

Evaluación del desarrollo psicomotor del niño en grupos de población como indicador positivo de salud

Assessment of child psychomotor development in population groups as a positive health indicator

Dr. Horacio Lejarraga^a, Dra. Diana M. Kelmansky^{a,b}, Dra. María C. Passucci^a, Lic. Alicia Masautis^a, Dr. Iván Insua^a, Dra. Celina Lejarraga^a y Dr. Fernando Nunes^c

RESUMEN

Introducción. Resulta necesario utilizar indicadores de salud que expresen las condiciones de todos los individuos de una población y no solo de aquellos enfermos o que mueren.

Objetivos. Presentar un método para obtener indicadores poblacionales de desarrollo psicomotor en niños menores de seis años y mostrar sus resultados.

Población y métodos. Los datos provienen de la evaluación transversal del cumplimiento de 13 ítems de desarrollo (seleccionados de la referencia nacional) de 5465 niños en cinco encuestas realizadas por la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo en dicha cuenca en áreas con alta proporción de familias con necesidades básicas insatisfechas. Para cada encuesta, se estimó, por regresión logística, la edad mediana de cumplimiento de los 13 ítems de desarrollo. Se ajustó un modelo de regresión lineal entre la edad de cumplimiento estimada de los 13 ítems de cada encuesta en función de las correspondientes edades de la referencia nacional. A partir de este modelo, se definieron tres indicadores: el cociente global de desarrollo, el cociente a los 4 años y la tendencia del desarrollo.

Resultados. Los resultados para las cinco encuestas variaron entre 0,74 y 0,85; 0,88 y 0,81 y -0,15 y -0,26 para el cociente global de desarrollo, cociente global a los 4 años y la tendencia del desarrollo, respectivamente. Se expresó un marcado retraso en el desarrollo y una tendencia progresiva del retraso con la edad.

Conclusiones. Los indicadores son de interpretación sencilla y se relacionan con indicadores sociales (necesidades básicas insatisfechas, etc.). La obtención de la información necesaria para realizar los cálculos toma poco tiempo y es aplicable a grupos de población, pero no a individuos.

Palabras clave: crecimiento y desarrollo, indicadores de salud, salud pública, factores socioeconómicos.

Estos indicadores se expresan como proporciones o tasas, en las cuales el numerador representa el evento no deseado (muerte o enfermedad) y el denominador, la población expuesta. Ellos han mostrado una sostenida tendencia al descenso en América Latina y en el mundo. No obstante, si decimos que la mortalidad infantil en la Argentina es 12‰, esta tasa brinda información sobre los 12 niños que mueren antes de cumplir el año de edad por cada 1000 nacidos vivos, pero nada aporta sobre la condición de salud de los 988 niños que forman parte del denominador y que sobreviven.

Desde una visión amplia de la salud pública, debemos preguntarnos qué ocurre con los individuos que no mueren. En muchos países, ocurre que aquellos niños que sobreviven no crecen ni se desarrollan adecuadamente. Con respecto al crecimiento, James Tanner³ y Robert Fogel⁴ propusieron, hace décadas, su utilización en grupos de población^{3,5} como indicador positivo. En la actualidad, el crecimiento físico basado en la antropometría es usado en epidemiología en todo el mundo, incluso en la Argentina.⁶ El desarrollo se relaciona con la expresión del potencial del individuo en la sociedad en áreas como la inteligencia, la motricidad, el lenguaje y el aprendizaje. Estudios previos nos muestran que, en la Argentina, hay muchos niños con riesgo de retraso de desarrollo,⁶ pero, a diferencia del crecimiento, no disponemos de un método sencillo y confiable

- a. Dirección General de Salud Ambiental (DGSA), Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- b. Instituto de Cálculo, Ciencias Exactas, Universidad de Buenos Aires (UBA).
- c. ACUMAR, Plan Sanitario de Emergencia.

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

Financiamiento:
Autoridad de Cuenca
Matanza Riachuelo
(ACUMAR).

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 31-3-2015
Aceptado: 8-9-2015

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los países miden el estado de salud de los niños con indicadores tales como mortalidad infantil (MI), incidencia o prevalencia de enfermedades.^{1,2}

para medirlo en grupos de población. Hay numerosas pruebas de pesquisa o de diagnóstico disponibles, pero las primeras no brindan una evaluación cuantitativa y la administración de las segundas toma mucho tiempo, se requiere personal altamente capacitado y son de alto costo para ser usadas como indicador de salud pública.

