

Evaluación de la ejecución motora en niños brasileños en edad escolar

CARLOS R. RODRIGUES

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Federal de Sergipe (Brasil)

ANTONIO CESAR CABRAL

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Federal de Sergipe (Brasil)

LUIS P. RODRÍGUEZ

Doctor en Medicina. Universidad Complutense de Madrid (España)

SARA MÁRQUEZ*

Doctora en Psicología. Universidad de León (España)

Correspondencia con autores/as

* sara.marquez@unileon.es

Resumen

Se ha evaluado mediante la batería de Tests Motores de Lincoln-Oseretsky la ejecución motora en un grupo de 1.232 estudiantes de edades comprendidas entre 5 y 16 años provenientes del sistema de enseñanza del municipio de Aracajú (Brasil). Los resultados obtenidos ponen de manifiesto una progresión en el desarrollo de las capacidades motoras, aunque con diferencias de género debidas tanto a factores biológicos como de carácter ambiental. Por otra parte, la edad motora resulta significativamente inferior a la edad cronológica en todas las franjas de edad estudiadas, siendo también inferior a la edad motora de una muestra equivalente de escolares europeos. Este hecho podría atribuirse, al menos parcialmente, a la ausencia de experiencias motoras suficientemente enriquecedoras tanto en el ambiente familiar como en el entorno escolar.

Palabras clave

Ejecución motora, Tests, Niños, Brasil, Actividad física.

Abstract

Assessment of motor performance in Brazilian children at school age

Motor performance was evaluated by the Lincoln-Oseretsky Motor Development Scale in a group of 1.232 students, aged 5 to 16 years, from the public school system in Aracajú (Brazil). Results obtained demonstrate the existence of a progression in the development of motor capacities, with gender differences attributable both to biological and environmental factors. Motor age was significantly lower than chronological age in the whole range of ages studied, being also lower to the motor age of an equivalent sample of European children. This could be, at least partially, a consequence of a lack of enough enriching motor experiences both in the familiar and school environment.

Key words

Motor proficiency, Tests, Children, Brazil, Physical Activity.

Introducción

En los últimos años se ha despertado un interés creciente por el estudio de las conductas motrices de los niños, en especial durante el periodo escolar, el cual reviste una gran importancia para un adecuado desarrollo motor y para la adquisición de nuevas habilidades motrices (Haywood y Getchell, 2005). La secuencia de aparición de dichas habilidades es generalmente constante, sobre todo en las primeras etapas, pero el ritmo difiere entre distintos sujetos (Gallahue y Ozmun, 2001). Es evidente que el desarrollo motor no se debe exclusivamente a la maduración orgánica, sino también a un sistema auto-organizado que incluye al individuo, la tarea y el ambiente (Newell, 1986).

Aunque el desarrollo motor implica el análisis de los cambios ocurridos en el comportamiento motor a lo lar-

go del tiempo (Ruiz Pérez, 1995) y, por tal razón, desde un punto de vista metodológico se deben priorizar los estudios longitudinales, también es cierto que los métodos transversales permiten analizar de forma simultánea datos procedentes de diversos sujetos con distintas edades. Evidentemente, tales tipos de estudio no permiten identificar cambios individuales, pero si cambios medios de grupos que, mediante una selección adecuada, pueden hacer factible el disponer de una muestra representativa de la población (Rosa y cols., 1996b). Una gran parte de los estudios llevados a cabo en el campo del desarrollo motor siguen este último tipo de métodos, más simples y directos y que, además, proporcionan datos que son, en general, coincidentes con los procedentes de los estudios longitudinales (Gallahue, 1983).

Años	Chicas	Chicos	Total
5	49	53	102
6	53	52	105
7	53	50	103
8	50	49	99
9	54	50	104
10	56	51	107
11	50	50	100
12	50	50	100
13	50	50	100
14	55	50	105
15	54	53	107
16	50	50	100
Total	624	608	1.232

Tabla 1

Distribución de los sujetos por sexo y edad.

El objeto de la presente investigación fue la evaluación de la ejecución motora en una amplia muestra de niños y jóvenes procedentes de la región nordeste de Brasil, con objeto de establecer si existía un adecuado grado de desarrollo motor en la población escolar, de comparar posibles diferencias en la progresión entre niños y niñas y de establecer la relación entre la edad motora y la edad cronológica, así como las posibles similitudes y diferencias con población europea.

Material y método

Población y muestra

La población objeto de estudio fueron los alumnos de enseñanza preescolar y fundamental del sistema de enseñanza del Municipio de Aracajú, Estado de Sergipe, Brasil. Durante el periodo de estudio dicha población se estimó en 33.482 alumnos, distribuidos en 74 colegios.

Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó la ecuación de Barbetta (1999). Los sujetos participantes fueron 1.232 estudiantes de edades comprendidas entre 4,5 y 16,5 años, de ellos 608 del género masculino y 624 del género femenino. Las *tablas 1 y 2* muestran la edad de los sujetos y los colegios de procedencia.

Instrumento

La batería de tests motores de Oseretsky fue diseñada por su autor (Oseretsky, 1929, 1936) para la determinación de la actividad motriz infantil, y ha sido ampliamente utilizada desde entonces con diversas modificaciones. En el presente estudio se empleó la forma modificada por Sloan (test de Lincoln-Oseretsky) (Sloan, 1948, 1955b; MEPSA, 1968).

Colegios	Alumnos
Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio General Freitas Brandão	157
Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Presidente Vargas	140
Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Santa Rita de Cássia	149
Escola Municipal de Ensino Fundamental Olga Benário	153
Escola Municipal de Ensino Fundamental Oviêdo Teixeira	152
Escola Municipal de Ensino Fundamental Elias Montalvão	135
Escola Municipal de Ensino Fundamental Rotary	139
Escola Municipal de Ensino Infantil José Garcez Vieira	107
Escola Municipal de Ensino Infantil Áurea Zamor de Melo	100

Tabla 2

Distribución de los sujetos en función de los colegios participantes.

