

## Desarrollo psicomotor y alteraciones cognitivas en escolares con alteraciones del neurodesarrollo

Yaser Ramírez Benítez<sup>1</sup>, Miriela Díaz Bringas<sup>2</sup>, Isel Vega Castillo<sup>3</sup>, Raiza Martínez Rodríguez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Maestrante en Neurociencias Cognitivas del Centro de Neurociencias de Cuba. Profesor Asistente de la Universidad de Cienfuegos "Carlos R Rodríguez". Investigador agregado del Servicio de Neuropsicología del Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo "Rosa Luxemburgo". Cárdenas, Cuba

<sup>2</sup>Master en Atención Integral al Niño. Profesora Instructora de la UCMM "Juan Guiteras Gener". Jefa del Servicio de Neuropsicología del Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo "Rosa Luxemburgo". Cárdenas, Cuba

<sup>3</sup>Técnica en Psicometría del Dpto. de Neuropsicología del Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo "Rosa Luxemburgo". Cárdenas, Cuba

<sup>4</sup>Estudiante de Psicología. Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas. Matanzas, Cuba

### RESUMEN

**Objetivo:** Valorar el efecto que tiene el desarrollo psicomotor sobre las alteraciones cognitivas del niño escolar con alteraciones tempranas en el neurodesarrollo.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo correlacional de los pacientes entre 7–12 años atendidos en el Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo de Cárdenas para valorar el efecto que tiene el desarrollo psicomotor sobre las alteraciones cognitivas del niño escolar con alteraciones del neurodesarrollo. De 525 niños se seleccionó 74 pacientes con alteraciones del neurodesarrollo en la edad escolar y evaluado en tres momentos evolutivos: Primera infancia (Prueba de Brunet Lezine; entre 0–6 meses), Preescolar (Prueba de Bender; entre 3–4 años) y Escolar (Prueba neurocognitiva SESH (Sistema de Evaluación y Seguimiento en pacientes Hipotiroideos; entre 7–12 años).

**Resultados:** El análisis de regresión múltiple reveló que las dificultades en el desarrollo psicomotor de 0–6 meses no influyen en el desarrollo cognitivo del niño escolar. La memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva se predicen en el escolar cuando las alteraciones del desarrollo psicomotor es en ambas edades (primera infancia y preescolar).

**Conclusiones:** Las dificultades ejecutivas y académicas del niño escolar se pueden predecir cuando existen alteraciones en la primera infancia (factor óculo motriz) y en la edad preescolar (factor visuo-espacial). Los problemas en el factor visuo-espacial del acto motor es un antecedente pre-ejecutivo que influye en la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva.

**Palabras clave.** Cognición. Desarrollo motor. Funciones ejecutivas. Neurodesarrollo. Prueba de Bender. Prueba de Brunet Lezine.

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las funciones psíquicas superiores se evalúa y se predice en la edad preescolar y escolar desde las características del desarrollo psicomotor del niño (1–3). En los primeros años de vida las conductas motoras permiten vigilar el desarrollo de habilidades cognitivas complejas, su adquisición y el estado madurativo de las regiones cerebrales implicadas.

El desarrollo del acto motor en la primera infancia o en la edad preescolar puede estar alterado por varias anomalías del neurodesarrollo y con ello viene aparejado las alteraciones cognitivas

conductuales con expresión en años posteriores, ya sea de manera evidente o silenciosa.

Un estudio en el Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo de Cárdenas reportó que las dificultades en el desarrollo motor primario (coordinación, fuerza y precisión del acto) del niño preescolar con rasgos del trastorno de déficit de la atención con hiperactividad (TDAH) se correlacionan con las alteraciones ejecutivas (trastornos de la atención, inhibición conductual e hiperactividad). La rehabilitación favoreció los avances en el desarrollo motor primario en la primera infancia (0–2 años), pero no pudo habilitar las funciones complejas que debe asumir el acto motor del niño en la edad preescolar: organización y regulación del acto motor a través del lenguaje oral (4).

Una reciente revisión sostiene que las principales alteraciones en las habilidades motoras primarias

**Correspondencia:** Msc. Yaser Ramírez Benítez. Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo "Rosa Luxemburgo". Calle Real, Cárdenas, Matanzas. Cuba. Correo electrónico: yramirez@ucf.edu.cu

pueden tener un carácter persistente durante las edades preescolares y escolares (5,6). Las dificultades pueden retrasar las habilidades superiores del niño e impedir su avance en el contexto escolar.