En el período 2010-2014, en la Dirección General de Salud Ambiental de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), realizamos evaluaciones del desarrollo psicomotor en más de 12 000 niños menores de seis años en grupos de población con alto índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI)⁷ de la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR), y se encontraron altas prevalencias de niños con alto riesgo de retraso del desarrollo.^{8,9}

En este artículo, describimos los métodos utilizados para la medición del desarrollo en grupos de población dirigidos a ser usados como indicadores positivos del desarrollo infantil.

POBLACIONES Y MÉTODOS

ACUMAR es una agencia estatal interjurisdiccional (nación, provincia y Ciudad de Buenos Aires), creada mediante la Ley 26.168/2006 debido a la situación de deterioro ambiental de la CMR. En 2008, la Corte Suprema de Justicia de la Nación intimó a ACUMAR a implementar un plan de saneamiento en respuesta a la causa judicial conocida como "Causa Mendoza". En este escenario, ACUMAR articula políticas públicas y coordina esfuerzos interinstitucionales para la implementación del Plan Sanitario de Emergencia, dentro del Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA), cuyo propósito es generar procesos protectores para minimizar los impactos de las amenazas detectadas sobre la salud, en las poblaciones de mayor vulnerabilidad, y promover su recuperación sobre un territorio con casi 6 millones de habitantes y más de 600 000 niños menores de 6 años. Dentro de este marco, la Dirección General de Salud de ACUMAR llevó a cabo, entre otras acciones, una serie de encuestas de salud.⁸

Encuestas y muestras

En el período 2011-2014, se implementaron varias encuestas en poblaciones con NBI.⁷ El Estudio de Nutrición, Desarrollo Psicomotor y Análisis Toxicológico II (ENU DPAT II) fue realizado en áreas pobres de La Matanza (LM) y Florencio Varela (FV) (que no pertenece a la CMR,

pero que se incluyó a los fines de comparar el desarrollo infantil en ambas zonas). La definición de las muestras estuvo condicionada por la información censal disponible del último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Se incluyó la población cuyos radios censales presentaron un porcentaje de NBI igual o superior a la media del total de la CMR y que fue estimado en un 23,48%. Las muestras fueron obtenidas en forma probabilística. La unidad de muestreo fue el hogar y, una vez seleccionados los radios censales (40 en total), se seleccionaron unidades secundarias (manzanas) y, subsecuentemente, unidades que tuvieran, al menos, 30 niños menores de 6 años cada una. El tamaño muestral fue 1025 y 1199 niños en LM y FV, respectivamente.

Las otras cuatro encuestas fueron realizadas en la CMR sobre el total de la población menor de 6 años de cada zona seleccionada: Wilde (698 niños), Acuba (1037), Villa Inflamable (628) y Villa 21-24 (958). Luego de una visita en el hogar motivadora y explicativa hecha por trabajadores sociales, los padres firmaron el consentimiento y el equipo técnico recogió información sociodemográfica, antropométrica, toxicológica, alimentaria, cualitativa (pautas de crianza y percepción de riesgo) y realizó una pesquisa de problemas inaparentes del desarrollo con la Prueba Nacional de Pesquisa (PRUNAPE).¹⁰ En cada área, se excluyeron entre 28 y 4 niños con enfermedad crónica reconocida.^{8,9}

Indicador positivo

A los fines del uso del desarrollo como indicador positivo, los encuestadores fueron capacitados para evaluar el cumplimiento de 13 ítems de desarrollo, seleccionados del grupo total de 79 ítems disponibles en la referencia nacional (RN)^{11,12} (la edad mediana de cumplimiento en días, entre paréntesis): 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). A excepción de los tres últimos ítems, que son preguntas a los padres, el resto son pruebas por cumplir. Como se cumplen a edades diferentes, a cada niño se le toman entre 4 y 7 ítems, lo cual lleva pocos minutos. Esos ítems fueron elegidos para cubrir las principales áreas del desarrollo, y

habían sido seleccionados en un estudio previo.¹³

En cada encuesta, se estimó, con un modelo de regresión logística,¹⁴ el percentil 50 (mediana) de la edad (en días) de cumplimiento de cada uno de los 13 ítems y se encontró un buen ajuste de los datos, salvo para dos ítems en Acuba, que no fueron incluidos en el análisis posterior de esa área.

