

EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN MOTORA EN LA EDAD ESCOLAR MEDIANTE LOS TESTS MOTORES DE LINCOLN-OSERETSKY

Rosa, J., Rodríguez, L. P. & Márquez, S.

Departamento de Educación Física, Universidad de León, *Instituto Nacional de Educación Física de Castilla y León y **Departamento de Medicina Física y de Rehabilitación e Hidrología Médica de la Universidad Complutense de Madrid.

RESUMEN

Se ha evaluado mediante los tests motores de Lincoln-Oseretsky la ejecución motora en un grupo de 1.083 niños (588 niños y 495 niñas), alumnos de 1º a 6º de Educación primaria, de edades comprendidas entre los 6 y los 12 años. El desarrollo motor de la población estudiada se encontraba dentro de valores normales, con coincidencia de edad cronológica y edad motora en todos los grupos de edad. Se detectó una mejora progresiva con la edad en la ejecución de la mayoría de las tareas. Aunque se observaron diferencias significativas en la mayoría de los subtests motores en función de la edad y el sexo de los sujetos, los datos obtenidos confirman que la edad se relaciona con el desarrollo de la ejecución motora en mayor medida que el sexo. Las diferencias entre ambos sexos en las puntuaciones de los subtests motores fueron escasas, reducidas a edades concretas y a favor, según los casos, de uno u otro sexo. El tratarse de alumnos de grupos coeducacionales reduciría la importancia de los factores de tipo socio-cultural limitantes de la ejecución en niñas.

PALABRAS CLAVE: Desarrollo motor, ejecución motora, tests motores, tests de Lincoln-Oseretsky

ABSTRACT

Motor performance was evaluated on the Lincoln-Oseretsky Motor Development Scale in a group of 1083 elementary school children (588 boys and 485 girls), aged 6 to 12 years. Motor development of the studied population was within normal range, with no difference between chronological age and motor age at any age. Overall, a fairly linear change with age was found in most of the motor tasks. Although significant age and sex differences were found on most of the motor tests, it appears that age generally was related more to performance than was gender. Sex-differences in the scores for the different tests were scarce, reduced to specific ages and indistinctly favouring boys or girls. All children were enrolled in coeducational classes. This would reduce the importance of sociocultural background as a limiting factor for girls performance.

KEY WORDS: Motor development, motor performance, motor tests, Lincoln-Oseretsky tests

INTRODUCCIÓN

La edad escolar es un período que abarca desde los 6-7 años hasta los 12 y resulta de gran importancia para un adecuado desarrollo motor y para la adquisición de habilidades motrices nuevas. Este período supone en general la transición desde habilidades motrices fundamentales refinadas hasta el inicio y posterior establecimiento de los primeros juegos y habilidades deportivas (Cratty, 1986). El no tener oportunidades de práctica o el no recibir la instrucción adecuada puede llevar a que algunos sujetos no adquieran la información perceptiva y motriz adecuada y necesaria para ejecutar con un máximo de precisión (Malina y Bouchard, 1991).

En las últimas décadas se ha despertado un interés creciente por el estudio y evaluación de las conductas motrices del niño, lo cuál se ha plasmado en la elaboración de una gran cantidad de instrumentos encaminados a medir el nivel de desarrollo motor de niños de diferentes edades (Gallahue, 1983; Márquez, 1994; Payne e Isaacs, 1991). Dichos instrumentos, otorgan a las conductas manipulativas, posturales y locomotrices su importancia en el campo de la conducta infantil. La batería de Oseretsky de motricidad infantil fue diseñada por su autor para evaluar de forma exhaustiva la aptitud motriz (Oseretsky, 1929, 1936), siendo un instrumento, que a pesar de las dificultades de aplicación, ha sido ampliamente utilizado, con diversas modificaciones, en distintos países europeos, así como en Canadá y en Norteamérica (Broadhead y Church, 1985).

El objetivo de nuestro estudio ha sido la evaluación de la ejecución motora de la población escolar, utilizando la batería motora de Oseretsky en su forma modificada por Sloan (tests de Lincoln-Oseretsky) (Sloan, 1948, 1955a,b). Se estudió una muestra amplia de niños, alumnos y alumnas de Educación Primaria, con edades comprendidas entre los 6 y 12 años, analizando variables, como el sexo y la edad, que puedan tener repercusión sobre la ejecución motora del niño.

MÉTODO

Sujetos

En el estudio han participado un total de 1.083 niños (588 chicos y 495 chicas), alumnos y alumnas de 1º a 6º de Educación Primaria, de edades comprendidas entre 6 y 12 años, y pertenecientes a nueve Colegios de la provincia de León.

A todos los sujetos se les pasó la versión española (MEPSA, 1968) de la batería de tests motores de Oseretsky (versión Lincoln-Oseretsky) por un equipo de 12

especialistas formados previamente mediante charlas, seminarios y ensayos en otros Colegios y con otros alumnos de las mismas edades.