La batería incluye pruebas desde los 4 hasta los 16 años y se encuentra dividida en los siguientes subtests:

- Coordinación estática
- Coordinación dinámica de las manos
- Coordinación dinámica general
- Rapidez de movimientos
- Movimientos simultáneos
- Ausencia de sincinesias

Mediante este instrumento se puede obtener la edad motora de los sujetos y, relacionándola con la edad cronológica, el cociente motor, según la fórmula:

$$\text{Cociente motor} = \left(\frac{\text{Edad motora en meses}}{\text{Edad cronológica en meses}} \right) \times 100$$

Procedimientos

La batería de tests fue aplicada por un equipo constituido por ocho evaluadores, formados previamente mediante charlas, seminarios y ensayos en colegios con alumnos de edades similares a las de los participantes en el estudio.

Análisis estadísticos

Se calcularon la media y la desviación estándar para la expresión de los resultados. La significación estadística

de las diferencias se determinó mediante análisis de la varianza multivariante. Cuando el mismo indicaba la existencia de diferencias entre grupos, se analizaron las mismas aplicando la prueba de Newmann-Keuls. Se consideraron significativos valores de p inferiores a 0,05. Se empleó el paquete estadístico Statistica 6.0 (Statsoft, Tulsa, USA).

Resultados

Las figuras 1 a 6 muestran los valores medios y desviaciones estándar de los datos correspondientes a los distintos subtestes de la batería de Lincoln-Oseretsky, junto con la significación de las diferencias entre chicos y chicas. Las diferencias medidas por la edad se describen en el texto. Las categorías de edad se construyeron incluyendo en cada una de las mismas los sujetos con una edad

hasta seis meses superior o inferior al valor medio. Es decir, en el grupo de 6 años, por ejemplo, se incluirían sujetos entre 5,50 y 6,49 años (Rosa y cols., 1996).

El análisis del subtest de coordinación estática (*Figura 1*) indicaba la existencia de incrementos progresivos para ambos sexos en función de la edad, aunque no existían diferencias significativas entre los 6-7, 9-11, 12-13 y 14-15 años en las niñas y los 11-13 y 14-15 años en los niños. Entre los 11 y los 13 años se observaron diferencias significativas a favor de los niños.

El subtest de coordinación dinámica de las manos (*Figura 2*) daba resultados similares, con incrementos progresivos en ambos sexos, significativos a partir de los 11 años en las niñas y de los 12 años en los niños. Entre los 11 y los 12 años existían diferencias significativas a favor de las niñas.

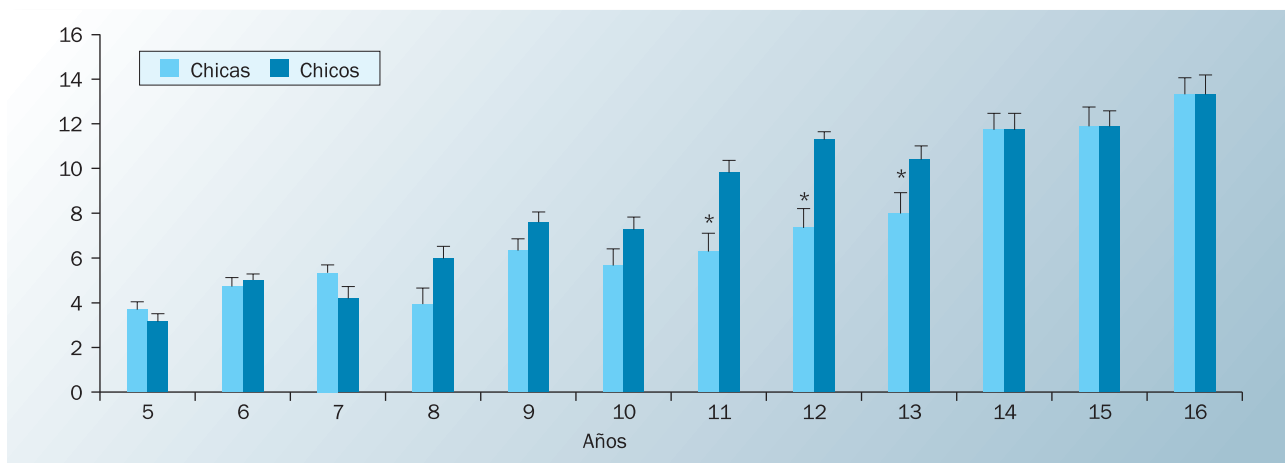


Figura 1

Subtest de Coordinación Estática. Valores medios \pm desviación estándar. * $P < 0,05$ respecto a chicos.