En las zonas estudiadas, se observó un alto grado de asociación lineal entre las diferencias ("y") entre las edades medianas de cumplimiento de cada ítem en la muestra y las correspondientes en la RN. Por ello, en cada zona, se realizó un diagrama de dispersión de las diferencias ("y") y las correspondientes edades de la RN ("x") y se ajustó una recta de cuadrados mínimos (ajustada a los pares de puntos del diagrama) y la ecuación de cada una de ellas de acuerdo con la siguiente fórmula: $y = a + b \cdot x$. En ésta, "y" es la diferencia entre la mediana de la edad de cumplimiento de los ítems por los niños de la zona estudiada y la mediana de la edad de cumplimiento de los ítems por la RN; "a" es el origen de la recta cuando "x" es= 0 (cero); "x" es la edad de cumplimiento de los ítems según la RN.

En todas las zonas, las rectas presentaron una tendencia decreciente (Figura 2). A mayor edad de la RN, las edades de cumplimiento de los ítems fueron cada vez más tardías. Esta tendencia está cuantificada por la pendiente "b" de la recta, que corresponde al retraso en días por cada día de aumento en la edad de la RN. Teóricamente, si en una zona no se registrara retraso del desarrollo, la pendiente de la recta sería nula; si hubiera un retraso que aumentara con la edad, la pendiente sería negativa, tal como ocurrió en todas las áreas estudiadas.

Las formas propuestas de resumir el desarrollo de una población fueron las siguientes:

Cociente global de desarrollo (CGD), que se obtiene a partir de la pendiente de la recta "b":

$$CGD = 1 + b$$

Ejemplo: en la zona A, la pendiente de la recta es -0,1476957 (valor que aproximamos a -0,15). La ecuación sería la siguiente:

$$CGD = 1 + (-0,15) = 0,85$$

Esto significa que el desarrollo global de los niños de la zona es de un 85% de la RN, es decir, alcanzan los ítems de desarrollo a una edad que es 15% más tardía que la de los niños de la RN (1-0,85). Expresado en términos de porcentajes, es $CGD = 100 \times 0,85 = 85\%$.

Conociendo los coeficientes "a" y "b" de la recta ajustada ($y = a + b \cdot x$), se puede calcular

el cociente de desarrollo a cualquier edad. Por ejemplo, a los 4,0 años:

$$x = 4,0 \times 365 = 1460 \text{ días}$$

Recordemos que "y", en la ecuación de la recta, corresponde a las diferencias. Siguiendo el ejemplo de la zona A, en que la ecuación de la recta es $y = 41,1 - 0,15 \cdot x$, resulta que, a los 1460 días ("x"), tendremos una diferencia "y" = $41,1 - 0,15 \cdot 1460 = -177,9$ (aproximamos a -178); con estos valores, calculamos el cociente de desarrollo (CD) a los 4 años:

$$CD_4 = [1460 + (-178)] / 1460 = 1282 / 1460 = 0,88$$

Si el cociente global de desarrollo a los 4 años es 0,88, los ítems cuya mediana de la edad de cumplimiento es a los 4,0 años según la RN son cumplidos por el 88% de los niños de la muestra a esa edad; el 12% (100 - 88) está retrasado en el tiempo. Las aproximaciones se realizan solo para mostrar los cálculos.

Tendencia del desarrollo (TD): expresa el cambio de las diferencias entre la edad mediana de los ítems de la muestra y de la RN, a medida que aumenta la edad, y es directamente el coeficiente "b" de la recta ajustada. En el ejemplo de la zona A, la TD es de -0,15, que significa que el niño se retrasa (porque tiene signo negativo) 0,15 días por cada día que pasa en la edad de cumplimiento de los ítems con respecto a la RN.

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra el número de niños estudiados en cada zona. Hemos agregado el porcentaje de niños que no pasan la PRUNAPE¹¹ en las zonas estudiadas aquí y en otras estudiadas previamente.^{15,16} La prevalencia de niños que no la pasan es creciente con la edad y máxima a los 4 años, pero luego (entre 5,0 y 5,99 años) cae notablemente.

