

Revista Mexicana de Pediatría

Volumen **72**
Volume

Número **3**
Number

Mayo-Junio **2005**
May-June

Artículo:

Efecto de la desnutrición sobre el
desempeño académico de escolares

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Sociedad Mexicana de Pediatría, AC

Otras secciones de
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

Efecto de la desnutrición sobre el desempeño académico de escolares

(Malnutrition effect in the school performance of children)

Martha Gabriela García Espinosa,* José Antonio Padrón Rosenberg,* Luis Ortiz-Hernández,**
María Margarita Camacho Ramírez,* Rafael Vargas Ortiz*

RESUMEN

Objetivo. Analizar el posible vínculo entre desnutrición y rendimiento escolar en niños.

Material y métodos. Se estudió la condición nutricia de 972 escolares, mediante índices antropométricos. Por encuesta se obtuvo información de los tutores de los niños acerca del peso y la longitud que tuvieron éstos al nacer. Para conocer del rendimiento escolar se indagó si habían o no reprobado algún año escolar y su calificación en español y matemáticas en los últimos bimestres.

Resultados. Entre los escolares con talla baja el porcentaje de reprobación fue más alto que en los de talla normal, Los niños con depleción de grasa tuvieron menor promedio en matemáticas. Por modelos de regresión logística los niños con mayor peso al nacer tuvieron menor probabilidad de haber reprobado algún año escolar. Los niños con sobrepeso y peso normal tuvieron menor riesgo de reprobación. El pliegue cutáneo se asoció positivamente con la calificación en matemáticas y español.

Conclusiones. Tanto las formas de desnutrición actual como la crónica parecen estar asociadas con una menor capacidad de aprendizaje de los niños.

Palabras clave: Desnutrición, rendimiento escolar, desnutrición y cognición.

SUMMARY

Objective. To analyze the relationship of malnutrition and school performance, in children.

Material and methods. The nutritional condition of 972 scholars was assessed by anthropometry. Information was obtained from the parents about the birth-weight and length-birth. The school performance of children was assessed investigating if they were failed any school year and the Spanish and mathematic grade averages in the last three evaluations.

Results. It was observed that stunting children failed more than the normal children and the children that had fat depletion had lower average in mathematics than the children without fat depletion. In the logistic regression models the children with more birth-weight had lower probability of had failed any year school in relation to the children low birth-weight. The boys with overweight and normal weight had lower risk to had failed respect to the low weight children. The triceps skinfold was positively associated with mathematics and Spanish qualifications.

Conclusions. They both, the current malnutrition as the chronic malnutrition, seems to have deleterious effects in school children's learning capacity.

Key words: Malnutrition, school performance, malnutrition and cognition.

Aunque la prevalencia de desnutrición en México ha disminuido en las últimas décadas, continúa siendo un problema de salud pública. De acuerdo a las Encuestas Nacionales de Nutrición de 1988 y 1999, la prevalencia

de talla baja en preescolares disminuyó de 22.8% a 17.7%; sin embargo, en la última encuesta aún supera el 2.5% de lo esperado, de acuerdo a la distribución de la población de referencia.¹ Por otro lado, en el Censo Nacional de Talla de 1994 se estimó que la prevalencia de talla baja en niños que cursaban el primer grado de primaria en todas las escuelas del país era de 18.7%;² en este mismo sentido, en la Encuesta Nacional de Alimentación en el Medio Rural Mexicano³ se encontró que en preescolares la prevalencia de bajo peso para la

* Licenciada(o) en Nutrición. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.

** Lic. Nut, MMS. Profesor Titular del Dpto. de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.

edad, en los niños de localidades con menos de 2,500 habitantes, se ha mantenido relativamente estable: en 1974 fue de 17.4% y en 1996 de 19.3%. Además, la mortalidad por deficiencias nutricias aumentó de 5.7 casos por cada 100,000 habitantes en 1980, a 16.8 en 1988; aunque disminuyó a 10.9 en 1998. En este último año la tasa es mayor a la observada al inicio de la década de los ochenta.⁴

Las investigaciones acerca de la relación entre el rendimiento, o desempeño, escolar son necesarias en países como México, ya que la desnutrición es más frecuente en los grupos sociales desfavorecidos.³ Más aún, el rendimiento escolar determina en cierta medida la inserción laboral a una edad temprana, por lo que el vínculo desnutrición-bajo rendimiento escolar, éste puede explicar parte de la razón de la reproducción de la desigualdad social: cabe pensar que los individuos que por su situación socioeconómica precaria tuvieron desnutrición, tienen a su vez menor posibilidad de tener una movilidad social ascendente, debido a una menor capacidad de aprendizaje que los pone en desventaja social.

