

Tempo de desarrollo de niños de 0 a 5 años que viven bajo circunstancias ambientales desfavorables

Developmental tempo in children aged 0-5 years living under unfavourable environmental conditions

Dr. Horacio Lejarraga^a, Dra. Diana M. Kelmansky^b y Dr. Fernando Nunes^c

RESUMEN

Objetivo. Describir la dinámica del desarrollo en los primeros años en niños que viven bajo condiciones socioeconómicas desfavorables.

Población y métodos. En 5401 niños menores de 6 años de zonas con alta proporción de población con necesidades básicas insatisfechas de Florencio Varela y de la Cuenca Matanza-Riachuelo (Matanza, Villa 21-24, Wilde, Villa Inflamable y Acuba), se estimó, por regresión logística, la edad mediana de cumplimiento de 13 pautas de desarrollo psicomotor y se graficaron, en el eje de las "y", las diferencias entre esas edades y las de la referencia nacional, y, en el eje de las "x", la edad mediana según la referencia nacional.

Resultados. Se observaron tres fases: una primera entre 0 y 270 días con desarrollo normal, en que la edad mediana de cumplimiento fue similar a la de la referencia nacional; una segunda de retraso progresivo del desarrollo; y una tercera de recuperación a partir de los 1260 días. Las pendientes de las *splines* lineales ajustadas fueron 0,06 (no significativo), -0,26 ($p < 0,0001$) y 0,26 ($p < 0,01$) para las fases 1, 2 y 3, respectivamente. Las tres pendientes fueron estadísticamente diferentes entre sí. La fase de desarrollo normal (fase 1) se atribuyó al efecto protector de la madre y el medio familiar; la fase 2 de retraso progresivo, a la influencia desfavorable del ambiente, y la fase 3 de recuperación parcial, a la concurrencia a guardería. Estos hallazgos permiten intervenciones eficaces en cada fase.

Conclusión. Se identificaron tres periodos con diferente tempo de desarrollo.

Palabras clave: desarrollo psicomotor, tempo de desarrollo, medioambiente, educación preescolar.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.e210>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.eng.e210>

Cómo citar: Lejarraga H, Kelmansky DM, Nunes F. Tempo de desarrollo de niños de 0 a 5 años que viven bajo circunstancias ambientales desfavorables. *Arch Argent Pediatr* 2018;116(2):e210-e215.

- Depto. de Pediatría, Fac. de Medicina.
- Instituto de Cálculo, Fac. de Ciencias Exactas. Universidad de Buenos Aires.
- Dirección de Salud Ambiental, Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR).

Correspondencia:
Dr. Horacio Lejarraga:
cursotesis07@gmail.com

Financiamiento:
la recolección de la información fue financiada por la Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR).

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 10-4-2017
Aceptado: 10-9-2017

INTRODUCCIÓN

Las condiciones ambientales desfavorables se asocian a un retraso del desarrollo del niño en los primeros años de vida. Esto se observa tanto en nuestro país¹ como en otros.² Sin embargo, no hay suficiente información sobre si este efecto es constante durante los primeros años de vida, produce un retraso progresivo u ocasional, afecta el tempo madurativo (la velocidad con que el niño va cumpliendo las pautas de desarrollo), se instala desde el nacimiento o aparece más tarde y si tiene, eventualmente, alguna reversibilidad frente a ocasionales cambios en el ambiente. Para contestar estas preguntas, sería necesario llevar a cabo un estudio longitudinal; sin embargo, se cuenta con valiosa información transversal sobre el desarrollo infantil en ambientes desfavorables a distintas edades, de manera tal que se puede, con los resultados obtenidos, hacer una descripción precisa y elaborar una hipótesis.

Desde una perspectiva geselliana,³ el desarrollo se puede estudiar midiendo la edad en que los niños cumplen determinadas pautas y comparándola con la edad de cumplimiento de niños sanos, o sea, la de la referencia nacional (RN).⁴ A la velocidad con que un niño cumple una pauta después de otra se la llama tempo de desarrollo. Las preguntas que este trabajo intenta contestar son las siguientes: ¿los niños de 0 a 6 años con necesidades básicas insatisfechas y retraso en el desarrollo muestran a lo largo de los primeros 6 años de vida el

mismo tempo de desarrollo o se pueden identificar períodos con diferentes tempos?, ¿el retraso comienza al nacer o a edades posteriores?, ¿hay, acaso, períodos de recuperación de este retraso?