La Figura 1 muestra la forma en que la edad de cumplimiento de cada ítem fue estimada en cada zona. Hay un buen ajuste de la regresión logística a los datos crudos.

Habiendo estimado la edad mediana para cada ítem en cada encuesta, calculamos las diferencias ("y") entre estas edades y las correspondientes de la RN. Luego, ajustamos regresiones lineales con "y" (diferencias con la edad de la RN) y "x" (edad de cumplimiento de cada ítem de la RN).

La Figura 2 muestra los resultados de las 5 zonas. Por razones de confidencialidad, hemos nominado a las zonas con letras.

Durante los primeros meses de vida, no hay diferencias marcadas entre los niños estudiados y la RN, pero, a partir de los 700-750 días de edad,

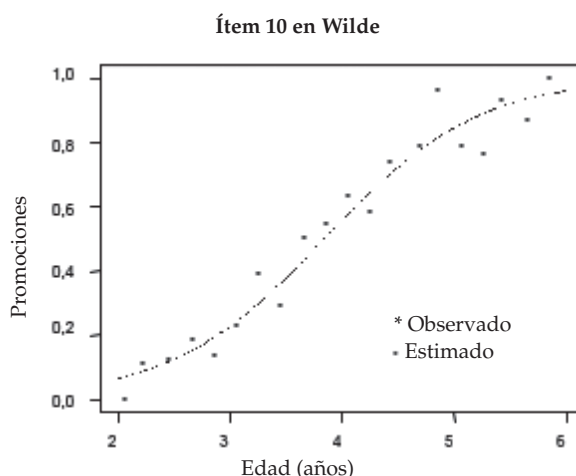
hay un aumento consistente de las diferencias, que expresa un retraso progresivo presente en todas las zonas estudiadas. Por ejemplo, los niños de la zona A comienzan a retrasarse a un ritmo de 0,15 días por día.

En la *Tabla 2*, se muestran los tres indicadores propuestos, junto con algunos indicadores sociales.

Hemos calculado el CD a los 4 años y no a otras edades porque, en todos los estudios realizados, la mayor prevalencia de niños con riesgo de retraso del desarrollo es a esa edad.

Todos los indicadores de desarrollo muestran un grado variable de retraso (menor que 1,0) y son consistentes entre ellos. A la edad de 4 años, los niños de la zona A y los de la zona C son los menos y los más retrasados, respectivamente, con un CGD de 0,88 y 0,81. Estos cocientes son concordantes con los CGD. Las áreas con mayor porcentaje de familias con NBI son aquellas con menor CGD. En el área A, el ritmo de retraso es de

FIGURA 1. Ajuste de la ecuación de regresión a los datos del ítem 10 en Wilde



El ítem 10 es "reconoce tres colores". Cada estrella del gráfico representa la proporción de niños que cumplen un ítem en cada intervalo etario.

TABLA 1. Número total de niños estudiados en cada área, porcentaje de niños que no pasan la Prueba Nacional de Pesquisa (PRUNAPE), por grupos de edades en encuestas y áreas diferentes

Intervalo etario	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D	Zona E	Boul.*	Martínez*
0-9,99	319 (14,7)	105 (5,5)	77 (28,6)	149 (10,7)	118 (11,1)	97 (4,0)	29 (3,4)
1-1,99	334 (25,4)	125 (10,4)	128 (35,2)	165 (13,3)	51 (21,6)	97 (6,1)	35 (2,9)
2-2,99	324 (35,5)	114 (17,5)	122 (48,4)	165 (29,1)	36 (27,8)	60 (33,3)	20 (15,0)
3-3,99	324 (47,8)	107 (28,0)	86 (53,5)	164 (32,3)	30 (60,0)	55 (30,9)	27 (37,0)
4-4,99	291 (54,3)	118 (24,5)	87 (55,2)	139 (40,0)	38 (50,0)	50 (40,0)	19 (31,9)
5-5,99	291 (33,3)	97 (16,4)	79 (38,0)	111 (19,8)	27 (40,7)	38 (26,3)	12 (8,3)
Total	1893	666	579	893	300	397	142

* Referencia 17 (Boulogne y Martínez, San Isidro, Pcia. de Buenos Aires).