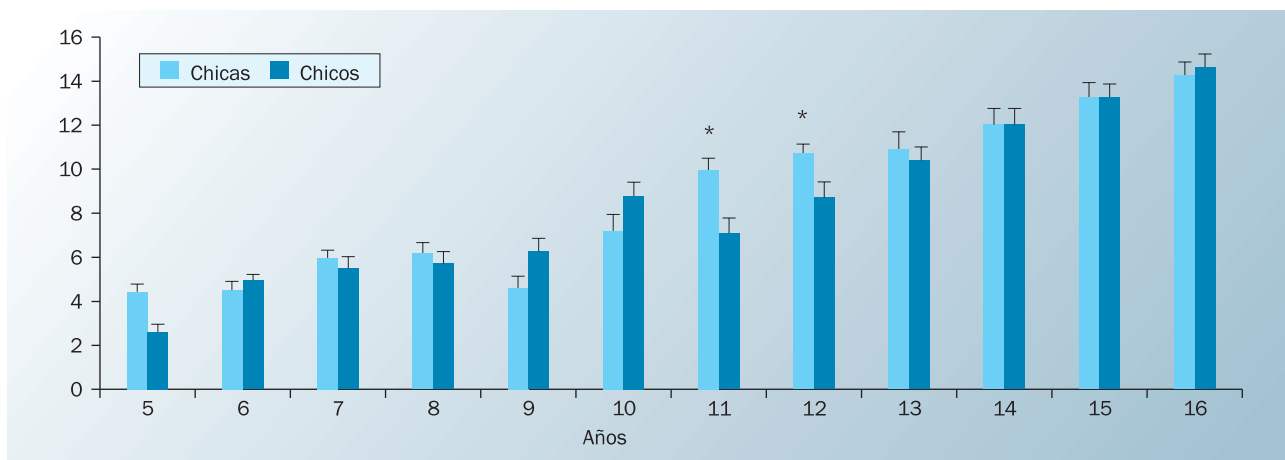


Figura 2

Subtest de Coordinación Dinámica de las Manos. Valores medios \pm desviación estándar. * $P < 0,05$ respecto a chicos.

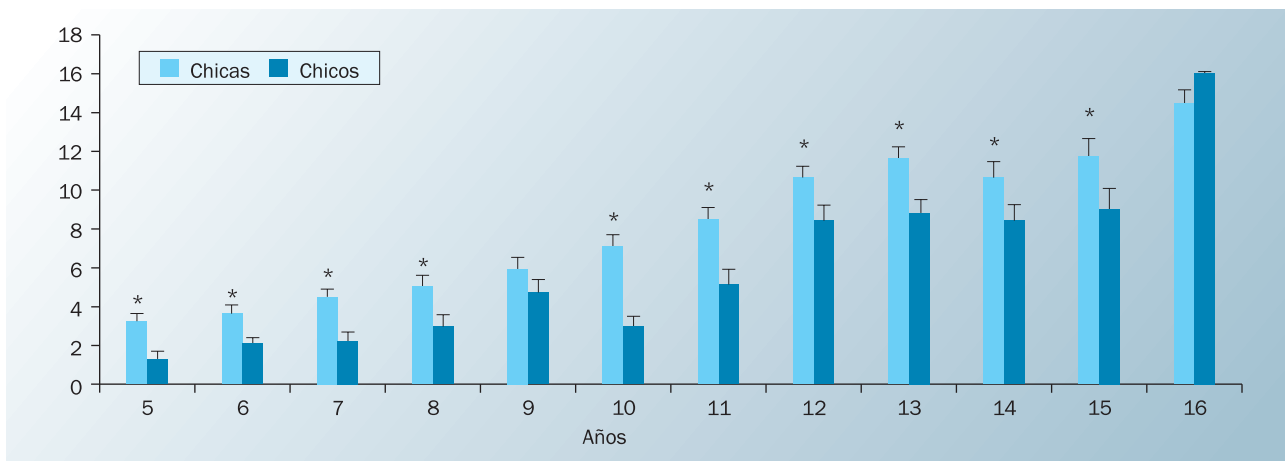


Figura 3
Subtest de Coordinación General. Valores medios \pm desviación estándar. * $P < 0,05$ respecto a chicos.

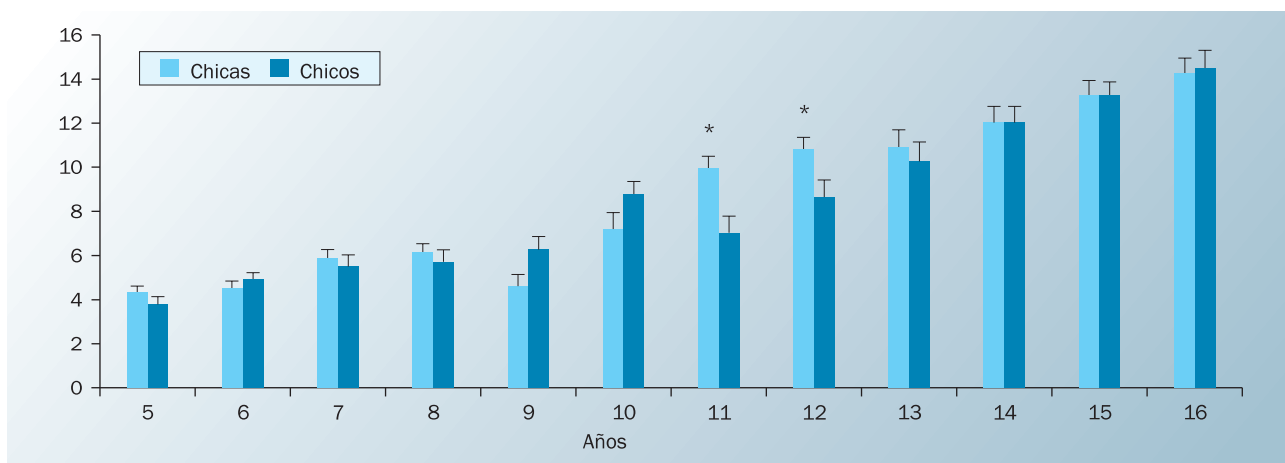


Figura 4
Subtest de Rapidez de Movimientos. Valores medios \pm desviación estándar. * $P < 0,05$ respecto a chicos.

En lo que se refiere al subtest de coordinación dinámica general (Figura 3), también se detectaron incrementos progresivos con la edad, a excepción de 5-6 y 13-15 años en las niñas y entre los 6-7, y 12-13 años en niños. A los 10-12 y 15-16 años los valores eran más elevados en niños. Los valores eran significativamente más elevados en las niñas, salvo a los 9 años.