Responder a estas preguntas es el objetivo principal del presente trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Encuestas y muestras

El estudio se realizó con datos obtenidos de varias encuestas, todas descritas más en detalle en la referencia 1.

El Estudio de Nutrición, Desarrollo Psicomotor y Análisis Toxicológico II (ENUDPAT II) se realizó en 2012 con fines comparativos para evaluar diferencias entre un municipio de la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR), La Matanza (LM), y en otro que no pertenecía a ella (Florencio Varela -FV-). LM tiene 1 775 816 habitantes y FV, 426 005. Se seleccionaron barrios con alta prevalencia de familias con necesidades básicas insatisfechas (NBI). Dentro de las muestras de estudio, el 80,3% de los hogares de LM y el 76,8% de los de FV tenían, al menos, una NBI. Se estudiaron 999 y 1181 niños menores de 6 años, respectivamente.¹

Las otras cuatro encuestas fueron realizadas sobre el total de la población menor de 6 años de cada villa de emergencia seleccionada:¹ Wilde (698 niños), Acuba (1037), Villa Inflamable (628) y Villa 21-24 (958), todas ellas pertenecientes a la CMR. En cada encuesta, se realizó una visita motivadora en el hogar para informar debidamente los objetivos y, luego de la autorización, se llevó a cabo la encuesta antropométrica, toxicológica, alimentaria y sobre pautas de crianza, y se implementó la Prueba Nacional de Pesquisa (PRUNAPE)⁵ de detección de problemas inaparentes del desarrollo, con alta especificidad y sensibilidad.

En cada zona, los encuestadores capacitados evaluaron, en cada niño, el cumplimiento de 13 pautas, seleccionadas del grupo total de 79 pautas disponibles de la RN, basada en 3573 niños sanos de todo el país.⁴

A continuación, se presentan las pautas seleccionadas, cada una de ellas seguidas de la edad mediana (EM) de cumplimiento en días según la RN: sonrisa social (33 días), busca con la mirada a la madre (142), sostén cefálico (33), busca un objeto (226), prensión con la pinza superior (277), camina solo (376), control de esfínteres diurno (767), combina palabras (693), frase completa (829), reconoce tres colores (1209),

camina con talón-punta (1318), copia una cruz (1340), dibuja una persona con 6 partes (1534). Son las mismas pautas que fueron seleccionadas para la preparación de indicadores positivos de salud⁶ y para evaluar su relación con determinantes biológicos y sociales de la salud.⁷

Cálculo de la edad mediana de cumplimiento

Se trabajó con las medianas (percentil 50) de la edad de cumplimiento de cada pauta que fueron calculadas en un trabajo anterior con regresión logística, de acuerdo con el método previamente descrito.⁶ Se ajustó una curva logística dada por la siguiente ecuación: $y = 1 / (1 + \exp(-a - b x))$, con la variable-respuesta "y" (el niño cumplía o no cumplía la pauta) y la variable independiente $x =$ edad. La EM, es decir, la edad a la cual el 50% de los niños cumplían la pauta ($p = 0,5$), se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$EM = -a / -b$$

El grado de ajuste de los datos al modelo se evaluó con el test de Hosmer-Lemeshow y de la *deviance*.⁸ En todas las zonas y en todas las pautas, se encontró un buen ajuste, salvo en dos pautas en Acuba, que no fueron incluidas. Disponiendo en cada zona de las EM de cumplimiento de todas las pautas, se obtuvo la diferencia (D) entre esa edad y la edad de cumplimiento de cada pauta según la RN. Se calculó luego una regresión lineal según el modelo $D = a + b x$, en la que "D" era la diferencia entre la edad de cumplimiento de cada pauta en los niños estudiados y en la RN; "x" era la EM de cumplimiento de la pauta en la RN; "b" era el coeficiente de regresión (la pendiente de la recta), es decir, la tendencia del desarrollo (TD).

Las diferencias entre las ME de cumplimiento de cada pauta y la de la RN se graficaron contra la edad de cumplimiento de la RN. Por simple observación, se identificaron distintas edades en las que parecía haber cambios de tendencia, y, a partir de esos puntos, se analizaron separadamente grupos contiguos de pautas con similar tendencia.

Se identificaron tres tendencias: un primer grupo en los primeros 270 días de vida, otro entre 270 y 1260 días de vida, y otro de 1260 días en adelante. Se ajustó luego un modelo de regresión múltiple para obtener un modelo lineal a trozos con dos nodos en 270, 1260 incluían la zona como un factor de control para evitar efectos de confusión debidos a la zona. Este ajuste dio como resultado segmentos lineales (fases) sobre cada grupo de pautas, que empalmaban en cada nodo y permitían la estimación de la pendiente

y la significación de las diferencias entre las tres pendientes.