TABLA 2. Cocientes de desarrollo a los 4 años, cociente global de desarrollo, coeficientes de regresión (tendencia de desarrollo) e intervalos de confianza del 95% para las cinco zonas e indicadores sociales

Zona	CGD	TD (días /día)	CD ₄	% NBI	% EMP	% sin AC
A	0,86 (0,82; 0,91)	-0,15 (-0,20; 0,10)	0,88 (0,87; 0,89)	64,7	12,7	23,5
B	0,82 (0,79; 0,86)	-0,19 (-0,24; -0,15)	0,83 (0,82; 0,85)	76,8/80,3*	11,7	34,3
C	0,77 (0,70; 0,85)	-0,26 (-0,35; -0,16)	0,81 (0,78; 0,83)	81,3	14,4	41,8
D	0,85 (0,80; 0,90)	-0,16 (-0,22; -0,10)	0,85 (0,80; 0,90)	67,0	26,3	11,2
E	0,85 (0,79; 0,91)	-0,17 (-0,23; -0,10)	0,84 (0,82; 86,7)	90,0	13,5	47,8

* El área B tiene dos comunidades con necesidades básicas insatisfechas (NBI) diferentes, pero iguales indicadores de desarrollo. CGD: cociente global de desarrollo.

TD: tendencia de desarrollo.

CD₄: cociente de desarrollo a la edad de 4 años.

% NBI: porcentaje de necesidades básicas insatisfechas.

% EMP: porcentaje de madres con educación primaria incompleta.

% sin AC: porcentaje de hogares sin agua de red.

-0,15 días por día, tendencia mucho más marcada en el área C, con un TD de -0,26 días por día. Los valores del CGD son también consistentes con el resto de los indicadores. Los datos de la tabla muestran la existencia de un ambiente muy adverso.

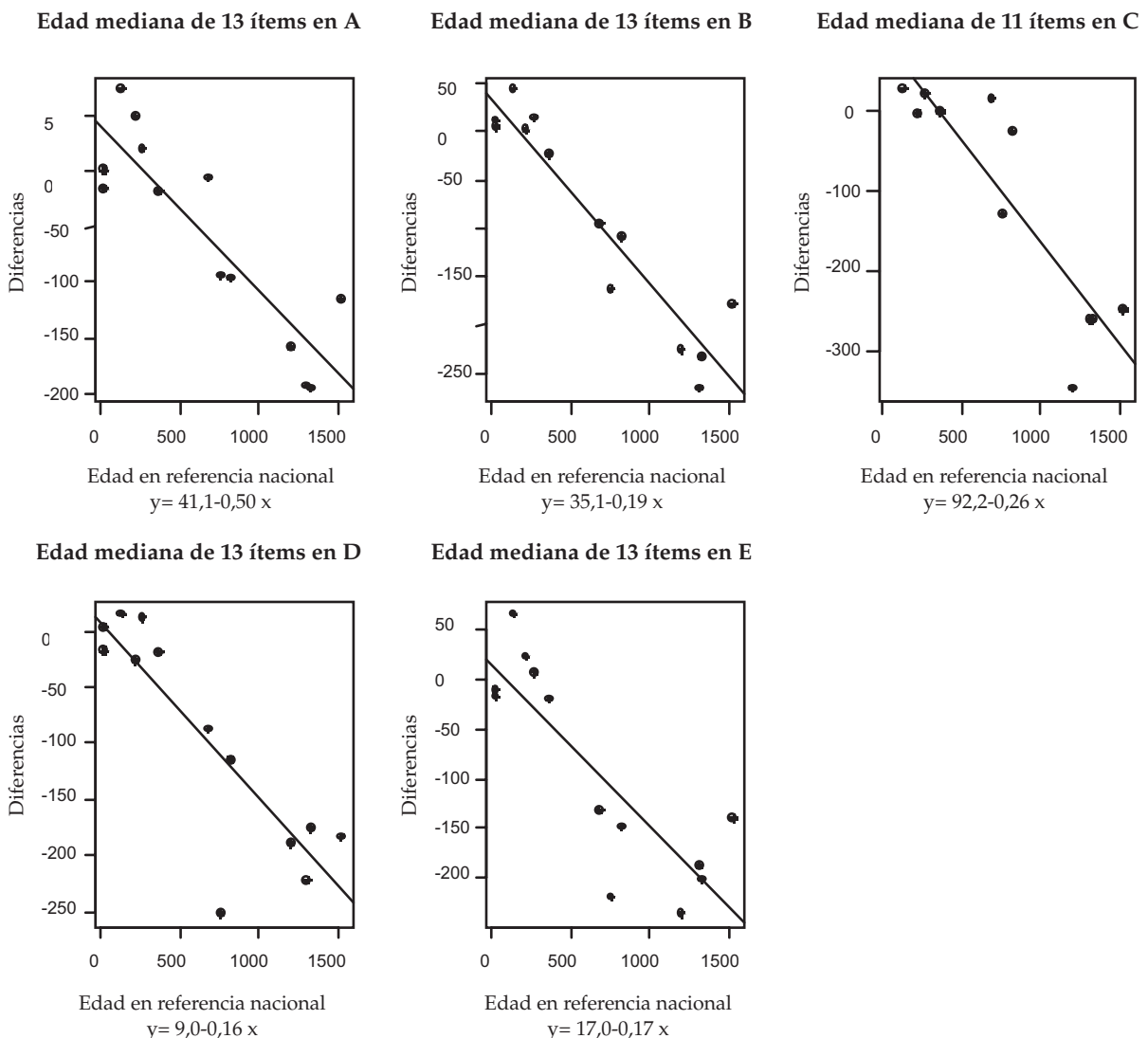
La información antropométrica disponible^{8,9} muestra prevalencias de niños con emaciación (índice de masa corporal -IMC- o peso/talla) y acortamiento (talla/edad) entre 0,3 y 1,2 y 2,2 y 3,7%, respectivamente, que están dentro de la proporción esperada en una población normal para el valor límite y referencias usadas (-2,0 DE