Instrumentos

La batería de tests motores de Oseretsky fue diseñada por su autor (Oseretsky, 1929,1936) para determinar de una forma exhaustiva la actitud motriz de los niños y ha sido y sigue siendo ampliamente utilizada en distintas partes del mundo donde se han realizado modificaciones. En su forma modificada por Sloan (tests de Lincoln-Oseretsky) (Sloan, 1948,1955a,b) comprende pruebas desde los 4 a 16 años de edad, encontrándose dividida en los subtests siguientes:

- coordinación estática,
- coordinación dinámica de las manos,
- coordinación dinámica general,
- rapidez de movimientos,
- movimientos simultáneos y
- ausencia de sincinesias.

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

$$\text{Cociente motor (\%)} = (\text{Edad motora en meses} / \text{Edad cronológica en meses}) / 100$$

Análisis estadístico

El estudio estadístico de los resultados se ha realizado mediante el programa Systat, versión 5.0 (Systat Inc., Evanston, USA). Se calcularon todos los parámetros estadísticos básicos y se eligieron 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 univariante. Cuando el mismo indicaba la existencia de diferencias entre grupos, se analizaban las mismas aplicando la prueba de Newman-Keuls. Se consideraron significativos valores de $P < 0,05$.

RESULTADOS

En las tablas 1 a 6 se recogen los valores medios y las desviaciones estándar correspondientes a los diferentes subtests de la batería motora. Los datos se muestran tabulados por sexo y edad. 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 caso del grupo de 6 años, por ejemplo, se incluirían sujetos entre 5,50 y 6,49 años.

El análisis del subtest de coordinación estática (Tabla 1) pone de manifiesto la existencia de incrementos progresivos para ambos sexos en función de la edad. En ambos casos existen diferencias significativas entre los diferentes grupos de edad, a excepción de los 6-7 años y 11-12 años en niños y los 6-7 años, 8-10 años y 11-12 años en niñas.

Tabla 1. Subtest de coordinación estática. Valores medios \pm desviación estandar (número de individuos).

EDAD	NIÑOS	NIÑAS
6	6,08 \pm 1,32 (72)	6,33 \pm 1,61 (69)
7	6,62 \pm 1,51 (81)	6,83 \pm 1,46 (81)
8	7,81 \pm 1,40 (79)	8,11 \pm 1,40 (79)
9	8,80 \pm 1,29 (99)	8,70 \pm 0,95 (61)
10	9,90 \pm 1,90 (103)	9,23 \pm 0,96 (93)
11	11,39 \pm 1,59 (110)	9,92 \pm 1,31 (77)
12	11,75 \pm 0,98 (44)	10,07 \pm 1,29 (35)

Para cada grupo de edad no se detectan diferencias significativas entre ambos sexos a excepción de los 6 años a favor de las niñas y de los 10, 11 y 12 años a favor de los niños. El subtest de coordinación dinámica de manos (Tabla 2) muestra resultados similares, con incrementos progresivos y diferencias significativas entre los diferentes grupos de edad para ambos sexos, a excepción de los 7-9 años.

Tabla 2. Subtest de coordinación dinámica de manos. Valores medios \pm desviación estándar (número de individuos).

EDAD	NIÑOS	NIÑAS
6	6,72 \pm 1,19 (72)	6,60 \pm 1,28 (69)
7	7,78 \pm 1,01 (81)	7,70 \pm 0,80 (81)
8	8,12 \pm 0,73 (79)	8,25 \pm 0,48 (79)
9	8,57 \pm 0,60 (99)	8,44 \pm 0,29 (62)
10	8,98 \pm 0,65 (103)	9,40 \pm 1,58 (93)
11	10,94 \pm 1,77 (110)	11,80 \pm 2,03 (77)
12	12,07 \pm 1,16 (44)	12,94 \pm 1,55 (35)

Se observaron diferencias a favor de las niñas a los 10, 11 y 12 años. En el subtest de coordinación dinámica general (Tabla 3) también se detectaron diferencias significativas entre los diferentes grupos de edad en cada sexo, a excepción de los 6-7 años, 7-8 años y 11-12 años en los niños, y los 6-7 años, 10-11 años y 11-12 años en las niñas. No se observaron diferencias significativas entre ambos sexos para ninguno de los grupos de edad, a excepción de los 10 años.

Tabla 3. Subtest de coordinación dinámica general. Valores medios \pm desviación estándar (número de individuos).

EDAD	NIÑOS	NIÑAS
6	6,89 \pm 0,48 (72)	6,99 \pm 1,23 (69)
7	7,44 \pm 1,36 (81)	7,33 \pm 1,15 (81)
8	8,28 \pm 2,25 (79)	8,85 \pm 2,84 (79)
9	10,68 \pm 2,87 (99)	10,79 \pm 3,44 (61)
10	11,87 \pm 2,53 (103)	13,39 \pm 2,62 (93)
11	13,42 \pm 2,14 (110)	14,08 \pm 1,94 (77)
12	13,94 \pm 1,62 (44)	14,42 \pm 1,98 (33)

En el subtest de rapidez de movimientos (Tabla 4) se observaron incrementos progresivos y significativos para ambos sexos, a excepción del grupo de los 9-10 años en niñas. A los 6 años los valores eran significativamente superiores en niños.

Tabla 4. Subtest de rapidez de movimientos. Valores medios \pm desviación estandar (número de individuos).