A los fines de indagar sobre la causa de la tendencia positiva del tercer segmento, se estudiaron los resultados de la PRUNAPE en niños que concurrían o no a guardería. Las diferencias en las proporciones de niños que pasaban y no pasaban la PRUNAPE según su asistencia a guardería fueron evaluadas con la prueba de chi cuadrado.

RESULTADOS

En la *Figura 1*, se muestran las diferencias entre la EM de cumplimiento de cada pauta en los niños estudiados y la correspondiente en la RN, en cada una de las cinco zonas estudiadas. Los nombres de las zonas fueron reemplazados por números para resguardar su identidad.

Las cinco zonas muestran una tendencia similar: se observa que las primeras pautas difieren poco de la RN; luego hay una pendiente descendente, que indica un progresivo retraso en el cumplimiento de las pautas, hasta un punto (que se observa en todas las zonas) en que esa tendencia se revierte: las últimas (una o dos pautas) se cumplen invariablemente antes de lo previsto por la tendencia de la segunda pendiente. La tendencia es similar en las cinco zonas, independientemente del tipo de pauta (lenguaje, motricidad, etc).

Con estos resultados, se agruparon los datos de las cinco zonas en una sola figura (*Figura 2*). Como la variable "zona" no resultó significativa en la regresión múltiple, se realizó un ajuste (regresión de *spline* lineal), que excluyó esta variable del modelo. Esto brindó mayor poder estadístico y permitió evaluar la existencia de diferencias significativas entre las pendientes, con las cinco zonas agrupadas en una sola muestra.

Los resultados se observan en la *Figura 2*.

FIGURA 2. Diferencias entre las medianas de la edad de cumplimiento de pautas de desarrollo en las cinco zonas juntas de la Cuenca Matanza-Riachuelo y las de la referencia nacional (ref. 5)

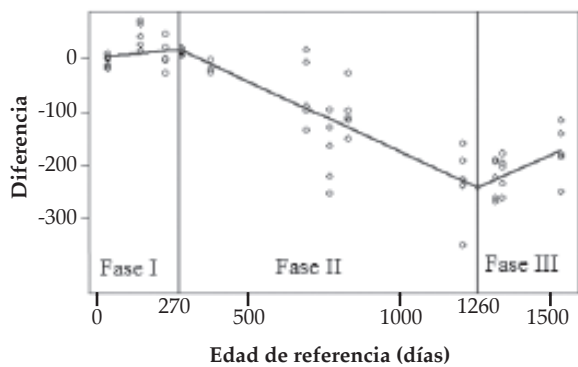
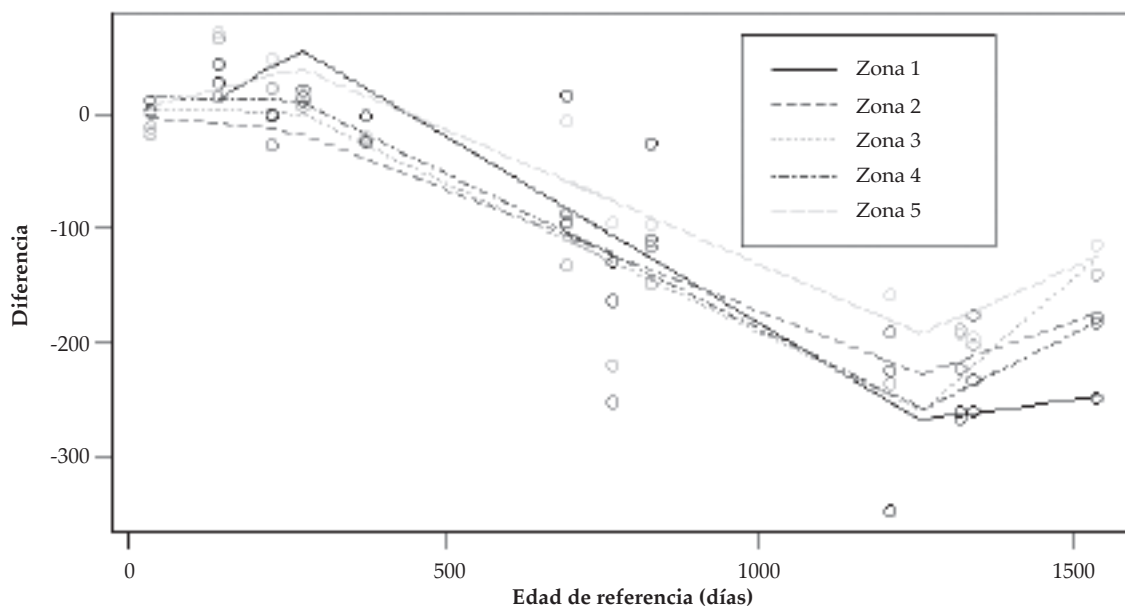