de los estándares de la Organización Mundial de la Salud -OMS).¹⁵

DISCUSIÓN

En el presente artículo, proponemos el uso del desarrollo psicomotor como indicador positivo de salud; describimos un método para medirlo a partir de datos transversales y mostramos resultados en varias encuestas en grupos sociales con NBI. El método se basa en un modelo de regresión en el que la edad de cumplimiento de los ítems de la muestra se compara con el de la RN y sirve para medir el desarrollo en grupos

FIGURA 2. Diferencias ("y") entre la edad mediana de cumplimiento en las encuestas y la edad mediana de la referencia nacional, graficadas contra ("x") la edad mediana de la referencia nacional y ecuaciones de regresión lineal para cada grupo de datos



Cada letra (de A a E) se refiere a una de las áreas estudiadas.

de población, pero no en individuos, dado que el dato que se obtiene al evaluar al niño es si cumple o no cumple el ítem. Con el modelo de la regresión, se construyen varios indicadores. El CGD expresa el desarrollo global del grupo, como cociente o porcentaje de la edad con respecto a la RN. La TD expresa los cambios a lo largo del tiempo de la edad de cumplimiento en relación con la RN, y el CD4 expresa el cociente de desarrollo a los 4 años (edad en que el retraso en las muestras estudiadas es mayor), pero se puede calcular a cualquier otra edad. Este último indicador podría ser pensado como equivalente a la estatura media de un grupo de niños a la edad de 4 años en relación con una tabla de crecimiento.

Los resultados expresan un retraso importante en los niños de las zonas desfavorecidas de la CMR, tal como ha sido encontrado en otros estudios.¹⁷⁻¹⁹ El retraso no se observa en el primer año de vida, lo que también ha sido descrito aquí y en otros países;^{18,19} aparece alrededor de los 1,5 años y progresa ostensiblemente con la edad. El ritmo de este deterioro puede ser medido con el segundo indicador: la TD.

El método supone que, al nacer (edad cero), el grupo estudiado no sufre retardo del desarrollo, lo que se encuentra en todos los estudios poblacionales a nivel mundial.

