome de Down. Por lo tanto no es comparable con la del test original aplicado en la población.

Prueba MABC	Media población	Media muestra	E.T.	Dif. de medias	gl	t	Sig.	Intervalo de confianza (95%)	
								Inferior	Superior
Monedas	22.47	41.41	2.67	18.93	16	7.08	.000	13.27	24.60
Enhebrar	48.41	67.64	5.99	19.23	16	3.20	.005	6.52	31.94
Trazar	0.56	4.93	0.54	4.37	14	7.99	.000	3.20	5.54
Atrapar	7.87	5.06	0.52	-2.81	15	-5.40	.000	-3.92	-1.70
Rodar	6.92	4.29	0.46	-2.63	16	-5.63	.000	-3.62	-1.64
Equilibrio-D	12.95	5.00	0.52	-7.95	15	-15.16	.000	-9.06	-6.83
Equilibrio-Iz	13.00	5.00	0.68	-8.00	15	-11.71	.000	-9.45	-6.54

**Tabla 2:** Pruebas *t* de contraste de hipótesis acerca de la media poblacional, en cada una de las tareas de *MABC*.

### 3-3. Resultados de *MABC* según el género y el nivel

En cuanto al género, se muestra la descripción de los resultados en la Tabla 3. Las pruebas *t* para muestras independientes aplicadas, para cada una de las tareas de *MABC*, no muestran diferencias significativas en ninguno de los casos (Tabla 4).

En lo que se refiere al nivel de maduración cognitiva, se muestra la descripción de los resultados por grupo en la Tabla 5. Las pruebas *t* para muestras independientes aplicadas, para cada una de las tareas de *MABC*, no muestran diferencias significativas en ninguno de los casos (Tabla 6).

	Género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Monedas	Hombre	6	40.00	9.65	3.94
	Mujer	11	42.18	12.07	3.64
Enhebrar	Hombre	5	78.00	40.70	18.20
	Mujer	12	63.33	14.74	4.26
Trazar	Hombre	5	4.80	1.79	.80
	Mujer	10	5.00	2.36	.75
Atrapar	Hombre	6	6.17	1.94	.79
	Mujer	10	4.40	1.96	.62
Rodar	Hombre	5	4.80	2.86	1.28
	Mujer	12	4.08	1.51	.43
Equilibrio-D	Hombre	6	5.00	1.10	.45
	Mujer	10	5.00	2.58	.82
Equilibrio-lz	Hombre	6	5.33	3.33	1.36
	Mujer	10	4.80	2.49	.79
Salto pies juntos	Hombre	6	70.33	16.75	6.84
	Mujer	10	51.70	27.77	8.78
Andar sobre línea	Hombre	6	13.33	1.63	.67
	Mujer	10	13.90	1.97	.62

**Tabla 3:** Estadísticos descriptivos de las pruebas de *MABC* según el género.

Prueba T para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilat.)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Monedas	-.38	15	.710	-2.18	5.75	-14.43	10.07
Enhebrar	1.12	15	.279	14.67	13.05	-13.15	42.48
Trazar	-.17	13	.871	-.20	1.20	-2.80	2.40
Atrapar	1.75	14	.101	1.77	1.01	-.39	3.93
Rodar	.69	15	.503	.72	1.04	-1.51	2.94
Equilibrio-D	.00	14	1.000	.00	1.12	-2.40	2.40
Equilibrio-Iz	.37	14	.719	.53	1.45	-2.58	3.65
Salto pies juntos	1.48	14	.161	18.63	12.60	-8.40	45.67
Andar sobre línea	-.59	14	.564	-.57	.96	-2.62	1.49