EDAD	NIÑOS	NIÑAS
6	5,34 \pm 0,48 (72)	4,59 \pm 2,24 (69)
7	5,94 \pm 1,40 (81)	6,40 \pm 0,90 (81)
8	7,16 \pm 0,92 (79)	7,33 \pm 0,96 (79)
9	7,95 \pm 0,81 (99)	8,24 \pm 0,61 (62)
10	8,56 \pm 0,80 (103)	8,73 \pm 0,67 (93)
11	9,59 \pm 1,06 (109)	9,71 \pm 1,53 (77)
12	10,40 \pm 2,06 (44)	9,76 \pm 1,67 (35)

El subtest de movimientos simultáneos (Tabla 5) solo mostró incrementos significativos en los primeros grupos de edad, no dándose diferencias significativas entre los 7-9 años y 10-12 años en niños, ni entre los 8 y 12 años en niñas.

Tabla 5. Subtest de movimientos simultáneos. Valores medios \pm desviación estandar (número de individuos).

EDAD	NIÑOS	NIÑAS
6	6,89 \pm 1,44 (72)	7,23 \pm 1,67 (69)
7	8,18 \pm 1,31 (81)	8,16 \pm 1,29 (81)
8	8,43 \pm 1,14 (79)	8,75 \pm 1,04 (79)
9	8,95 \pm 1,03 (99)	9,22 \pm 0,94 (62)
10	9,29 \pm 0,97 (103)	9,59 \pm 0,78 (93)
11	9,79 \pm 0,56 (110)	9,90 \pm 0,41 (77)
12	9,83 \pm 0,43 (44)	9,97 \pm 1,20 (35)

No se observaron diferencias entre sexos. Para el subtest de ausencia de sincinesias (Tabla 6) solo se dieron incrementos significativos entre 8 y 11 años en ambos sexos y diferencias a favor de los niños a los 10 años.

Tabla 6. Subtest de ausencia de sincinesias. Valores medios \pm desviación estandar (número de individuos).

EDAD	NIÑOS	NIÑAS
6	6,36 \pm 1,25 (72)	6,15 \pm 1,03 (69)
7	6,90 \pm 1,57 (81)	6,85 \pm 1,58 (81)
8	7,27 \pm 1,57 (79)	7,30 \pm 1,77 (79)
9	8,60 \pm 1,61 (99)	9,11 \pm 1,98 (62)
10	9,42 \pm 1,54 (103)	9,98 \pm 1,68 (93)
11	10,79 \pm 1,78 (110)	11,21 \pm 1,72 (77)
12	11,53 \pm 1,70 (44)	11,63 \pm 1,09 (35)

Al analizar la edad motora en su conjunto (Figura 1) se puso de manifiesto, como cabía esperar, la existencia de incrementos significativos para los distintos grupos de edad en ambos sexos, no existiendo diferencias significativas entre niños y niñas para ninguno de los grupos de edad. El cociente motor (Figura 8) mostró valores ligeramente superiores a la unidad en los grupos de 6 años en niños (4%) y de 6 años (3%) y 7 años (2%) en niñas. A partir de los 8 años los valores eran normales o ligeramente inferiores a la unidad.

DISCUSIÓN

El desarrollo de la eficacia motora y física en los niños ha sido objeto de numerosos estudios, con el fin de abordar los patrones motores básicos y su cambio a través del crecimiento del sujeto con el paso del tiempo. Las estrategias básicas de estudio a utilizar son fundamentalmente de dos tipos: estudios longitudinales y estudios transversales. Mediante el primero se trata de establecer la evolución de los distintos patrones motores básicos en el mismo sujeto; mediante el segundo se estudian las tendencias medias de los diferentes patrones motores en muestras de sujetos situados

en períodos iguales, comparando luego las diferencias entre períodos. Puesto que el desarrollo motor implica el análisis de los cambios ocurridos en el comportamiento motor a lo largo del tiempo (Oña, 1994), los estudios longitudinales parecen, en principio, más adecuados. Este tipo de investigaciones permiten observar cambios en el tiempo de variables específicas y hacen factible el estudio del desarrollo motor como función del grado de maduración de los sujetos, y no de la edad. Uno de los trabajos más completos ha sido el realizado por Clarke (1971) desde 1956 a 1968. Posteriormente otros autores como Seefeldt (1972), Ellis y col. (1975), Robertson y Langendorfer (1979) y Halverson y col. (1982) han llevado a cabo diversos estudios que incluyen datos desde la primera infancia hasta la entrada en la adolescencia. También se han realizado estudios en edades más avanzadas, como el desarrollado en la Universidad Católica de Lovaina (Beunen y col., 1988), que incluía un total de 20.000 chicos entre los 12 y 20 años y en el que se obtuvieron datos tanto de desarrollo motor, como de crecimiento, maduración y participación en actividades deportivas. Los estudios longitudinales tienen, sin embargo, el serio inconveniente de consumir una gran cantidad de tiempo. El grado de abandono de los sujetos es también alto por factores tales como enfermedad, o cambio de residencia (Malina y Bouchard, 1991). Por tanto, se requiere un número muy elevado de individuos para estar seguros de mantener una muestra representativa al cabo de varios años de estudio. Debido a este tipo de problemas, numerosos investigadores han optado por la realización de estudios transversales, tal como el llevado a cabo en nuestro caso.