La investigación y los antecedentes permiten al Departamento de Neuropsicología preguntarse: ¿el desarrollo psicomotor predice las alteraciones cognitivas en la edad escolar?

El estudio para responder el problema científico sugiere determinar el efecto predictor del desarrollo psicomotor sobre las alteraciones cognitivas del niño escolar con alteraciones del neurodesarrollo.

## MÉTODOS

### Diseño y contexto

Se realizó un diseño longitudinal de panel con estudio descriptivo correlacional.

### Participantes

El universo de la investigación fue 525 niños atendidos en el Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo de Cárdenas desde el nacimiento hasta la edad escolar (7–12 años) en el periodo 2000–2012. La muestra se seleccionó utilizando un muestreo no probabilístico intencional considerando los criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión fueron: niños escolares con alteraciones del neurodesarrollo evaluados en tres momentos evolutivos (Primera infancia con la prueba de Brunet Lezine en el periodo 0–6 meses, Preescolar con la prueba de Bender y Escolar con la prueba SESH). Quedaron excluidos los niños que no tenían una alteración del neurodesarrollo en la edad escolar y en las evaluaciones en las tres edades.

La muestra quedó conformada por 74 niños y 451 quedaron excluidos. Las alteraciones del neurodesarrollo se tomaron según diagnóstico en la edad escolar. De la muestra 26 presentó trastornos del aprendizaje (TA) y 48 con TDAH según los criterios diagnóstico del DSM-IV.

### Instrumentos

La prueba de desarrollo Brunet Lezine fue la que se utilizó para conocer el desarrollo psicomotor del niño en la primera infancia (0–6 meses). La prueba evalúa el control de la postura, la coordinación oculomotora, el lenguaje y la socialización. Los valores por debajo de 100 fueron considerados como prueba alterada y los 100 puntos fueron considerados en desarrollo.

La prueba Bender fue la que se utilizó para conocer el desarrollo psicomotor del niño preescolar (factor espacial del acto motor) (3–4 años). Los resultados no acordes a la edad fueron identificados como alterados y los que estaban acorde a la edad fueron identificados en desarrollo.

La prueba neurocognitiva SESH fue la que se utilizó para identificar las alteraciones cognitivas del niño escolar (7–12 años). Se utilizó los valores de las siguientes subpruebas incluidas en la prueba: 1) Dominio ejecutivo: Stroop y Wisconsin; 2) Dominio velocidad de procesamiento: Tiempo Reacción simple; 3) Dominio atención: Atención Sostenida Simple, y 4) Dominio memoria: *Span* o amplitud de memoria visual. La investigación decidió utilizar la prueba

neurocognitiva SESH 1.1 para organizar el perfil cognitivo de los niños escolares porque el instrumento puede identificar las alteraciones cognitivas causadas por desórdenes en el neurodesarrollo: hipotiroidismo congénito, síndrome de inatención con y sin hiperactividad, epilepsia, efecto de enfermedades neurológicas y su tratamiento sobre la cognición, efecto de cirugía estereotáxica sobre procesos cognitivos y evaluación de la cognición para el diagnóstico diferencial del aprendizaje (7). Los valores en el percentil 50 fueron considerados como valores en desarrollo y por debajo del percentil 50 se consideró alteraciones cognitivas.