**Tabla 4:** Pruebas t de diferencia de medias en las tareas de *MABC* según el género.

	Nivel	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Monedas	Medio	9	43.56	13.43	4.48
	Alto	8	39.00	7.67	2.71
Enhebrar	Medio	8	64.25	13.32	4.71
	Alto	9	70.67	32.33	10.78
Trazar	Medio	8	5.75	1.16	.41
	Alto	7	4.00	2.65	1.00
Atrapar	Medio	7	4.71	2.14	.81
	Alto	9	5.33	2.12	.71
Rodar	Medio	8	4.00	1.85	.65
	Alto	9	4.56	2.07	.69
Equilibrio-D	Medio	8	5.25	2.38	.84
	Alto	8	4.75	1.91	.67
Equilibrio-Iz	Medio	8	5.88	3.31	1.17
	Alto	8	4.13	1.81	.64
Salto pies juntos	Medio	8	61.25	25.82	9.13
	Alto	8	56.13	26.38	9.33
Andar sobre línea	Medio	8	14.13	1.64	.58
	Alto	8	13.25	1.98	.70

**Tabla 5:** Estadísticos descriptivos de las pruebas de *MABC* según el nivel de maduración cognitiva.

	Prueba T para la igualdad de medias						95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	t	gl	Sig. (bilat.)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia			
						Inferior	Superior	
Monedas	.84	15	.412	4.56	5.40	-6.96	16.07	
Enhebrar	-.52	15	.609	-6.42	12.29	-32.62	19.79	
Trazar	1.70	13	.113	1.75	1.03	-.48	3.98	
Atrapar	-.58	14	.573	-.62	1.07	-2.92	1.68	
Rodar	-.58	15	.570	-.56	.96	-2.60	1.48	
Equilibrio-D	.46	14	.650	.50	1.08	-1.81	2.81	
Equilibrio-lz	1.31	14	.211	1.75	1.33	-1.11	4.61	
Salto pies juntos	.39	14	.700	5.13	13.05	-22.87	33.12	
Andar sobre línea	.96	14	.353	.88	.91	-1.08	2.83	

**Tabla 6:** Pruebas t de diferencia de medias en las tareas de *MABC* según el nivel de maduración cognitiva.

### 3.4- Análisis de la fiabilidad *MABC*

La fiabilidad del test *MABC* alcanza un coeficiente de consistencia interna de  $Alpha=0,65$ . No se incluye la prueba de *Andar sobre la línea*, porque ha sido modificada.

### 3.5- Análisis de la Validez Concurrente

Tomando como criterio la escala *ECOMI*, se realiza un análisis de correlación múltiple en el que se incluyen las siete tareas del test motor como variables predictoras ( no se incluye la tarea de *Andar sobre la línea*, por haber sido modificada, como ya se ha dicho). Dado el pequeño tamaño de la muestra para un análisis de este tipo, se efectúa únicamente a modo de estudio piloto, con el fin de orientar futuras investigaciones. Se obtiene un coeficiente de correlación múltiple  $R = 0,67$ , que supone un 45% de varianza común entre las tareas de *MABC* y el criterio (la observación de las habilidades motrices en las clases, mediante *ECOMI*).

## 5. DISCUSIÓN

Tal y como se presentó al comienzo de este estudio, los niños y niñas con síndrome de Down presentan, además de algún retraso intelectual, diversos problemas específicamente motores. En este sentido destacan: el bajo tono muscular, el deficiente funcionamiento del sistema vestibular y diversas complicaciones en la transmisión informativa de los circuitos cerebro-cerebelosos. Estos problemas causan diversas alteraciones en los comportamientos motores. Destacan entre ellos los déficits muy acusados en el equilibrio y la regulación postural y en la coordinación de los segmentos corporales [10].

En cuanto al sistema locomotor, en particular, destacan como procesos patológicos característicos, desde el punto de vista pediátrico, el retraso en el comienzo de la deambulaci3n, la hiperlaxitud ligamentosa y las inestabilidades articulares [11].

Por ello se plante3n la aplicaci3n de diversos instrumentos de evaluaci3n motriz a este tipo de poblaci3n, que tiene caracteristicas propias. Se decidi3n emplear un test y una escala de observaci3n desarrollados para poblaci3n infantil normal (con validaci3n espa1ola reciente); pero aplicando las pruebas y criterios normativos correspondientes a un tramo de edad inferior en cinco a1os. Los resultados han mostrado que, efectivamente, los ni1os con s3ndrome de Down manifiestan un grave retraso en el desarrollo motor, incluso algo superior al inicialmente previsto en funci3n del nivel intelectual.