Los métodos transversales permiten recoger de forma simultánea datos de diversos sujetos con diferentes edades. Aunque evidentemente no se obtienen cambios individuales sino cambios medios de grupos en el tiempo, la selección adecuada de sujetos permite conseguir una muestra representativa de la población correspondiente a cada grupo de edad. La casi totalidad de estudios realizados en el campo del desarrollo motor siguen este tipo de métodos más simples y directos. Por otro lado, debemos resaltar, que los datos obtenidos de los estudios longitudinales coinciden en general con los procedentes de los transversales (Gallahue, 1983).

Otro problema de interés es el que hace referencia al tipo de instrumentos utilizados para la evaluación del desarrollo motor. Los primeros estudios en este campo enfatizaban la importancia de analizar el proceso del movimiento (medidas cualitativas de forma y función) (Wild, 1938). Sin embargo, la tendencia general a partir de entonces ha sido la investigación orientada al producto, es decir destinada a obtener

información cuantitativa sobre las capacidades de los niños. Este tipo de trabajos se centra específicamente en el devenir de la ejecución de los sujetos (Gallahue, 1983; Malina y Bouchard, 1991). En cualquier caso, sea orientada al proceso o al producto, la investigación con niños es siempre complicada. Una de las causas fundamentales de la escasez de conocimientos en el campo del desarrollo motor ha sido, precisamente, la relacionada con la recogida de datos. El experimentador debe tener una considerable paciencia para juzgar cual es el esfuerzo representativo del niño, utilizando la pauta de movimiento más característica, en una prueba determinada. Otro problema se relaciona con la necesidad de un entrenamiento cuidadoso por parte del experimentador para evitar errores de evaluación. Creemos que ambos problemas han sido limitados, en la medida de lo posible, en nuestro estudio. Los encuestadores participantes fueron formados cuidadosamente mediante charlas y seminarios y, previamente a la realización del estudio definitivo, se realizaron ensayos piloto en otros Colegios y con otros alumnos de las mismas edades.

Por lo que se refiere al instrumento específico utilizado para la medición del desarrollo motor, hemos recurrido a uno orientado al producto. El número de instrumentos de tal tipo existente es numeroso. En general son de carácter descriptivo y establecen un estándar de ejecución basado en expectativas determinadas para una edad cronológica concreta. Cualquiera de dichos instrumentos puede ser de utilidad para la evaluación del desarrollo motor, siempre y cuando su validez y fiabilidad hayan sido establecidas (Márquez, 1994; Wade, 1986). La batería de tests motores de Oseretsky, instrumento utilizado en nuestra investigación, fue desarrollada por este autor ruso a finales de los años 20 y principios de los años 30 en la Clínica Neuropsicológica Infantil de Moscú (Oseretsky, 1929, 1936; Oseretsky y Pajowa, 1935), en un intento de establecer medidas sistemáticas de la eficiencia motora desde el punto de vista de la maduración y el desarrollo. Las escalas de Oseretsky fueron traducidas al francés por Decroly y Bratu (1934) y Abramson y col. (1936), al portugués por DaCosta (1943) y del portugués al inglés por Fosa, siendo editadas en este idioma por Doll (1946a,b). En España la batería de tests fue introducida por Juarros, quien puso de manifiesto su valor práctico en la educación física de niños normales y en la determinación de las características físicas de niños psicóticos y neuróticos (Juarros, 1939, 1941). En 1948, William Sloan, psicólogo de la Escuela Estatal de Lincoln, en Lincoln, Illinois, desarrolló una adaptación de los tests de Oseretsky y en 1955 (Sloan, 1955a,b) publicó una revisión detallada y un manual de dicha adaptación, en el que se proponía la existencia de seis escalas. Posteriormente se han desarrollado otras adaptaciones de la batería de tests motores de Oseretsky.

Guilmain (1981), la adaptó a la población francesa, modificando algunas pruebas y eliminando la prueba de sincinesias. En Canadá se elaboró una adaptación (*Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*) (Broadhead y Bruininks, 1982, 1983) que incluía ocho subescalas: cuatro correspondientes al área de motricidad gruesa, tres a la motricidad fina y una mixta. Hoy día el test de Bruninsky-Oseretsky es uno de los más habitualmente utilizados para el estudio del desarrollo y la eficacia motoras en poblaciones especiales con diferentes tipos de minusvalías, permitiendo establecer la necesidad de educación física regular o adaptada en los niños (Miles y col., 1988). Sin embargo, en nuestro estudio, con una población de sujetos normales sin ningún tipo de patología motriz, hemos preferido utilizar la versión de Lincoln-Oseretsky, cuya validez factorial ha sido perfectamente establecida por diversos autores (Vandenberg, 1964; Bailer y col., 1973) y del cual existe una adaptación española editada por MEPSA en 1968.