### Variables

- Primera infancia. Etapa de desarrollo sensoriomotor en la edad de 0–2 años.
- Edad preescolar. Etapa del desarrollo complejo de la percepción, la motricidad, el pensamiento y el lenguaje oral en la edad de 3–6 años.
- Edad escolar. Etapa de desarrollo complejo de adquisición y perfeccionamiento de las funciones psicológicas complejas, incluyendo las habilidades académicas (cálculo, lectura y escritura) en la edad de 7–12 años.
- Desarrollo motor primario. Las adquisiciones motoras que van adquiriendo los niños en la edad de 0–2 años que le permiten el movimiento: coordinación, fuerza, precisión y equilibrio.
- Factor espacial del acto motor. Coordenadas espaciales en las que se apoya las conductas motoras para realizar un movimiento voluntario.
- Funciones ejecutivas. Habilidades complejas que permite resolver problemas académicos, intelectuales y sociales gracias a la capacidad de iniciar, planificar, dirigir y supervisar las conductas encaminadas a un objetivo. En los seres humanos tiene una primera actuación en conductas motoras para luego con el desarrollo ejecutar acciones más complejas con la ayuda de los procesos cognitivos.
- TA. Alteraciones no específicas de las habilidades académicas (cálculo, escritura y lectura) según examen pedagógico.
- TDAH. Alteración del neurodesarrollo que se manifiesta con desórdenes conductuales (inadaptación social, irritabilidad y agresividad) y cognitivos (hiperactividad, inatención e impulsividad).
- Desarrollo psicomotor. Proceso evolutivo y neuromadurativo donde se adquieren patrones de movimientos con una movilidad autónoma y relacionada con esquemas mentales aprendidos en diferentes culturas.

### Procesamiento estadístico inferencial

La regresión lineal se realizó con el objetivo de conocer el efecto de la variable predictora (desarrollo psicomotor) sobre la variable independiente (alteraciones cognitivas). El efecto se determinó correlacionado las puntuaciones de la prueba Brunet y Bender con la prueba SESH en los tres grupos.

- Grupo I (n=53 niños). Todos los pacientes con valores menores de 100 puntos en la prueba Brunet Lezine en la edad 0–6 meses (desarrollo psicomotor alterado).

- Grupo II (n=39 niños). Todos los pacientes con valores menores de 100 en la prueba Brunet Lezine en la edad 0–6 meses (desarrollo psicomotor alterado) que al mismo tiempo tenían alterada la prueba de Bender (desarrollo del factor visuo–espacial alterado).
- Grupo III (n=22 niños con TDAH y 17 con TA). Todos los pacientes según el diagnóstico (TDAH y TA) que tenían alteradas ambas pruebas (Brunet y Bender).

**RESULTADOS**

La muestra por edad quedó distribuida de la siguiente forma: 5 con 7 años, 5 con 8 años, 17 con 9 años, 14 con 10 años, 15 con 11 años y 18 con 12 años. Según el sexo 21 féminas y 53 varones (Tabla). El modelo de regresión lineal mostró correlaciones positivas significativas en el grupo II y III, no siendo así en el grupo I.

En el grupo II, el desarrollo psicomotor correlacionó con la tarea de memoria de trabajo visual ( $\beta=0,42$ ) y con la tarea de funciones ejecutivas (perseveraciones en la carta de Wisconsin;  $\beta=0,40$ ). En el grupo III correlacionó solo los niños con TDAH, no siendo significativo los niños TA. En el grupo IV el grupo de 10–12 años se correlacionó el

desarrollo psicomotor con el tiempo de reacción.

En el grupo III con TDAH, el desarrollo psicomotor correlacionó con la tarea de memoria visual, ( $\beta=0,48$ ) y con la tarea de funciones ejecutivas (perseveraciones en la carta de Wisconsin;  $\beta=0,43$ ).

**DISCUSIÓN**

El desarrollo psicomotor en la primera infancia tiene un efecto predictor diferenciado sobre las alteraciones cognitivas en la edad escolar. Las dificultades que puede tener el niño de 0–6 meses en el desarrollo psicomotor y rehabilitado antes del año no tiene efecto sobre las alteraciones cognitivas del niño escolar. Sin embargo, si esas alteraciones persisten en la edad preescolar, entonces existe una posible predicción.

El primer resultado que informa la investigación ha sido anteriormente demostrado. La experiencia del programa cubano de seguimiento del niño con deficiencia cognitivas por hipotiroidismo congénito informó que la prueba Brunet Lezine no predice las habilidades académicas. Además, indicó que los niños con puntuación por debajo de 100 son niños

**Tabla. Variables sociodemográficas de la muestra. Resultados del desarrollo psicomotor por edades y alteraciones cognitivas en cada factor de riesgo y trastorno del neurodesarrollo. Resultados del modelo lineal de regresión múltiple.**