FIGURA 1. Diferencias entre las EM de cumplimiento en las cinco zonas por separado y las de la RN (ref. 5)



Las rectas de regresión muestran claramente las tres fases en el desarrollo: una primera fase de desarrollo normal con cumplimiento de las pautas iniciales a la misma edad que las de la RN; una segunda fase, con retraso progresivo en el cumplimiento de las pautas (un tempo madurativo más lento que lo normal); y una tercera con un cambio en la tendencia: los niños aceleran su tempo madurativo y revierten la tendencia al retraso, con recuperación parcial de este.

La pendiente de la fase 1 no es estadísticamente diferente de cero, y las de fase 2 y 3 son significativas, aunque la pendiente de la fase 2 es negativa y la de la fase 3 es positiva. Las diferencias entre las pendientes de los 3 segmentos sucesivos son estadísticamente significativos. Los coeficientes se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Coeficientes de regresión y significación estadística de las rectas ajustadas a las tres fases observadas

Fase	Pendiente estimada	Valor de p
1	0,058	0,50
2	-0,262	< 0,00001
3	0,256	0,009

Las diferencias entre las pendientes (0,32 entre fase 1 y fase 2, y 0,518 entre fase 2 y fase 3) son estadísticamente significativas (valores de p: 0,0019 y < 0,00001, respectivamente).

Estos resultados fueron comparados con resultados obtenidos con la PRUNAPE en varios estudios,^{1,9} que se muestran en la Tabla 2. Hay una tendencia creciente en la proporción de niños que no pasan la PRUNAPE, hasta los 4 años, edad en que esta tendencia se revierte.

La Tabla 3 explora la asociación entre la proporción de fracasos de la PRUNAPE y la concurrencia a jardín o guardería. El grupo de 0 a 2 años no muestra diferencias sustanciales con la tendencia de pasar o no la PRUNAPE, pero hay una asociación estadísticamente significativa en el grupo mayor de tres años entre concurrencia a jardín y menor proporción de fracasos de la PRUNAPE.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo, se han encontrado, en todos los lugares estudiados, tres fases del desarrollo psicomotor en menores de 6 años: una primera fase de desarrollo normal, atribuible a la protección que la madre y la familia ejercen sobre el niño. Una segunda fase de retardo progresivo

Tabla 2. Prevalencia de niños que no pasan la Prueba Nacional de Pesquisa por grupos de edades

Intervalo etario (años)	ENUDPAT I*		SAN ISIDRO**	
	N total	No pasaron la PRUNAPE	N total	No pasaron la PRUNAPE
	N	N (%)	N	N (%)
0-0,99	232	34 (14,0)	244	7 (2,9)
1,0-1,99	253	55 (21,7)	183	18 (2,7)
2,0-2,99	232	99 (21,7)	116	33 (28,4)
3,0-3,99	196	98 (51,0)	112	45 (40,2)
4,0-4,99	234	104 (44,3)	107	45 (42,1)
5,0-5,99	197	65 (33,0)	77	22 (28,6)
Total	1344	455 (33,9)	839	170 (20,3)

ENUDPAT: Estudio de Nutrición, Desarrollo Psicomotor y Análisis Toxicológico; PRUNAPE: Prueba Nacional de Pesquisa.

* ENUDPAT I.¹

** San Isidro.⁹

Tabla 3. Proporción de niños que no pasan la Prueba Nacional de Pesquisa (Evaluación Integral de Salud en Áreas de Riesgo de la Villa 21-24, 908 niños de 0 a 5 años), según concurrencia a jardín o guardería⁶

Grupo etario	No concurre a guardería			Concurre a guardería			Total
	Total	No pasa la PRUNAPE		Total	No pasa la PRUNAPE		
		N	%		N	%	
0-2,99 años	417	110	26,4	267	56	21,7	684
3,0-5,99 años	124	63*	50,8	300	65	21,6*	424

Chi² = 98,1; p < 0,00001.