Los datos obtenidos en las diversas investigaciones realizadas hasta el momento sugieren, en general, una progresión lineal en la ejecución de la mayoría de las tareas para ambos sexos en edades comprendidas entre los siete y los doce años, con una mayor eficacia para los chicos en fuerza, velocidad de carrera o salto (Corbin, 1980; Herkowitz, 1978; Milne y col., 1976). Después de los doce años dichas diferencias, como consecuencia del inicio de la pubertad, se hacen más evidentes. Los varones muestran un incremento progresivo en la capacidad de ejecución para la mayoría de actividades, mientras los valores en las mujeres se estabilizan o incluso declinan (Malina, 1986).

Aunque *a priori* no existen razones para esperar encontrar diferencias sexuales en la ejecución motora durante los primeros años de escolaridad, previos a la pubertad, diversos autores han obtenido tal tipo de resultados (Milne y col., 1976). Según Singer (1973) las actividades motoras gruesas se aprenderían antes y se ejecutarían con mayor eficacia en los chicos. Los chicos serían superiores a las chicas en fuerza, velocidad de carrera y agilidad, mientras que las chicas serían superiores en flexibilidad, balance o tareas de control (Espenschade y Eckert, 1980; Toriola e Igbokwe, 1986; Toole y Kretschmar, 1993). Broadhead y Bruninks (1982) han observado una mayor agilidad y velocidad de carrera en chicos que en chicas entre los 5 y 12 años, resultados que son similares a los descritos por Milne y col. (1971, 1976). Sin embargo, otros autores como Keogh (1965), han indicado que las chicas tendrían una mayor agilidad que los chicos a los seis y siete años, tendencia que se invertiría a los 9 y 10 años. En cuanto

a la flexibilidad, se ha indicado que esta sería mayor en el sexo femenino entre los 5 y 16 años, con una magnitud progresivamente decreciente. Milne y col. (1971) han detectado una mayor flexibilidad en varones solo a los cinco años y en otros estudios no se han demostrado diferencias significativas entre los cinco y siete años (Milne y col., 1976). En cuanto a la capacidad de brincar, Ulrich y Ulrich (1985) han indicado que sería mayor en las chicas. Sin embargo, Williams y Breiham (1979) encontraron la tendencia opuesta. Thomas y French realizaron en 1985 un meta-análisis para examinar las diferencias de sexo en la ejecución motora durante la infancia y la adolescencia. Sus datos se basaron en más de 30.000 sujetos de sesenta y cuatro estudios. Determinaron que salto en longitud, carrera de velocidad y fuerza mostraban efectos de mínimos a moderados a favor de los chicos en los primeros años, mientras no se detectaban diferencias ligadas al sexo en balance o salto vertical. Las mayores diferencias se daban en lanzamiento, con superioridad marcada de los chicos a partir de los tres años. En actividades motoras finas la situación no sería equivalente y, así, Tan (1985) detectó diferencias a favor de las niñas a edades tan tempranas como los cuatro años en coordinación de brazos y piernas.

En nuestro estudio, aunque se observaron diferencias significativas en la mayoría de los tests motores en función de edad y sexo, resultaba evidente que la edad se relacionaba con la ejecución motora en mayor medida que el sexo. En general los cambios progresivos con la edad tenían un carácter bastante lineal. Dichos resultados coinciden con los obtenidos utilizando el test de Bruninks-Oseretsky (Broadhead y Bruininks, 1982), que ponen de manifiesto curvas de ejecución lineales en los ocho subtests para edades comprendidas entre los cinco y los catorce años. Así mismo hay una coincidencia con los datos de motricidad gruesa observados por Espenschade y Eckert (1980), los correspondientes a motricidad fina de Keogh (1965) y Wickstrom (1983) y los mixtos de Koppitz (1964) y Rarick y col. (1976).

Por lo que se refiere a las diferencias entre sexos de nuestro trabajo, las más llamativas corresponden el subtest de coordinación estática, el cual muestra valores ligeramente superiores en chicas que en chicos a los seis años, tendencia que se invierte progresivamente a partir de los diez años. El hecho de que el balance sea superior en niñas que en niños de corta edad ha sido previamente descrito en diversos trabajos, habiéndose demostrado en edades tempranas (Broadhead y Bruininks, 1982; Morris y col., 1982; Toriola e Igbowke, 1986). Igualmente, hemos observado una mejor coordinación dinámica de manos en chicas, especialmente en las edades superiores, lo que coincide con los datos de Tan (1985) y los correspondientes a

coordinación bilateral descritos por otros autores (Broadhead y Bruininks, 1982). Aunque Milne y col. (1976) encontraron diferencias en la capacidad de saltar con los pies juntos entre chicos y chicas de cinco y seis años, no existen aparentemente diferencias en coordinación dinámica general entre ambos sexos en la literatura (Morris y col., 1982), lo que coincide con los datos obtenidos en el presente estudio. La mayor rapidez de movimientos observada en nuestro trabajo para los chicos de seis años, apunta en el mismo sentido que la mayor velocidad de respuesta detectada al utilizar el test de Bruininks-Oseretsky (Broadhead y Bruininks, 1982). La generalidad de los estudios mencionados se han centrado en la ejecución motora como producto y no como proceso. Los escasos trabajos relacionados con este último aspecto sugieren que las diferencias cuantitativas se deben, al menos parcialmente, a superioridades cualitativas en la realización de tareas motoras (Toole y Kretzschmar, 1993). Seeefeldt y Haubenstricker (1982) han clasificado diversas habilidades motoras en pautas de desarrollo, observables como mejoras en la ejecución de tareas específicas; estos autores han comprobado que, al menos en la mitad de las tareas analizadas (por ejemplo brincar o correr), la aparición inicial se producía antes en las chicas, mientras que en otras (saltar, lanzar, patear) lo hacía antes en los chicos.