La edad a la cual los niños cumplen los ítems de desarrollo varía entre los países. A la edad de un año, el ítem "camina solo" es similar en diferentes países,²⁰ pero en ítems que se alcanzan a edades más avanzadas, encontramos diferencias. Por ejemplo, la edad mediana de cumplimiento del ítem "copia una cruz" es 3,7, 3,2 y 3,67 años en Colorado,²¹ China del Norte²² y la Argentina, respectivamente.¹² Estas diferencias podrían deberse a pautas de crianza, cambios seculares, etc.; por ello, la OMS recomienda que cada país use sus propios valores de desarrollo como referencia.²³ El test de Bayley I fue estandarizado en 1960;²⁴ el Denver II, en 1988;²⁵ y el chileno, en 1974,²⁶ todos en épocas muy diferentes, y sabemos que las edades medianas pueden variar con las épocas, como ocurre con algunos ítems del test de Griffiths de 1980 respecto a 1970.²⁷

Una condición de nuestra propuesta es que debe estudiarse a todo el grupo de niños del programa, o a una muestra, para cumplir precisamente con una de las propiedades de un "indicador positivo de salud". Para este fin, preferimos que la información surja del mismo proceso asistencial. Unos pocos ítems de desarrollo tomados por agentes de salud

debidamente capacitados, recogidos en los controles regulares de salud, podrían proveer información valiosa, consistente y comparable, siempre que su cumplimiento sea evaluado bajo los mismos criterios. Los ítems elegidos cubren diferentes áreas del desarrollo (motricidad fina y gruesa, cognición, lenguaje, personal-social); están relacionados con variables sociales y hay gran consistencia en los resultados. Podrían ser reemplazados por otros, o más numerosos; esto disminuiría los intervalos de confianza de los indicadores, pero su administración tomaría más tiempo. El método propuesto es práctico, preciso, de bajo costo, brinda información confiable y es fácil de comprender y se expresa en relación con una población de referencia, como ocurre también con los datos de crecimiento. Puede usarse también para monitorizar intervenciones y provee, además, información dinámica sobre la tendencia del desarrollo del niño (retraso o, eventualmente, adelanto) en el período 0-5 años.

El desarrollo infantil es el curso de los cambios en la conducta sensorio-motriz, la respuesta emocional, la inteligencia, el lenguaje y el aprendizaje.²⁸ Tiene que ver con la expresión de las potencialidades del niño y su desempeño en la vida adulta; sus trastornos pueden causar discapacidad y afectar la dignidad de las personas. Su medición es relevante, sobre todo en un período crítico y vulnerable de 0 a 5 años. Otros investigadores consideran necesario usar nuevos indicadores para los determinantes de la salud,²⁹ pero esta necesidad se extiende también a los resultados de salud.⁵ En el siglo XXI, la reducción de la mortalidad infantil no puede ser el único propósito de los programas de salud; debemos promover, además, un crecimiento y desarrollo positivo del niño y, para ello, necesitamos indicadores adecuados. ■

Agradecimientos

Agradecemos a Graciela Blatt por proveer ayuda y apoyo logístico lo largo de todos nuestros estudios.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. World Health Statistics 2014. A wealth of information on global public health. Geneva: World Health Organization; 2014.
2. Sociedad Argentina de Pediatría, UNICEF. Salud materno-infanto-juvenil en cifras. 2013. Buenos Aires: UNICEF; 2013.
3. Tanner JM. Growth as a mirror of the condition of society; secular trends, and class distinctions. En: Dubuc MB, Demirdjian A, eds. *Human growth: a multidisciplinary review*. London: Taylor and Francis; 1986. Págs. 3-34.
4. Fogel RW. Anthropometric history: notes on the first two decades of a new field of research. En: Hauspie R, Lindgren