El subtest de rapidez de movimientos (Figura 4) mostró una tendencia similar, no siendo significativos los incrementos entre los 5-6, 7-9 y 12-13 años en las niñas y los 7-9 y 10-12 años en los niños. Solo existían valores significativamente más elevados en las niñas a los 11 y 12 años.

En cuanto al subtest de movimientos simultáneos

(Figura 5), el incremento progresivo con la edad no era significativo entre los 7-8, 9-12 y 14-15 años en niñas y entre los 6-7, y 12-13 años en niños. A los 10-12 y 15-16 años los valores eran más elevados en niños.

Por último, el subtest de ausencia de sincinesias (Figura 6) no mostraba diferencias entre los 6-9 y 11-14 años en las niñas y entre los 6-9, 10-11 y 12-15 años en los niños. Se dieron diferencias significativas entre ambos sexos a los 9, 12 y 13 años.

La comparación entre edad motora y edad cronológica (Tabla 3) ponía de manifiesto diferencias significativas a favor de la edad cronológica para ambos sexos a todas

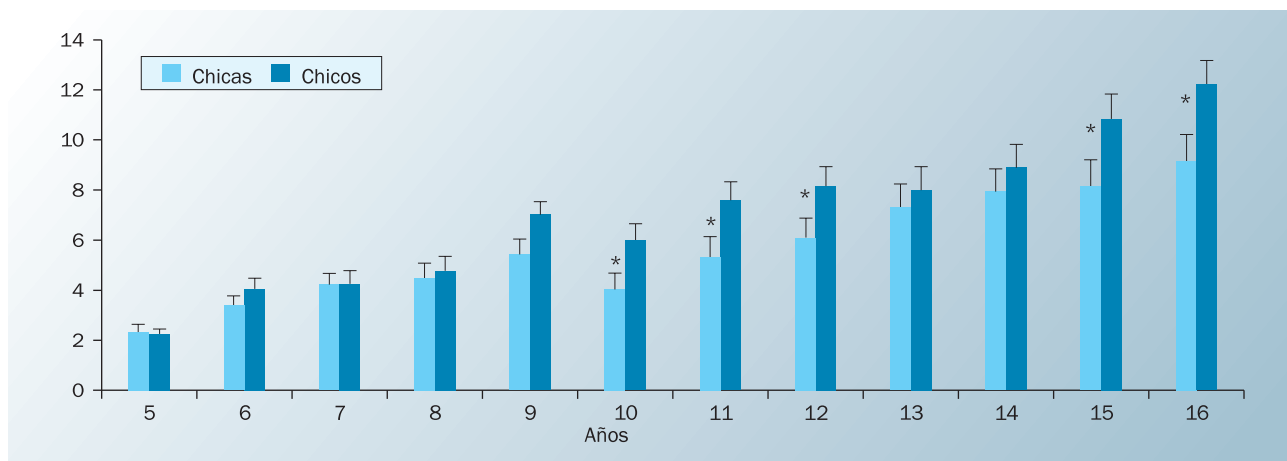


Figura 5
Subtest de Movimientos Simultáneos. Valores medios \pm desviación estándar. * $P < 0,05$ respecto a chicos.

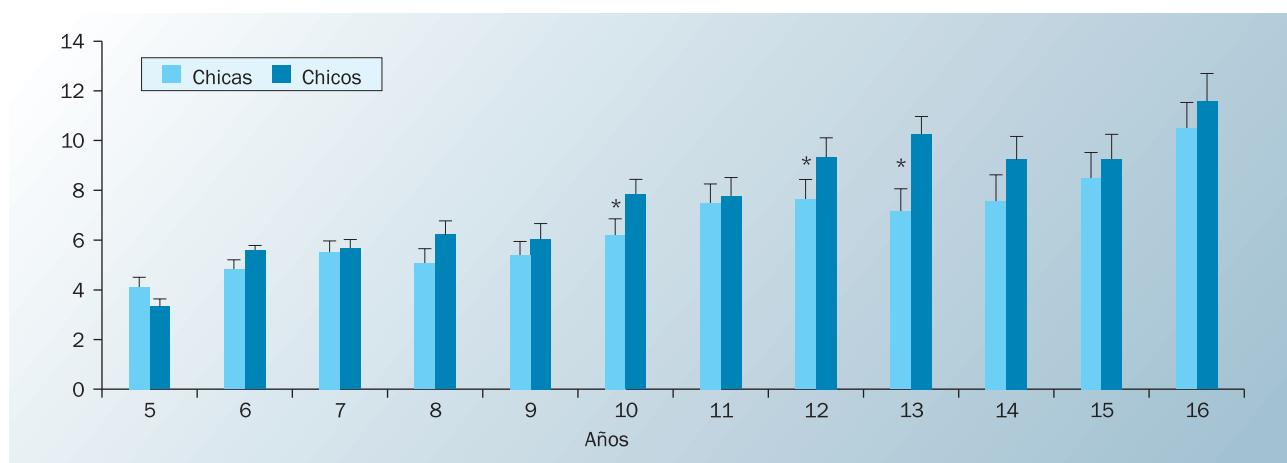


Figura 6
Subtest de Ausencia de Sincinesias. Valores medios \pm desviación estándar. * $P < 0,05$ respecto a chicos.