La ausencia de explicaciones fisiológicas, ligadas a cambios hormonales, para las diferencias sexuales en ejecución motora antes de la pubertad y la presencia de una tasa acelerada de maduración en las niñas, sugiere que en este período deberían existir ventajas en el sexo femenino. Siguiendo a Thomas y French (1985) podría plantearse como fuentes potenciales de diferencias ligadas al sexo factores de tipo biológico, ambiental, o interacción de ambos. Las chicas son más maduras que los chicos desde el punto de vista biológico, con diferencias que van desde los dos meses al año de edad hasta los dos años a los diez años de edad (Gabbars, 1992). Además, tienen unas piernas relativamente más largas respecto a la longitud total del cuerpo; podría por tanto asumirse una mejor ejecución en ciertas tareas motoras (Haubenstricker y Sapp, 1980). Tan (1985) sugirió que la maduración más temprana de las niñas podría llevar a un desarrollo más precoz de la preferencia manual. Eaton y Yu (1989) hipotetizaron que la maduración anterior de las chicas podría explicar las diferencias a favor de los chicos en el nivel de actividad motora; sin embargo, cuando se hacía una corrección en función del grado de maduración, las diferencias seguían presentes. Por otro lado, antes de la pubertad, los chicos ya tienen una menor cantidad de grasa y mayor masa magra que las chicas. Smoll y Schultz (1990) han encontrado una superioridad progresiva de los niños en diversas tareas motoras, la cual se ha asociado con diversas

variables antropométricas, proponiendo que la cantidad de grasa sería responsable al menos de un 50% de las diferencias. Los valores más elevados de $VO_{2m\acute{a}x}$ y ventilación máxima podrían explicar las diferencias en actividades que requieran una mayor fuerza, como podría ser el lanzamiento (Thomas y French, 1985). Sin embargo, las diferencias de $VO_{2m\acute{a}x}$ desaparecen al expresar los valores en función del peso corporal. Incluso en el caso del lanzamiento, estudios recientes sugieren que los mejores resultados de los chicos serían consecuencia de falta de práctica en el sexo femenino (Nelson y col., 1991) y, en general, las diferencias entre sexos parecen tener una relación más clara con factores ambientales (Thomas y French, 1985).

Las mujeres fueron tradicionalmente menos orientadas hacia la realización de actividades físicas, por lo que es posible que las diferencias observadas a favor de los niños en las diversas investigaciones citadas más arriba se deban a factores de tipo socio-cultural limitantes de la ejecución en niñas. La falta de modelos apropiados, la conducta de padres y compañeras y las barreras psicológicas (tales como identidad de roles sexuales y percepción de falta de competencia) pueden desempeñar un papel crítico, inhibiendo la realización de actividad física en las chicas (Eaton y Enns, 1986; Rowland, 1990). Ya desde la temprana infancia, los padres estimulan en mayor medida las actividades físicas gruesas más en sus hijos que en sus hijas y los chicos aprenden a una edad temprana que actividades son apropiadas a su sexo y cuales deben evitar (Maccoby y Jacklin, 1974). La extensión en la que los niños valoran y están deseosos de ejecutar ciertas conductas depende de las consecuencias asociadas a las mismas y el sistema de recompensas sistemáticas incentiva más a los chicos a participar en actividades del tipo relacionado con los deportes en general (Toole y Kretzschmar, 1993). Por otra parte, dicho sistema de recompensas continua para los chicos y termina para las chicas a mediados o al final de la infancia (Grendorfer, 1980). Una vez que se han observado las diferencias, padres y educadores tienden a aceptarlas como biológicas. Las chicas reciben menos instrucción, oportunidades y aprobación para la práctica de sus habilidades motrices y, en consecuencia, sus expectativas también se reducen. Zaichowsky y col. (1980) han sugerido que, si se invirtieran los roles, debería producirse también una inversión en el desarrollo de habilidades y ejecución motora. De hecho, estudios de diversos autores como Bunker (1975) y Hall y Lee (1984) demuestran que en grupos coeducacionales mixtos no existen diferencias de ejecución motora entre sexos en períodos prepuberales o incluso llega a presentarse una mejora en el sexo femenino respecto al masculino. Cabría esperar que, si se dan iguales oportunidades en situaciones coeducacionales, chicos

y chicas en edades prepuberales muestren un desarrollo similar en su capacidad de ejecución motora.