Variables sociodemográficas	Sexo		Factores de riesgo					Trastornos		
	Masc.	Fem.	Bajo peso	Hipertensión arterial	Embarazo múltiple	Madre con avanzada edad	Sin riesgo documentado	Total	TDAH	TA
	53	21	24	16	4	5	25	74	48	26
<b>Brunet Lezine</b>	Desarrollo psicomotor alterado		21	7	3	3	21	54/74	32	22
	Desarrollo psicomotor normal		5	9	1	2	4	21/74	16	5
<b>Factor visuo-espacial (Bender)</b>	Desarrollo psicomotor alterado		13	10	3	4	18	48	30	18
	Desarrollo psicomotor normal		11	6	1	1	7	26	19	7
<b>Alteraciones cognitivas (SESH)</b>	Atención		12	10	2	1	15	40/74	26	14
	Wisconsin (Perseveraciones)		14	5	3	2	16	40/74	25	15
	Wisconsin (categorías)		24	14	4	4	22	68/74	43	25
	Stroop		10	10	1	2	6	29/74	20	9
	Memoria		10	8	2	1	13	34/74	24	10
	Tiempo de reacción		7	8	2	1	7	25/74	12	13
<b>Regresión múltiple lineal</b>			<b>Grupo II</b>				<b>Grupo III</b>			
	<b>Variables</b>		<b>Beta</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	<b>Beta</b>	<b>F</b>	<b>R</b>		
	Memoria		,42	2,6963	,52	,48	3,9926	,60		
Funciones ejecutivas Wisconsin (Perseveraciones)		,40	2,6963	,52	,43	3,9926	,60			

Masc: Masculino. Fem: Femenino. TDAH: Trastorno de déficit de la atención con hiperactividad. TA: Trastornos del aprendizaje.

con riesgo cognitivo, esencialmente en las habilidades superiores que se apoyan en el factor coordinación óculo motriz (8–10).

En el caso de los niños donde persisten las dificultades en el desarrollo psicomotor existe la posibilidad de predecir su desempeño en tareas de memoria de trabajo y en las funciones ejecutivas (flexibilidad cognitiva).

Los resultados encaminan a los investigadores a pensar que las alteraciones cognitivas del niño escolar con TDAH y TA tienen antecedentes relacionados con el desarrollo psicomotor. Estos antecedentes tienen tres maneras de manifestarse:

- Los niños que presentan alteraciones psicomotoras en la primera infancia y persisten en la edad preescolar,
- Otros presentan alteraciones en la primera infancia y la silencian en la edad preescolar, y
- Los que no muestran ningún indicio de alteración en la primera infancia, ni en la edad preescolar.

Los dos primeros grupos tienen en común que la inmadurez psicomotora sucede por presentar bajas puntuaciones en los indicadores de control de la postura y en la coordinación óculo–motriz. Sin embargo, en el grupo donde persisten las alteraciones psicomotoras en la edad preescolar, al parecer hay un factor deficitario en común que los une.

El hecho que persista el problema indica que la coordinación óculo–motriz es el principal factor que afecta el desarrollo en este grupo. La prueba de Bender para realizarse con éxito necesita de un movimiento coordinador ojo–mano con fuerte apoyo visuo–espacial. Por tanto debe haber un proceso neuromadurativo que relacione ambas funciones. Todo indica que el factor coordinación óculo–motriz se adquiere en la primera infancia y se perfecciona en la edad preescolar. El factor posibilita que los movimientos y la percepción asuman niveles complejos de funcionamiento con el desarrollo y favorezca al niño en las exigencias escolares. Aunque, es oportuno informar que el factor no solo participa en las ejecuciones motoras y perceptivas, también en el análisis cognitivo superior.

El aporte de dicho factor tiene mayor peso en las funciones ejecutivas y en la memoria de trabajo. Por tanto se puede pensar que el desarrollo psicomotor del niño preescolar es el principal antecedente de las funciones ejecutivas del escolar. Es este contexto el factor visuo–espacial juega un rol esencial, ya sea como elemento participativo o como predictor de las funciones.

Otro interesante resultado que muestra la investigación es el relacionado con los niños con TDAH. Uno de los principales antecedentes del niño escolar con TDAH es la hiperactividad y su relación con el desarrollo del lóbulo frontal (11–15). Los niños TDAH de la muestra con ambas pruebas alteradas (Brunet y Bender) revelan como síntoma la hiperactividad y las dificultades en el facto visuo–espacial.