Se observa que este test es aplicable, ya que la mayor3a de los sujetos fueron capaces de realizar todas las tareas. Los valores m3ximos y m3nimos obtenidos son bastante aceptables, y muestran un rango de medici3n adecuado. Las medias quedan bastante centradas dentro de ese rango y la dispersi3n en torno a ellas es suficiente para permitir la discriminaci3n de individuos y de grupos (Tabla 1).

Apenas hay instrumentos espec3ficos que tengan la finalidad de evaluar la coordinaci3n motriz en ni1os y ni1as con s3ndrome de Down, (como se indic3n al comienzo de este trabajo). Por lo tanto, el hecho de que el test utilizado, haya manifestado un nivel de dificultad y una aplicabilidad adecuada, adem3s de permitir la comparaci3n con la poblaci3n normal, abre un camino prometedor para la elaboraci3n y adaptaci3n de nuevos instrumentos de evaluaci3n del desarrollo motor en discapacitados mentales.

La comparaci3n de los datos de la muestra analizada con los baremos establecidos para la poblaci3n general, muestran de manera consistente (en todas las pruebas del test motor) puntuaciones que parecen corresponder a un tramo de edad ligeramente inferior al seleccionado. Aunque la estimaci3n m3s precisa del grado de retraso habr3 de establecerse en estudios posteriores, parece que no ser3 muy superior a la prevista, ya que el test ha resultado aplicable sin excesivas dificultades a la pr3ctica totalidad de los sujetos de la muestra. Es conveniente destacar el hecho de que el retraso con respecto a la poblaci3n de referencia parece ser mucho m3s acusada en las tareas de equilibrio (est3tico y din3mico). Lo que resulta coherente con las caracteristicas motrices del s3ndrome de Down descritas en la literatura [4, 6, 10, 11].

La similitud de las puntuaciones de los dos géneros en el test *MABC*, es concordante con los resultados obtenidos con el mismo test en estudios anteriores con escolares normales de 4 a 6 años, con un nivel de desarrollo motor similar al de la muestra de estudio [2, 5,12].

El hecho de no haber encontrado relación entre estos acusados problemas específicos del desarrollo motor, con el nivel de discapacidad académico-intelectual de los grupos seleccionados en la muestra (medio y alto), suscita algunas ideas prácticas. Por ejemplo, de cara a la organización de los grupos de Educación Física especial por niveles de desarrollo, se debería tener en cuenta, no sólo el nivel intelectual sino también, y primordialmente, el grado de desarrollo motor, puesto que parece tener características propias. De todos modos, parece conveniente realizar nuevos estudios que incluyan grupos de alto grado de discapacidad intelectual, para poder generalizar este supuesto al conjunto de la población de escolares con síndrome de Down [9].

En cuanto a las características métricas del test motor, se puede decir que muestra una consistencia interna satisfactoria, dado que las diferentes pruebas pretenden medir distintas capacidades básicas de la motricidad (manipulación, equilibrio y control segmentario). Es un test, por tanto, que está construido con la pretensión de atender a la generalidad de los aspectos básicos de la coordinación motriz (*Motor Abilities*, según la clasificación de Burton y Miller [13]). El coeficiente *Alpha* obtenido es suficiente para el empleo de estos instrumentos en nuevas investigaciones [14].

En cuanto a la validez criterial, el análisis de regresión múltiple efectuado (que ha de considerarse estrictamente en términos de estudio piloto, dado lo exiguo de la muestra) parece mostrar una prometedora capacidad diagnóstica del nivel de coordinación motriz en el aula de Educación Física.

En conjunto, estos resultados animan a la autora a plantearse proyectos más ambiciosos y continuar con esta línea de investigación y desarrollo de técnicas e instrumentos de evaluación en Educación Física Especial.

## **7. CONCLUSIONES**

1. El test *MABC* (excepto una prueba que requiere adaptación) es aplicable a esta muestra de escolares con síndrome de Down de 9 a 10 años para evaluar las habilidades básicas de coordinación motriz.