Edad	Chicas		Chicos	
	Cronológica	Motora	Cronológica	Motora
5	60,7 \pm 0,5 *	43,4 \pm 2,2	54,0 \pm 0,5 *	33,6 \pm 1,6
6	71,57 \pm 0,5 *	51,0 \pm 2,2	72,3 \pm 0,5 *	49,9 \pm 2,1
7	83,77 \pm 0,5 *	60,4 \pm 1,9	83,7 \pm 0,5 *	50,9 \pm 2,7
8	95,67 \pm 0,5 *	61,9 \pm 3,2	96,3 \pm 0,6 *	64,1 \pm 2,9
9	107,9 \pm 0,5 *	68,1 \pm 2,7	107,8 \pm 0,5 *	73,6 \pm 2,8
10	120,2 \pm 0,5 *	71,3 \pm 2,8	120,5 \pm 0,7 *	77,7 \pm 3,7
11	132,3 \pm 0,5 *	92,6 \pm 3,6	132,2 \pm 0,7 *	90,9 \pm 4,5
12	143,9 \pm 0,7 *	107,6 \pm 4,3	143,7 \pm 0,9 *	115,1 \pm 3,6
13	159,6 \pm 0,6 *	114,1 \pm 4,2	157,4 \pm 0,6 *	121,1 \pm 4,6
14	167,2 \pm 0,6 *	122,2 \pm 3,7	169,2 \pm 0,7 *	126,8 \pm 4,5
15	179,8 \pm 0,7 *	136,9 \pm 5,2	179,5 \pm 0,5 *	136,0 \pm 4,2
16	189,2 \pm 0,6 *	147,8 \pm 5,2	192,9 \pm 0,7 *	165,2 \pm 3,9

Tabla 3
Comparación entre edad cronológica y edad motora. Valores medios \pm desviación estándar. * $P < 0,05$ diferencia significativa respecto a edad motora.

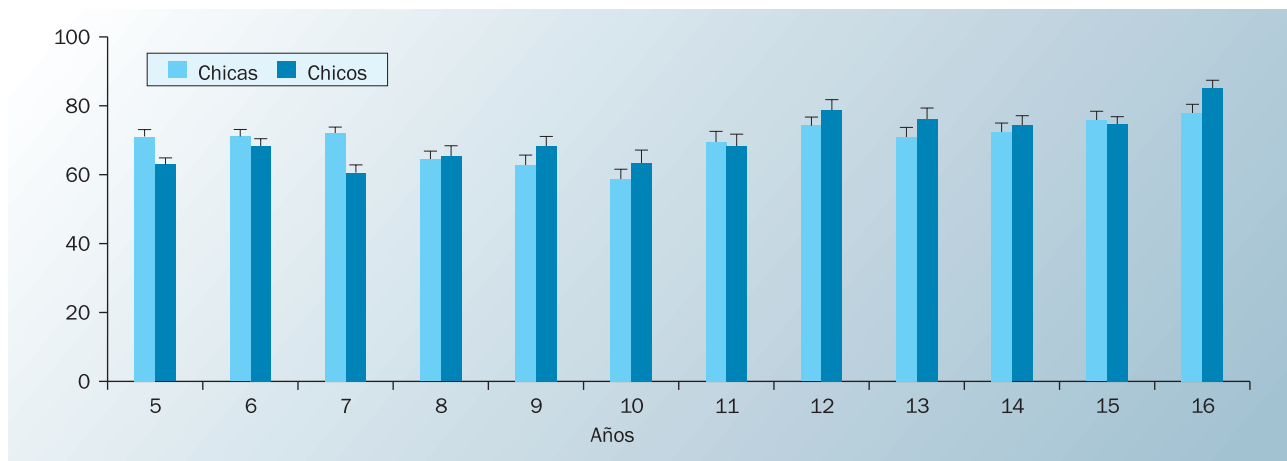


Figura 7
Cociente Motor. Valores medios \pm desviación estándar. * $P < 0,05$ respecto a chicos.

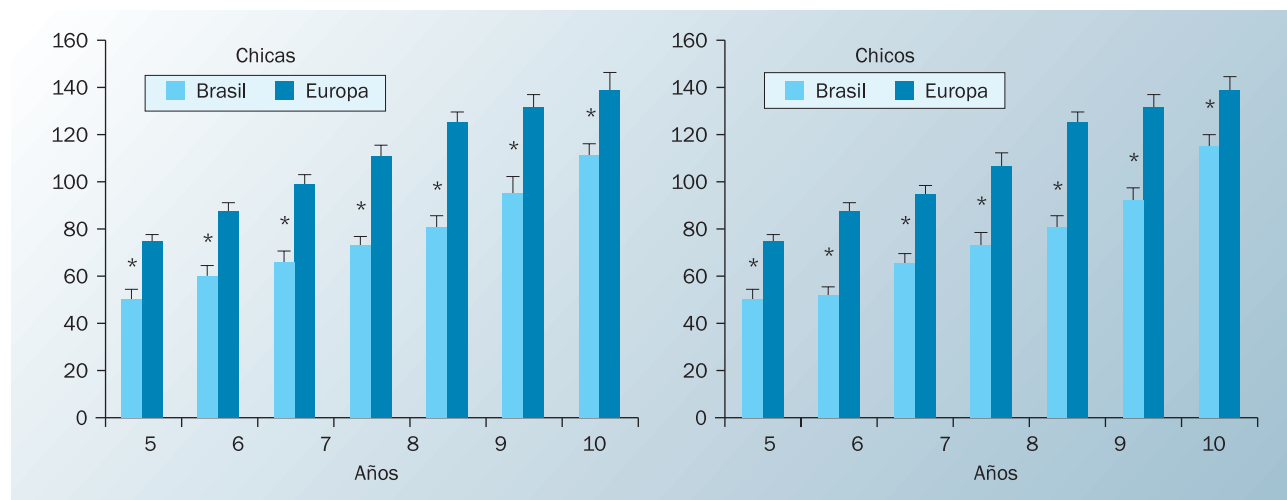


Figura 8
Comparación en la Edad Motora (en meses) entre alumnos brasileños y europeos. Valores medios \pm desviación estándar. * $P < 0,05$ respecto a europeos.

las edades. En consecuencia, el cociente motor (Figura 7) mostró valores inferiores a la unidad tanto para chicos como para chicas en todo el rango de edades.