El que los participantes en nuestro estudio fueran, en todos los casos, alumnos de grupos coeducacionales, explicaría por qué las diferencias observadas entre niños y niñas eran escasas y restringidas a períodos y subtests muy concretos. No obstante, no puede excluirse la probabilidad de que los tests motores utilizados no produjesen la máxima ejecución posible de los sujetos en algunas edades. Por otra parte, la posible interacción de factores de carácter biosocial, tales como la influencia mayor o menor del entorno familiar, cultural y socioeconómico, junto con consideraciones acerca de la velocidad de maduración y su contribución al Desarrollo Motor del niño, abren perspectivas para investigaciones futuras. Se requieren estudios más detallados y pormenorizados que examinen la contribución de los mismos a las diferencias de rendimiento en cuanto a ejecución motriz. En cualquier caso, nuestros resultados confirman la existencia de incrementos progresivos en la eficacia de ejecución motora con la edad cronológica durante el período prepuberal y la presencia, en menor medida, de diferencias relacionadas con el sexo.

REFERENCIAS

- ABRAMSON, J., JADWIGA, M. & KOPP, H. (1936). L'echelle métrique du développement de la motricité chez l'enfant et chez l'adolescent par N. Oseretsky; traduite et adaptée. *L'Hygiène Mentale*, 31, 53-75.
- BAILER, I., DOL, L. & WINSBERG, B.G. (1973). *Modified Lincoln-Oseretsky Motor Development Scale*. New York State Department of Mental Hygiene, New York.
- BAR OR, O. & WARD, D.S. (1989). Rating of perceived exertion in children. En *Advances in Pediatric Sport Sciences (volume three)*. Bar-Or, O., ed. Human Kinetics, Champaign.
- BEUNEN, G.P., MALINA, R.M. & VAN'T HOF, M. A. (1988). *Adolescent growth and motor performance: a longitudinal study of Belgian boys*. Human Kinetics, Champaign.

-
- BROADHEAD, G.D. & BRUININKS, R.H. (1982). Childhood motor performance traits on the short form Bruininks-Oseretsky test. *The Physical Educator*, 39, 149-155.
- BROADHEAD, G.D. & BRUININKS, R.H. (1983). Factor structure consistency in the Bruininks-Oseretsky test-short form. *Rehabilitation Literature*, 44, 13-18.
- BROADHEAD, G.D. & CURCH, G.E. (1985). Movement characteristics of preschool children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56, 208-214.
- BUNKER, L. K. (1975). *Social factors affecting performance on the AAHPER Youth Fitness Test*. Motor Learning Laboratory, University of Virginia.
- CLARKE, E, H.H. (1971). *Physical motor test in the Medford boys growth study*. Prentice-Hall, New Jersey.
- CORBIN, C.B. (1980). *A textbook of motor development*. Wm. C. Brown Company, Debuque, Iowa.
- DA COSTA, M.I.L. (1943). Testes de Oseretsky: metodo, valor e resultados sua adaptaçao en lingua portuguesa. *A Criança Portuguesa*, 2, 193-228.
- DECROLY, J. & BRATU, A.E. (1934). La mesure de la motricité chez l'enfant et l'adolescent; Echelle d'Oseretsky. *Revue du Pedagogie*, 4, 20-29.
- DOLL, E.A. (1946A). *The Oseretsky tests of motor proficiency: a traslation from the Portuguese adaptation*. Educational Test Bureau, Minneapolis.
- DOLL, E. A. (1946B). The Oseretsky scale. *American Journal of Mental Deficiency*, 50, 485-486.
- EATON, W.O. & ENNS, L.R. (1986). Sex differences in human motor activity level. *Psychological Bulletin*, 100, 19-28.
- EATON, W. & YU, A. (1989). Are gender differences in child motor activity level a function of sex differences in maturational status? *Child Development*, 60, 1005-1011.

- ELLIS, J.D., CARRON, A.V. & BAILEY, D.A. (1975). Physical performance in boys from 10 through 16 years. *Human Biology*, 47, 263-281.
- ESPENSHADE, A. & ECKERT, H (1980). *Motor development*. Charles C. Merrill, Columbus, Ohio.
- GABBARD, C. (1992). *Lifelong motor development*. Brown, Dubuque.
- GALLAHUE, D.L. (1983). Assessing motor development in young children. *Studies in Educational Evaluation*, 8, 247-253.
- GRENDORFER, S. (1980). Gender differences in physical activity. *Motor skills: Theory into Practice*, 4, 83-90.
- GUILMAIN, E. & GUILMAIN G. (1981). *Evolución psicomotriz desde el nacimiento hasta los 12 años (Escala y pruebas psicomotrices)*. Médica y Técnica, Barcelona.
- HALL, E.G. & LEEA.M. (1984). Sex differences in motor performance of young children: fact or fiction? *Sex Roles*, 10, 217-230.
- HALVERSON, L.E., ROBERTON, M.A. & Langendorfer, S.L. (1982). Development of the overarm throw: movement and ball velocity changes by seventh grade. *Research Quarterly for Exercise and Sport.*, 53, 198-205.
- HAUBENSTRICKER, J. & SAPP, M. (1980). *A longitudinal look at physical growth and motor performance. Implications for elementary and middle school activity programs*. Meeting of the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, Detroit.
- HERKOWITZ, J. (1978). Assessing the motor development of children: presentation and critique of tests. En *Motor development. Issues and applications*. Ridenour, M.V. (editor). Prentice Hall, New Jersey.
- KEOGH, J. F. (1965). *Motor performance of elementary school children*. Department of Physical Education, University of California.