Al parecer las alteraciones neuromadurativas no suceden solo en el lóbulo frontal, también en el lóbulo parietal o en los fascículos que permiten la funcionalidad compleja de ambos lóbulos. Este grupo es más propenso a tener antecedentes asociados a factores de riesgos prenatales y perinatales, esencialmente por bajo peso al nacer, aunque aparece un grupo dentro de la población que no tiene riesgo documentado. Esta última puede tener un fuerte componente hereditario familiar que justifique las alteraciones en los tres momentos evolutivos del niño, dado por la persistencia de problemas en el desarrollo psicomotor y la presencia de alteraciones cognitivas en la edad escolar.

Por otra parte, la rehabilitación tiene efecto en el desarrollo psicomotor del niño 0–1 año, pero no tiene influencia sobre el factor espacial del acto motor. El 52 % de la muestra que se recupera al año no logran habilitar el factor visuo–espacial del acto motor en la edad preescolar. Esto sugiere otro entrenamiento en función de habilitar este factor del desarrollo. Igual resultado se obtuvo en otro estudio donde se plantea que la rehabilitación en la etapa 0–2 años no tiene efecto sobre la regulación que debe asumir el lenguaje oral sobre el acto motor (4).

La respuesta a esta dificultad no está en las estrategias de rehabilitación en la edad de 0–2 años, sino en el seguimiento que debe tener el niño en la otra etapa. La rehabilitación debe ajustarse a la edad cronológica del niño y a los periodos sensitivos de la etapa. En la etapa de 3–6 años la percepción y la motricidad tiene dos factores en común para alcanzar sus niveles complejos:

- El factor visuo–espacial, que aporta las coordenadas espaciales de los objetos y el movimiento, y
- El factor verbal (lenguaje oral) que brinda el orden–regulación de las acciones motoras, perceptivas y habilidades básicas del pensamiento.

Sobre estos principios se debe abordar la rehabilitación del acto motor en la edad de 3–6 años. La pregunta de orientación serían ¿qué factor del acto motor tiene afectado el niño?, para luego organizar la estrategia de rehabilitación, siempre y

cuando el niño tenga adquiridas las habilidades de la etapa 0–2 años.

Las dificultades en el desarrollo psicomotor (factor óculo–motriz) en la primera infancia influye en el desarrollo del factor visuo–espacial en la edad preescolar y escolar. Si las deficiencias se identifican en la primera infancia y en la preescolar hay más posibilidades de predecir las alteraciones ejecutivas y académicas en la edad escolar.

## CONCLUSIONES

Las dificultades ejecutivas y académicas del niño escolar se pueden predecir cuando existen alteraciones en la primera infancia (factor óculo motriz) y en la edad preescolar (factor visoespacial).

Los problemas en el factor visuo–espacial del acto motor es un antecedente pre–ejecutivo que influye en la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva del niño escolar.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimiento

La investigación fue realizada gracias a la colaboración del Centro Docente de Rehabilitación del Neurodesarrollo de Cárdenas, Matanzas. Proyecto Programa de Atención Temprana del Neurodesarrollo basado en la Familia y la Comunidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Luria AR. El cerebro en acción. La Habana: Edición Revolucionaria; 1982.
2. Manga D, Ramos F. Bateria Neuropsicológica Luria Inicial. Madrid: TEA Ediciones; 2006.
3. Portellano JA. Neuropsicología Infantil. Madrid: Edición Madrid Síntesis; 2007.
4. Ramírez Benítez Y, Díaz Bringas M, Hernando Cuba D, Samoano MR. Bateria Neuropsicológica Luria Inicial y procesos atencionales. *Rev Chil Neuropsicol.* 2011;6(1).
5. Rowe JB, Siebner HR. The motor system and its disorders. *NeuroImage.* 2012. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.12.042
6. Stefan Geyer, Giuseppe Luppino, Stefano Rozzi. Motor Cortex. *The Human Nervous System Third Edition (2012)* DOI: 10.1016/B978-0-12-374236-0.10027-6.
7. Carlos Pías N; Fernández Yero JL, Robaina Álvarez R, Álvarez MA. Evaluación del desarrollo neurocognitivo implementado mediante un sistema computarizado de pruebas psicométricas. *Bioingeniería y Física Médica Cubana.* 2009;10(3):23–7.
8. Álvarez MA, Carvajal F, Renon A, Pérez C, Olivares A. Differential effect of severity of disease and treatment varied on the neurodevelopment of congenital hypothyroidism in infants. *Pediatr Res.* 2001;49:10A.
9. Álvarez MA, Carvajal F, Renón, A, Pérez C, Olivares A, Rodríguez G, Álvarez V. Differential effect of fetal, neonatal and treatment variables on neurodevelopment in infants with congenital hypothyroidism. *Horm Res.* 2004;61(1):17–20.
10. Álvarez MA, Carvajal Martínez F, Perez Gesen C, Torres Olivares A, Yero Fernandez J, Álvarez Robaina R, et al. Pronóstico de la cognición en el hipotiroidismo congénito tratado precozmente. Hipótesis del doble efecto. *Rev Neurol.* 2004;38(6):513–7.
11. Idiazábal–Alecha MA, Kosno M. Trastorno por déficit de atención/ hiperactividad y epilepsia en la infancia. *Rev Neurol.* 2012;54(Supl 1):89–93.
12. Christakou A, Murphy CM, Chantiluke K, Cubillo AI, Smith AB, Giampietro V, et al. Disorder–specific functional abnormalities during sustained attention in youth with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and with Autism. *Mol Psychiatr.* 2012:1–9.
13. Trujillo–Orrego N. El N200: una señal electrofisiológica asociada con el control inhibitorio como candidato a endofenotipo del trastorno por déficit de atención/hiperactividad familiar. *Rev Neurol.* 2011;53:35–43.
14. Roca P, Mulas F, Presentación–Herrero MJ, Ortiz–Sánchez P, Idiazábal–Alecha MA, Miranda–Casas A. Potenciales evocados y funcionamiento ejecutivo en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Rev Neurol.* 2012;54(Supl 1):95–103.
15. Gallardo–Paúls B, Moreno–Campos V, Roca P, Pérez–Mantero JL. Complejidad sintáctica y textual en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Rev Neurol.* 2012;54(Supl 1):131–5.

## Psychomotor development and cognitive alterations in school child's with neurodevelopmental disorders

### ABSTRACT

**Objective:** To assess the psychomotor development effect in cognitive alterations suffered by school child's with early neurodevelopmental disorders.

**Methods:** A descriptive correlational study was carried out in all the patients among 7–12 years assisted Cardenas Neurodevelopment Rehabilitation Center he allowed to assess the influence of dysfunction primary motor act over school boy's cognitive development. It was selected 74 patients with difficulties primary motor act (Brunet Lezine among 0–6 months) and results in the Bender test (among 3–4 years) and SESH neurocognitive test (System of Evaluation and Pursuit in patient Hypothyroidism) (among 7–12 years).

**Results:** Regression multiple informed motor development in the age 0–6 months don't influence in the school boy's cognitive functions. Working memory and cognitive flexibility are predicted alone if the boy presents altered both age (infancy primary and preschool).

**Conclusions:** The executive and academic dysfunction can predict when alterations in the first childhood (motor oculus fact) and pre–school age (visual space fact). Space visual fact problem is pre–executive antecedent influence in the working memory and cognitive flexibility.

**Key words.** Bender test. Brunet Lezine test. Cognitive functions. Executive functions. Motor act development. Neurodevelopment.

**Recibido:** 3.12.2012. **Aceptado:** 16.05.2013.

**Cómo citar este artículo:** Ramírez Benítez Y, Díaz Bringas M, Vega Castillo I, Martínez Rodríguez R. Desarrollo psicomotor y alteraciones cognitivas en escolares con alteraciones del neurodesarrollo. Rev Cubana Neurol Neurocir. [Internet] 2013 [citado día, mes y año];3(2):111–6. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu>

© 2013 Sociedad Cubana de Neurología y Neurocirugía – Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía

[www.sld.cu/sitios/neurocuba](http://www.sld.cu/sitios/neurocuba) – [www.revneuro.sld.cu](http://www.revneuro.sld.cu)

**ISSN** 2225–4676

**Director:** Dr.C. A. Felipe Morán – **Editor:** Dr. P. L. Rodríguez García