La figura 8 muestran una comparación de los valores de edad motora entre los escolares brasileños participantes en el presente estudio y una muestra de escolares españoles con edades comprendidas entre 5 y 12 años analizada hace algunos años por miembros de nuestro equipo (Rosa y cols., 1996a). Dicha muestra estaba constituida por 1.083 niños (588 chicos y 495 chicas),

alumnos de 1º a 6º de Educación Primaria, pertenecientes a nueve colegios de la provincia de León. Como puede observarse, los valores fueron significativamente inferiores para todas las edades y para ambos géneros en los escolares brasileños.

Discusión

Existen diversos instrumentos para la medición del desarrollo motor y para el estudio de la ejecución moto-

ra en la edad infantil y juvenil, con un carácter generalmente descriptivo y basado en las expectativas para una edad cronológica concreta (Granda y Alemany, 2002). El establecimiento de la validez y fiabilidad de dichos instrumento es un requisito para la utilización de los mismos en la evaluación del desarrollo motor (Wade, 1986). En el presente estudio se ha utilizado la batería de tests motores de Oseretsky, desarrollada por este autor ruso a finales de la década de los años veinte del pasado (Oseretsky, 1929, 1936). Con posterioridad se realizaron diversas adaptaciones del instrumento tales como la desarrollada por Broadhead y Bruininks (1982, 1983), que incluía diversas escalas correspondientes a motricidad grosera y a motricidad fina, y que se ha empleado de forma muy extendida para el estudio de la eficacia motora (Flegel y Kolobe, 2002; Reeves, 1999), especialmente en poblaciones con minusvalías y en investigaciones relacionadas con el desarrollo de programas de actividad física adaptada (Rosa y cols., 1996a). En nuestro estudio, con sujetos sin ningún tipo de patología motriz, hemos optado, sin embargo, por emplear la versión de Lincoln-Oseretsky, desarrollada por Sloan (1948, 1955) y de la cual existe una adaptación editada por MEPSA (1968). La validez y fiabilidad de dicha versión ha sido establecida en diversos estudios (Vandenberg, 1964; Bailer y cols., 1973, Rosa y cols., 1996a, 1996b).

Los datos obtenidos en la muestra de escolares brasileños analizada ponen de manifiesto una tendencia a la mejora en los diferentes subtests entre los 5 y los 16 años, tanto para el género masculino como para el género femenino. Nuestros resultados coinciden con la bibliografía existente, en el sentido de la existencia de una progresión con la edad en la ejecución de la mayoría de las tareas (Corbin, 1980; Herkowitz, 1978; Milne y cols., 1976). Los resultados obtenidos con el test de Bruininks-Oseretsky confirman igualmente la existencia de curvas de ejecución lineales en los diferentes subtests para edades comprendidas entre los 5 y los 14 años (Broadhead y Bruininks, 1982). Existe, asimismo, coincidencia, con un estudio previo en el que se analizó el desarrollo motor de alumnos de la red municipal y colegios privados de la ciudad de Río de Janeiro (Albergaria, 1992).

La mejora creciente en la ejecución motora con el avance de la edad cronológica se presenta tanto para el género masculino como para el género femenino. Como cabría esperar, no se detectaron diferencias en los resultados entre niños y niñas para la generalidad

de los subtests durante los primeros años de escolaridad previos a la pubertad. A priori no existen razones para pensar en tales diferencias (Milne y cols., 1976) y diversos autores confirman que la edad es un aspecto más importante que el género como factor determinante de la mejoría en la ejecución motora (Toriola e Igbokwe, 1986). La única excepción detectada en nuestro estudio fue la mejor coordinación dinámica general en el sexo femenino ya desde tempranas edades. Aunque Milne y cols. (1976) encontraron diferencias en la capacidad de saltar con los pies juntos entre chicos y chicas de 5 y 6 años, en general no se han descrito tales diferencias en la literatura (Morris y cols., 1992; Rosa y cols., 1996a). No obstante, hay que considerar que la competencia motriz en la edad escolar puede mostrar importantes diferencias entre niños procedentes de distintos países y que recientemente se han descrito diferencias culturales en el rendimiento motor de escolares entre 7 y 10 años utilizando la batería motriz Movement ABC (Graupera y Ruiz Pérez, 2005).

En la mayoría de los subtests aparecen diferencias de género significativas en torno a los 10-12 años. Hunsicker y Reiff (1977), en una comparación entre niños y niñas de 10-12 años utilizando los tests de la AAHPER (Asociación Americana de Salud, Educación Física y Recreación), demostraron que en todos los casos los resultados eran superiores en los chicos, con diferencias marcadas a partir de los 13 años. Milne y cols. (1976) también pusieron de manifiesto en la misma franja de edad valores más elevados para los chicos en diversas tareas motoras, a excepción de los valores de flexibilidad. Diferencias similares fueron descritas por Halverson y cols. (1982). Broverman y cols. (1968) ya habían puesto de manifiesto con anterioridad que las niñas presentaban una mejor ejecución en actividades que requiriesen repetición, articulación y coordinación. En nuestro estudio, mientras que en coordinación de las manos o rapidez de movimientos los valores son superiores en chicas, las diferencias se invierten a favor de los varones en el subtest de movimientos simultáneos y, en menor medida, en el de ausencia de sincinesias.