2. 2. El test *MABC* permite evaluar el grado de desarrollo motor de estos niños y niñas con síndrome de Down, mediante la comparación con los baremos de dicho test para la población española de escolares de 4 a 6 años. La competencia motriz de los primeros es inferior a la población general de referencia.
3. 3. No se encuentran diferencias significativas en las habilidades motrices básicas entre los niños y las niñas con síndrome de Down de 9 a 10 años de edad.
4. 4. Tampoco se encuentran diferencias significativas en las habilidades motrices básicas función del nivel de maduración cognitiva de estos escolares.
5. 5. Las características métricas del test *MABC* (validez y fiabilidad) en la muestra estudiada son aceptables y suficientes para utilizar este instrumento en futuras investigaciones con este tipo de sujetos.

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] Henderson S, Sugden DA. The Movement Assessment Battery for Children. Londres: The Psychological Corporation, Ltd.; 1992.
- [2] Ruiz LM, Graupera JL, Gutiérrez M. Problemas de coordinación motriz y resignación aprendida en Educación Física escolar. Madrid: CIDE-Ministerio de Educación y Cultura; 1997 (Memoria de investigación no publicada).
- [3] Ruiz E. Evaluación de la capacidad intelectual en personas con síndrome de Down. Fundación Síndrome de Down de Cantabria [boletín periódico en internet] 2002 Disponible en: <http://empresas.mundivia.es/downcan.html>.
- [4] Pueschel SM, Gallager PL, Zartler AS, Pezzullo JC. Cognitive and learning processes in children with Down syndrome. Res Develop Disabil 1987; 8:21-37.
- [5] Bueno M, Ruiz LM, Graupera JL, Sánchez F. Análisis comparativo de diferentes procedimientos de detección de los problemas evolutivos de coordinación motriz en los escolares de 4 a 6 años. Madrid: CIDE-Ministerio de Educación y Cultura; 2000 (Memoria de investigación no publicada).
- [6] Flórez J. Patología cerebral y sus repercusiones cognitivas en el síndrome de Down. Fundación Síndrome de Down de Cantabria [boletín periódico en internet] 2002 Disponible en: <http://empresas.mundivia.es/downcan.html>.

- [7] Bower A, Hayes A. Short-term memory deficits and Down's syndrome: A comparative study. *Down's Syndrome: Res Pract* 1994; 2: 47-50.
- [8] Ruiz LM, Graupera JL, Gutiérrez M. Observing and detecting pupils with low motor competence in school physical education: ECOMI scale in the gymnasium. *International Journal of Physical Education* 2001; 38 (2): 73-77.
- [9] Graupera JL, Rodríguez ML, Ruiz LM. Aplicabilidad de la escala de observación ECOMI en Educación Física especial. En: Pastor JL, director. Libro de Actas del XX Congreso Nacional Educación Física y Universidad; 2002 [en prensa].
- [10] Vázquez J. Educación física de base y actividades lúdicas. En: Flórez J, y Troncoso MV, directores. *Síndrome de Down y Educación*. Barcelona: Masson; 2001.
- [11] Alari M, Calzada D de la, Cararach J, Casaldàliga J, Corretger J, Domènech J, Ferrando J, Galán A, Garnacho A, Garvía B, Gassió R, Goday A, González J, Mayoral G, Monner A, Roquer J, Serés A, Serrat J, Simón J. Programa de Salud de la Fundació Catalana Síndrome de Down para niños y adultos con síndrome de Down sin patologías asociadas. *SD-Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down* 2002; 6 (1): 2-7.
- [12] Ruiz LM, Graupera JL, Gutiérrez M. Género y coordinación motriz entre los escolares españoles. En: García A, Ruiz F, Casimiro, A, directores. *La enseñanza de la Educación Física y el deporte escolar*. Almería: Instituto Andaluz del Deporte; 1998. p. 498-501.
- [13] Burton AW, Miller DE. *Movement skill assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1998.
- [14] Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. *Multivariate data analysis*. 5ª ed. Nueva York: Prentice Hall International; 1998.