PRUNAPE: Prueba Nacional de Pesquisa.

del desarrollo. En esta, el retardo consiste en un enlentecimiento del tiempo madurativo, hay un aumento progresivo del intervalo entre el cumplimiento de una pauta y de la siguiente. La tercera fase expresa una aceleración del tiempo de desarrollo. Este concepto de tiempo no es original nuestro, fue usado por primera vez por Gesell en 1946¹⁰ y luego por Tanner,¹¹ ambos con el mismo sentido que se le da aquí, y se refiere a la velocidad con que el niño se dirige al estado adulto. En el caso del desarrollo, un tiempo más lento se expresa en que la edad de cumplimiento de pautas de manera secuencial se va retrasando progresivamente con respecto a la RN.

Hay trabajos previos hechos con otros métodos que permiten evaluar mejor nuestros resultados. Si la primera fase expresa realmente un desarrollo normal durante el primer año, entonces, la prevalencia de retrasos en ese intervalo etario debería ser baja. Si la pendiente de la fase 2 de retraso progresivo es real, entonces, debería haber un aumento progresivo en los retrasos entre 2 y 4 años, y, si realmente hay una pendiente ascendente en el tiempo de desarrollo, la prevalencia de retrasos debería disminuir en el 5º año de vida. La *Tabla 2* muestra exactamente esos resultados en estudios previos hechos en tres centros de salud de San Isidro⁹ y en la CMR, llamados ENUDPAT I.¹ En ambos, se administró la PRUNAPE, test de pesquisa cuyo valor predictivo positivo es del 94% y es, por lo tanto, un indicador indirecto confiable de problemas de desarrollo. En la *Tabla 2*, la prevalencia en el primer año de vida es baja en el ENUDPAT I y muy baja en San Isidro. Esta baja prevalencia es coherente con la fase 1 de las tendencias de la *Figura 2*. Luego, hasta los 4 años, hay una proporción creciente de niños que no pasan la PRUNAPE, tendencia coherente con la fase 2 de la *Figura 2*. Pero, a los 5,00-5,99 años, esta prevalencia disminuye y es, en todos los casos, más baja que a los 4 años. Una razón posible es la influencia positiva que la asistencia a guardería o jardín puede tener en el desarrollo del niño, a partir de cierta edad.

Para explorar esta última información, se recurrió a estudios ya realizados en las mismas zonas de la CMR, en los mismos niños sobre quienes se obtuvieron los resultados que se muestran en la *Tabla 3*; en ella se observa una asociación fuerte entre concurrencia a jardín y baja proporción de niños que no pasan la PRUNAPE.

La normalidad de la edad de cumplimiento

de las pautas de desarrollo en los primeros meses de vida se puede explicar sobre la base del conocimiento que se tiene del efecto protector de la madre y el ámbito familiar sobre las eventuales lesiones del ambiente en estos primeros meses. En nuestro país, los resultados del test HOME en el primer año de vida comparado con el realizado en años posteriores por O'Donnell y col., en Tierra del Fuego apoyan esta hipótesis.¹²

Luego del primer año, la madre y el entorno familiar ya no son suficientes para proteger al niño del ambiente desfavorable, y este empieza a ejercer una influencia cada vez más intensa sobre el niño, que comienza a retrasarse. Las variables estructurales asociadas a este retraso son el nivel socioeconómico y el nivel educativo materno, que actúan a través de variables intermedias ya descritas, tales como las pobres condiciones sanitarias, ausencia de agua potable, de cloacas, bajo peso de nacimiento, infecciones e internaciones frecuentes, anemia ferropénica, contaminación ambiental, etc.¹

La aceleración del tiempo del desarrollo después de los 4 años puede ser atribuible a la concurrencia a jardín o guardería, una hipótesis que es crucial investigar más a fondo, teniendo en cuenta su fundamental importancia social y educativa. Los estudios ulteriores deberán profundizar más sobre las variables sociales asociadas a la concurrencia a jardín y discriminar si esta concurrencia se refiere al jardín de infantes o a una guardería, cuyos objetivos y dinámica son diferentes. Afortunadamente, el país cuenta con la Ley de Educación Inicial, por la cual es obligatoria la concurrencia a jardín desde los 4 años,¹³ medida que puede tener un impacto muy importante en el desarrollo de los niños de todo el país.