Es evidente que a partir de la segunda década de la vida se producen diferencias de género en estatura, peso, desarrollo de órganos internos, etc, debidas al proceso de maduración sexual (Filho y Tourinho, 1998), que pueden contribuir a explicar las diferencias en la ejecución motora. De todos modos hay que ser cuidadosos en la interpretación de los resultados y tener muy en cuenta la influencia de factores ambientales (Nelson y

cols., 1991; Thomas y French, 1985) y socio-culturales, que pueden contribuir a limitar la ejecución en el sexo femenino (Hall y Lee, 1984; Rosa y cols., 1996b). En la sociedad del nordeste de Brasil, de donde proviene la muestra de participantes en el estudio, existe una fuerte tendencia a diferenciar las actividades motoras entre chicos y chicas, tanto en los colegios como en el entorno familiar.

El análisis de la edad motora puso de manifiesto un incremento progresivo en ambos sexos a medida que aumentaba la edad cronológica. En este aspecto existe coincidencia con datos previos referentes a población escolar brasileña, que ponen de manifiesto (Silveira y cols., 2005) como al aumentar la edad cronológica los niños van mejorando su capacidad para realizar tareas complejas y se produce un incremento en la edad motora. Sin embargo en toda la franja de edades y en todos los subtests de la batería, los valores de edad motora detectados en nuestro estudio eran significativamente inferiores a los de la edad cronológica, lo que se traducía en resultados para el cociente motor por debajo de la unidad. Por otra parte, cuando se comparaba la edad motora con la de escolares europeos de la misma edad y sexo (Rosa y cols., 1996a), también se observaba que los valores resultaban significativamente más bajos en los escolares brasileños.

Es difícil establecer cuales son las causas de este fenómeno y posiblemente el mismo tenga una naturaleza multifactorial. Desde luego, no se relacionan con deficiencias nutricionales, pues los índices de masa corporal de los participantes se encontraban dentro de rango normal para su edad y tampoco existían problemas madurativos cuando se aplicaban los índices de Tanner (Rodrigues, 2006). La ausencia de una impartición suficiente de contenidos de educación física en el sistema escolar y un menor nivel de experiencias psicomotoras en el ambiente en el que se encuentran inmersos estos niños y adolescentes podrían contribuir, en forma aislada o conjuntamente, a explicar las deficiencias detectadas. En Brasil, la Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), en su Art. 26 § 3º, asegura que la educación física, integrada en la propuesta pedagógica escolar, es un componente curricular de la educación básica. No obstante, aún cuando la educación física tiene carácter de enseñanza obligatoria en la red municipal de enseñanza de Aracajú, no siempre existe una adecuada exigencia de cumplimiento ni una sistematización de contenidos.

De hecho, en estudiantes europeos se ha demostrado que cuando se analiza la relación entre la actividad física desarrollada y la edad motora, los sujetos inactivos, al

menos a edades más tempranas, muestran un grado menor de desarrollo (Rosa y cols., 1996b). Los efectos de un grado adecuado de actividad física sobre crecimiento y maduración son diversos. La actividad física regular no tiene aparentemente influencia sobre la estatura, pero si puede modificar de forma importante el peso y la composición corporal, con una tendencia a un crecimiento y maduración más rápidos (Malina, 1988). Por otro lado, cada vez son más los estudios que confirman que la actividad físico-deportiva en edades tempranas facilita la mineralización ósea, lo que a su vez tiene clara repercusión sobre el mantenimiento de la integridad estructural y funcional del tejido muscular. Así, hace unos años ya empezaba a estar claro que alrededor de los 12-14 años los chicos más activos tenían una mayor contenido mineral óseo (Jiménez Ramírez y López Calbet, 2001). Estudios más recientes han confirmado que la práctica de ejercicio físico antes del estirón puberal es también importante, al beneficiarse de un tejido óseo más sensible y con capacidad adaptativa (Vicente Rodríguez y cols., 2005), posiblemente debido al entorno hormonal presente en los niños en estas edades.

Conclusiones

En conclusión, podemos afirmar que en la muestra de escolares del nordeste de Brasil analizada en el presente estudio existe una progresión en el desarrollo de las capacidades motoras, aunque con diferencias de género debidas tanto a factores biológicos como de carácter ambiental. Por otra parte, la edad motora resulta significativamente inferior a la edad cronológica en todas las franjas de edades estudiadas, siendo también inferior a la edad motora de una muestra equivalente de escolares europeos. Este hecho podría atribuirse, al menos parcialmente, a la ausencia de experiencias motoras suficientemente enriquecedoras. A este respecto, sería necesario un adecuado entendimiento del proceso de desarrollo motor por parte de profesores y familiares, que permitiese una oferta adecuada de actividades en la escuela y el que la familia crease oportunidades para el desarrollo de componentes específicos de la motricidad en sus hijos.

Bibliografía

Albergaria, M. B. (1992). *Análise do desempenho motor de crianças de 5 a 9 anos de escolas municipais e particulares do município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho.