- G, Falkner F, eds. *Essays of auxology: presented to James Mourilyan Tanner by former colleges and fellows*. Welwyn Garden City: Castlemead; 1995. Págs.271-84.
- Schlaepfer-Pedrazzini L, Infante-Castañeda C. La medición de la salud: perspectivas teóricas y metodológicas. *Salud Pública Mex* 1990;32(2):141-55.
 - Lejarraga H, Meletti I, Biocca S, Alonso V. Secular trend and environmental influences on growth at adolescence in Argentina. En Tanner JM, ed. *Auxology 88: Perspectives in the science of growth and development*. London: Smith-Gordon; 1989. Págs.211-20.
 - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Necesidades Básicas Insatisfechas. Buenos Aires, 2010. [Acceso: 8 de septiembre de 2015]. Disponible en: http://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=4&id_tema_2=27&id_tema_3=66.
 - Autoridad Cuenca Matanza Riachuelo (Acumar). Informes de la Dirección General de Salud Ambiental. República Argentina, 2014. [Acceso: 14 de septiembre de 2015]. Disponible en: www.acumar.gov.ar
 - Lejarraga H, Pascucci MC, Masautis A, Kelmansky D, et al. Desarrollo psicomotor infantil en la Cuenca Matanza-Riachuelo: pesquisa de problemas inaparentes del desarrollo. *Rev Argent Salud Pública* 2014;19(5):17-24.
 - Lejarraga H, Kelmansky D, Pascucci MC, Salamanca G. Prueba Nacional de Pesquisa PRUNAPE. 2.^{da} ed. Buenos Aires: Fundación Hospital Garrahan; 2006.
 - Lejarraga H, Krupitzky S, Giménez E, Diament N, et al. The organisation of a national survey for evaluating child psychomotor development in Argentina. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1997;11(3):359-73.
 - Lejarraga H, Krupitzky S, Kelmansky D, Martínez E, et al. Edad de cumplimiento de pautas de desarrollo en niños argentinos sanos menores de seis años. *Arch Argent Pediatr* 1996;94(6):355-68.
 - Lejarraga H, Pascucci MC, Krupitzky S, Kelmansky D, et al. Psychomotor development in Argentinean children aged 0-5 years. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2002;16(1):47-60.
 - Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. New York: Wiley; 1989.
 - WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl* 2006;450:76-85.
 - Lejarraga H, Menéndez AM, Menzano E, Guerra L, et al. Screening for developmental problems at primary care level: a field programme in San Isidro, Argentina. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2008;22(2):180-7.
 - Lejarraga H, Menéndez AM, Menzano E, Guerra L, et al. PRUNAPE: pesquisa de trastornos del desarrollo psicomotor en el primer nivel de atención. *Arch Argent Pediatr* 2008;106(2):119-25.
 - Sameroff AJ. Environmental risk factors in infancy. *Pediatrics* 1998;102(5 Suppl E):1287-92.
 - Super CM. Environmental effects on motor development: the case of "African Infant precocity". *Dev Med Child Neurol* 1976;18(5):561-7.
 - WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Motor Development Study: windows of achievement for six gross motor development milestones. *Acta Paediatr Suppl* 2006;450:86-95.
 - Frankenburg WK, Dodds J, Archer P, Bresnick B, et al. Denver II training manual. 2nd ed. Denver: Denver Developmental Materials; 1992.
 - Restandarization of DDST from six cities in north China. The Collaborative Group of Child Developmental Test. *Chin Med J (Engl)* 1986;99(2):166-72.
 - Lansdown RG, Goldstein H, Shah PM, Orley JH, et al. Culturally appropriate measures for monitoring child development at family and community level: a WHO collaborative study. *Bull World Health Organ* 1996;74(3):283-90.
 - Bayley N. BSDI. Escalas Bayley de desarrollo infantil. Manual. Madrid: TEA; 1977.
 - Frankenburg WK, Dodds J, Archer P, Shapiro H, et al. The Denver II: a major revision and restandarization of the Denver Developmental Screening Test. *Pediatrics* 1992;89(1):91-7.
 - Rodríguez S, Arancibia V, Undurraga C. Escala de evaluación del desarrollo psicomotor de 0 a 24 meses. Santiago de Chile: Galdoc; 1974.
 - Nordberg L, Rydelius PA, Zetterström R. Psychomotor and mental development from birth to age of four years; sex differences and their relation to home environment. Children in a new Stockholm suburb. Results from a longitudinal prospective study starting at the beginning of pregnancy. *Acta Paediatr Scand Suppl* 1991;378:1-25.
 - Lejarraga H. Desarrollo del niño en contexto. Buenos Aires: Paidós; 2006.
 - Kruize H, Droomers M, Van Kamp I, Ruijsbroek A. What causes environmental inequalities and related health effects? An analysis of evolving concepts. *Int J Environ Res Public Health* 2014;11(6):5807-27.