Resulta interesante saber que hay otros modelos evolutivos descritos en diferentes problemas de desarrollo. Estudios longitudinales muestran que hay niños que comienzan retrasados ya al nacer, pero luego mantienen un tiempo normal, es decir, el intervalo entre la edad de cumplimiento de una pauta y la siguiente es constante. Hay otros modelos, que fueron descritos por Bishop y col., en niños de 3 a 5 años del norte de Inglaterra con trastornos del lenguaje de causa no especificada,¹⁴ que muestran una normalidad inicial en el desarrollo seguida de un deterioro a partir de cierta edad y que han sido descritos también en niños con autismo.¹⁵

No se ha encontrado, en la literatura, una descripción similar de los cambios en las tendencias del desarrollo en los primeros años

de vida, pero las tres fases encontradas permiten diseñar intervenciones eficaces en cada una de ellas. Para confirmar nuestras hipótesis sobre los factores asociados a estos cambios, será necesario hacer un estudio longitudinal, mientras tanto, las implicancias pediátricas y de salud pública de estos hallazgos son muy importantes: en el primer año, se debe reforzar la estructura familiar, proteger la lactancia y demás funciones maternas. En el período de 1-4 años, se deben combatir los determinantes sociales y biológicos asociados al retardo del desarrollo, ya descritos en detalle en publicaciones previas,¹ y para favorecer la tercera etapa, garantizar la concurrencia al jardín de la totalidad de los niños de 4 años de nuestro país. Todo esto debería ser realizado junto con la vigilancia del desarrollo con una perspectiva epidemiológica, a los fines de poder evaluar los hallazgos descritos y las intervenciones mencionadas. ■

Agradecimientos

Agradecemos a los miembros del equipo de Acumar entre 2010 y 2014, que hizo posible la obtención de la información básica sobre la CMR: Ivan Insúa, Cecilia Pascucci, Alicia Masautis, Celina Lejarraga, Gabriela Charrúa.

REFERENCIAS

1. Lejarraga H, Pascucci MC, Masautis A, et al. Desarrollo psicomotor infantil en la Cuenca Matanza – Riachuelo. Pesquisa de problemas inaparentes del desarrollo. *Rev Argent Salud Pública* 2014;5(19):17-24.
2. Committee on Nervous System Disorders in Developing Countries. Neurological, Psychiatric and Developmental Disorders. Washington DC: National Academic Press; 2000. [Acceso: 6 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog//10111.html>.
3. Lejarraga H. Cinco perspectivas para el estudio del desarrollo. En: *Desarrollo del niño en contexto*. Buenos Aires: Paidós; 2004. Págs.41-66.
4. Lejarraga H, Krupitzky S, Kelmansky D, et al. Edad de cumplimiento de pautas de desarrollo en niños argentinos menores de seis años. *Arch Argent Pediatr* 1996;94(6):355-67.
5. Lejarraga H, Kelmansky DM, Pascucci MC, et al. Prueba Nacional de Pesquisa PRUNAPE. Buenos Aires: Fundación Hospital Garrahan; 2004.
6. Lejarraga H, Kelmansky D, Pascucci MC, et al. Evaluación del desarrollo psicomotor del niño en grupos de población como indicador positivo de salud. *Arch Argent Pediatr* 2016;114(1):23-9.
7. Lejarraga H, Pascucci MC, Krupitzky S, et al. Psychomotor development in Argentinean children aged 0-5 years. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2002;16(1):47-60.
8. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied logistic regression. New York: Wiley; 1989.
9. Lejarraga H, Menéndez A, Menzano E, et al. PRUNAPE: Pesquisa de trastornos del desarrollo en el primer nivel de atención. *Arch Argent Pediatr* 2008;106(2):119-25.
10. Gesell A. The constancy of psychomotor tempo in individual infants. *J Genet Psychol* 1940;57:445-50.
11. Tanner JM. Developmental age, and the problems of early and late maturers. In: *Foetus into Man: physical growth from conception to maturity*. Cambridge, Mass: Open Books; 1978. Págs.78-86.
12. O'Donnell A, Carmuega E. Proyecto Tierra del Fuego Encuesta sobre desarrollo infantil. Buenos Aires: CESNI; 1996.
13. Argentina. Ley de Educación Nacional 26.206. Buenos Aires, 27 de diciembre de 2006. [Acceso: 19 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/120000-124999/123542/norma.htm>.
14. Bishop DV, Edmundson A. Specific language impairment as a maturational evidence from longitudinal data on language and motor development. *Dev Med Child Neurol* 1987;29(4):442-59.
15. Landa R, Garrett-Mayer E. Development in infants with autism spectrum disorders: a prospective study. *J Child Psychol Psychiatry* 2006;47(6):629-38.