- Bailer, I.; Dol, L. y Winsberg, B. G. (1973). *Modified Lincoln-Oseretsky motor development scale*. New York: New York State Department of Mental Hygiene.
- Barbetta, P. A. (1999). *Estatística aplicada às Ciências Sociais*. Florianópolis: UFSC.
- Broadhead, G. D. y Bruininks, R. H. (1982). Childhood motor performance traits on the short form of the Bruininks-Oseretsky test. *The Physical Educator* (39), 149-155.
- Broadhead, G. D. y Bruininks, R. H. (1983). Factor structure consistency of the Bruininks-Oseretsky test-short form. *Rehabilitation Literature* (44), 13-18.
- Broverman, D. M.; Klaiber, E. L.; Kobayashi, Y. y Vogel, W. (1968). Roles of activation and inhibition in sex differences in cognitive abilities. *Psychological Review* (79), 180-184.
- Corbin, C. B. (1980). *Textbook of motor development*. Iowa: Wm. C. Brown Company.
- Filho, H T. y Tourinho, L. S. P. R. (1998). Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. *Revista Paulista de Educação Física* (12), 71-84.
- Flegel, J. y Kolobe, T. H. A. (2002). Predictive validity of the tests of infant motor performance as measured by the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency at school age. *Physical Therapy* (82), 762-771.
- Gallahue, D. L. (1983). Assessing motor development in young children. *Studies in Educational Evaluation*, 8, 247-253.
- Gallahue, D. L. y Ozmun, J. C. (2001). *Comprendiendo o desenvolvimiento motor: bebés, crianzas, adolescentes e adultos*. Sao Paulo: Phorte.
- Granda, J. y Alemany, I. (2002). *Manual de aprendizaje y desarrollo motor*. Madrid: Paidotribo.
- Graupera, J. L. y Ruiz Pérez, L. M. (2005). Un estudio transcultural de la competencia motriz en escolares de 7 a 10 años: utilidad de la Batería Movement ABC. *Revista Española de Pedagogía* (63), 289-308.
- Hall, E. G. y Lee, A. M. (1984). Sex differences in motor performance of young children: fact or fiction? *Sex Roles* (10), 217-231.
- Halverson, L. E.; Robertson, M. A. y Langerdorfer, S. (1982). Development of the overarm throw: movement and ball velocity changes by seventh grade. *Research Quarterly for Exercise and Sport* (53), 198-205.
- Haywood, K. M. y Getchell, N. (2005). *Life-span motor development*. Champaign: Human Kinetics.
- Herkowitz, J. (1978). Developmental task analysis: The design of movement experiences and evaluation of motor development status. Ridenour, M. (ed). *Motor development: Issues and applications* 6. (pp. 139-164). Princeton: Princeton Book C.
- Jiménez Ramírez, J. y López Calbet, J. A. Influencia de la actividad física extraescolar en la masa ósea durante el crecimiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo* (15) 37-42.
- Malina, R. M. y Bouchard, C. (1988). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign: Human Kinetics.
- MEPSA (1968). *Tets motores de Oseretsky. Manual de instrucciones*. Madrid: MEPSA.
- Milne, C.; Seefeldt, V. y Reuschlein, P. (1976). Relationship between grade, sex, race, and motor performance in young children. *The Research Quarterly* (47), 726-730.
- Morris, A. M.; Williams, J. M.; Atwater, A. E. y Wilmore, J. H. (1982). Age and sex differences in motor performance of 3 through 6 year old children. *Research Quarterly for Exercise and Sport* (53), 214-221.
- Nelson, K. R.; Thomas, J. R. y Nelson, J. K. (1991). Longitudinal change in throwing performance: gender differences. *Research Quarterly for Exercise and Sport* (62), 105-108.
- Newell, K. M. Physical constraints to development of motor skills. Thomas, J. R. (ed). *Motor development during childhood and adolescence*. (pp. 105-120). Louisiana: Burgess Publishing Company.
- Oseretsky, N. I. (1936). L'echelle métrique du développement de la motricité chez l'enfant et l'adolescent. *Hygiene Mentale* (3), 53-75.
- Oseretsky, N. I. y Pajota, E. (1935). Die Psychomotorik poliomyelitischer Zinder. *Zeitschrift für Kinderforschung* (44), 253-269.
- Reeves, L. (1999). Relationship of fitness and gross motor skill for five- to six-yr-old children. *Perceptual and Motor Skills* (89), 739-747.
- Rodrigues, C. R. (2006). *Perfil de desarrollo motor de niños en edad escolar de Aracajú*. Tesis Doctoral, Universidad de León.
- Rosa, J.; Rodríguez, L. P. y Márquez, S. (1996a). Evaluación de la ejecución motora en la edad escolar mediante los tests motores de Lincoln-Oseretsky. *Motricidad* (2), 129-147.
- Rosa, J.; Rodríguez, L. P. y Márquez S. (1996b). Relación entre actividad física y ejecución motora en población escolar. *Rehabilitación* (30), 194-200.
- Ruiz Pérez, L. M. (1995). *Competencia motriz*. Madrid: Gymnos.
- Silveira, C. R. A.; Gobbi, L. T. B., Caetano, M. J. D., Rossi, A. C. S. y Candido, R. P. (2005). Avaliação motora de pré-escolares: relação entre idade motora e idade cronológica. *Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital*, nº 83. <http://www.efdeportes.com/efd83/avalia.htm> [Consulta: 3/1/2006].
- Sloan, W. (1948). *The Lincoln adaptation of the Oseretsky tests, a measure of motor proficiency*. Lincoln: Lincoln State School.
- Sloan, W. (1955). *Manual for the Lincoln-Oseretsky Motor Development Scale*. Chicago: Stoelting.
- Thomas, J. R. y French, K. (1985). Gender differences across age in motor performance. A meta analysis. *Psychological Bulletin* (2), 260-2825.
- Toriola A. L. y Lighbokwe, N. U. (1986). Age and sex differences in motor performance of pre-school Nigerian children. *Journal of Sports Sciences* (20), 219-227.
- Vandenberg, S. G. (1964). Factor analytic studies of the Lincoln-Oseretsky test of motor proficiency. *Perceptual and Motor Skills* (19), 23-41.
- Vicente-Rodríguez, G.; Pérez-Gómez, J.; Dorado, C. y Calbet, J. A. (2005). Muscular development and physical activity as major determinants of femoral bone mass acquisition during growth. *British Journal of Sports Medicine* (39), 611-616.
- Wade, A. E. (1986). *Motor development: aspects of control and coordination*. Martinus Amsterdam: Nijhoff.