-
- KOPPITZ, E. M. (1964). *The Bender Gestalt test for young children*. Grune and Stratton, New York.
- MACCOBY, E. E. & JACKLIN, C. N. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford University Press, Stanford.
- MALINA, R.N. (1986). Physical growth and maturation. En *Physical activity and well-being*. Seefeldt, V., ed. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, Reston.
- MALINA, R.M. & BOUCHARD, C. (1991). *Growth, maturation and physical activity*. Human Kinetics, Champaign.
- MARQUEZ, S. (1994). *Medición y evaluación de las conductas motrices de los niños. Temario oposiciones Enseñanza Secundaria Obligatoria*. C.E.P.I.D., Zaragoza.
- MEPSA. (1968) *Tests motores de Oseretsky. Manual de instrucciones*. MEPSA, Madrid.
- MORRIS, A.M., WILLIAMS, J.M., ATWATER, A.E. & 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. & NELSON, J.K. (1991). Longitudinal change throwing performance: gender differences. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 105-108.
- OÑA SICILIA, A. (1994). *Comportamiento motor. Bases psicológicas del movimiento humano*. Ediciones Universidad de Granada, Granada.
- OSERETSKY, N.I. (1929). Zur Methodik der Untersuchung der motorischen Komponenten. *Zeitschrift für angewandte Psychologie*, 32, 257-293.
- OSERETSKY, N.I. (1936). L'échelle métrique du développement de la motricité chez l'enfant et l'adolescent. *Higiene Mentale*, 3, 53-75.

- OSERETSKY, N.I. & PAJOWA, E. (1935). Die Psychomotorik poliomyelitischer Kinder. *Zeitschrift fur Kinderforschung*, 44, 253-269.
- PAYNE, G.V.& ISAACS, L.D. (1991). *Human motor development: A lifespan approach*. Mayfield, Mountain View.
- RARICK, G.L., DOBINS, D.A. & BROADHEAD, G.D. (1976). *The motor domain and its corelates in educationally handicapped children*. Englewood-Cliffs, Prentice Hall.
- ROBERTON, M.A. & LANGENDOFR, S. (1979). Testing motor development sequences across 9-14 years. En: *Psychology of Motor Behavior and Sport*. Nadeau, C., ed. Human Kinetics, Champaign.
- ROWLAND, T. W. (1990). *Exercise and children's health*. Human Kinetics, Champaign.
- SEEFELDT, V. (1972). *Sequencing motor skills within the physical education curriculum*. AAHPER Conference, Houston.
- SEEFELDT, V. & HAUBENSTRICKERR, J. (1982). Patterns, phases or stages: An analytical model for the study of developmental movement. En *The development of movement control and coordination*. Kelso, J.A.S. y Clark, J.E., eds. Wiley, New York.
- SINGER, R.N. (1973). Motor learning as a function of age and sex. En *Physical activity: human growth and development*. Rarick, G.L., ed. Academic Press, New York.
- SLOAN, W. (1948). *The Lincoln adaptation of the Oseretsky tests, a measure of motor proficiency*. Lincoln State School, Lincoln.
- SLOAN, W. (1955A). *Manual for the Lincoln-Oseretsky Motor Development Scale*. Stoelting, Chicago.

-
- SLOAN, W. (1955B). The Lincoln Oseretsky Motor Development Scale. *Genetic and Psychological Monographs*, 51, 183-252.
- SMOLL, F. & SCHULTZ, R. (1990). Quantitative gender differences in physical performance: a developmental perspective. *Developmental Psychology*, 26, 360-369.
- TAN, L. (1985). Laterality and motor skills in four-year-olds. *Child Development*, 56, 119-124.
- THOMAS, J.R. & FRENCH, K. (1985). Gender differences across age in motor performance: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 98, 260-282.
- TOOLE, T. & KRETZCHMAR, J.C. (1993). Gender differences in motor performance in Early Childhood and Later Adulthood. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 2, 41-71.
- TORIOLA, A.L. & IGBOKWE, N.U. (1986). Age and sex differences in motor performance of pre-school Nigerian children. *Journal of Sport Sciences*, 4, 219-227
- ULRICH, B. & ULRICH, D. (1985). The role of balancing ability in performance of fundamental motor skills in 3-, 4- and 5-year-old children. En *Motor development: current selected research*. Clark, J.E. y Humphrey, J.H., eds. Princenton Book, Princenton.
- VANDENBERG, S.G. (1964). Factor analytic studies of the Lincoln-Oseretsky Test of motor proficiency. *Perceptual and Motor Skills*, 19, 23-41.
- WADE, A.E. (1986). *Motor development: aspects of control and coordination*. Martinus Nijhoff, Amsterdam.
- WICKSTROM, R.L. (1983). *Fundamental motor patterns*. Lea y Febiger, Philadelphia.
- WILD, M. (1938). The behavioral pattern of throwing and some observations concerning its course of development in children. *Research Quarterly*, 3.

WILLIAMS, H.G. & BREIHAN, S.K. (1979). *Motor control tasks for young children*.
University of Toledo, Ohio.

ZAICHOWSKY, L.D., ZAICHOWSKY, L. B. & MARTINEK, T. (1980). *Growth and
development*. Mosby, S. Louis.