A este respecto, hay una amplia producción científica con respecto a los efectos de la desnutrición severa en desarrollo neurológico y cognitivo; algunos de estos estudios han sido en modelos experimentales en animales⁵⁻⁷ y otros son resultado de evaluaciones psicológicas de niños afectados por la desnutrición.⁷⁻⁹ Si bien los experimentos en animales aportan conocimientos valiosos sobre los cambios anatómicos y neurofisiológicos debidos a la desnutrición, existe como limitación que los resultados no pueden ser extrapolados a lo que acontece en humanos. Basta mencionar que las condiciones controladas a que se someten los animales de laboratorio no reflejan las condiciones sociales y afectivas que enfrentan los niños en sus hogares y escuelas; cabe agregar que en la generalidad de los estudios con diseños experimentales en animales, se han evaluado los efectos de la desnutrición a corto plazo.⁶ En cuanto a las investigaciones en las que se aplican pruebas psicológicas, tienen la limitación de que algunas sólo valoran ciertos aspectos de la cognición y algunas no permiten identificar déficit cognitivos leves.⁶

En cambio, estudiar el desempeño escolar puede ser más relevante, ya que define el avance de los niños en el sistema educativo y por lo tanto en el grado escolar, que le permitirá competir en el mercado laboral. Ahora bien, algunos estudios,¹⁰ en los que se evalúa el desempeño escolar y su relación con indicadores de desnutrición, tienen la desventaja de que no toman en cuenta en su análisis los factores potencialmente confusores, tales como el nivel socioeconómico. Es por eso que el objeti-

vo de esta investigación fue valorar si algunos de los indicadores de desnutrición escolar tiene relación con el rendimiento escolar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio transversal analítico. Entre los meses de mayo y junio de 2004, en cinco escuelas primarias de la Delegación Xochimilco, fueron estudiados 972 niños que cursaban, en el turno matutino y vespertino, el tercero y cuarto grado.

Conforme a técnicas descritas¹¹ se hizo a los niños una medición antropométrica. Para el peso se usaron básculas digitales (Tanita mod. 682) con precisión de 0.1 kg y capacidad de 120 kg; la talla se midió con un estadímetro portátil (Seca mod. 208) con precisión de 0.1 cm y capacidad de 200 cm; el pliegue cutáneo tricipital se valoró con un plicómetro Lange (Beta Technology IncorporatedSM) con precisión de 1 mm y capacidad de 60 mm; la circunferencia cefálica y del brazo se evaluaron con una cinta flexible de fibra de vidrio (Seca mod. 200) con precisión de 0.1 cm. A partir de las mediciones se estimaron índices antropométricos para identificar la condición nutricia de los niños.

Se estimó el índice talla para la edad (T/E) y con la fórmula $z = [((X/M)^L) - 1] / L \cdot S$, (donde z corresponde a la puntuación z; X, a la medición del sujeto; M a la media; L al factor de transformación de Box-Cox y S a la desviación estándar). Como valores de referencia las tablas del CDC.¹² Se consideró como talla baja cuando el valor z fue ≤ -2.00 desviaciones estándar y que había riesgo de talla baja cuando el valor z fue de -1.99 a -1.00. También se calculó el puntaje z de la circunferencia cefálica, considerando la desviación estándar de tablas: el criterio de desnutrición se consideró cuando el valor fue ≤ -2 DE tomando como valores de referencia las tablas.¹³ El índice de masa corporal (IMC) se calculó con el peso (kg) entre la talla (m²), después se estimó su puntuación z correspondiente al niño, de acuerdo con su edad, utilizando tablas de referencia.¹² Para el índice de peso para la edad, se consideró que era bajo cuando el valor de la puntuación z fue ≤ -1.50 , normal cuando fue de -1.49 a 1.99 y con sobrepeso cuando fue ≥ 2.00 . Se consideró obesidad cuando el pliegue cutáneo tricipital (PCT) fue mayor al percentil 95 de las tablas de Must¹⁴ y con depleción grasa cuando estuvo por abajo del percentil 15. Se calculó el área muscular del brazo (AMB), considerando que había depleción muscular cuando fue menor al percentil 5 de las tablas.¹⁵

Para obtener el peso y longitud de los escolares al nacer se envió a sus tutores un formato solicitando esta información ya que es confiable.¹⁶ Los niños se clasifica-

ron: de bajo peso al nacer cuando éste fue $\leq 2,500$ g; peso insuficiente cuando fue de 2,501 a 3,000 g; peso adecuado cuando fue de 3,001 g a 3,500 g y peso alto cuando fue $\geq 3,501$ g.¹⁷ Para el análisis acerca de la longitud al nacer los niños, se usó una distribución terciar.

Mediante un cuestionario se indagó en los escolares si en su casa había los siguientes enseres o bienes: lavadora, "estéreo" (sin contar grabadoras), automóvil o camioneta, línea telefónica (sin contar teléfonos celulares) y computadora. Se sumó el total de bienes que existía en cada vivienda y se agruparon en estrato socioeconómico alto (cinco bienes), medio (tres a cuatro bienes) y bajo (0 a dos bienes). En el cuestionario también se les preguntó si habían o no reprobado algún año escolar. Además, se recurrió a los archivos de las escuelas para obtener las tres últimas calificaciones de matemáticas y español. Para estos datos se usó el promedio de las tres evaluaciones.

El análisis de los datos se hizo de acuerdo a la estadística descriptiva usando como medida de resumen promedios y frecuencias absolutas y relativas. Como pruebas de hipótesis se utilizaron la ji cuadrada y la ANOVA. También se usaron modelos de regresión, para ajustar el efecto de los confusores (sexo, edad, nivel socioeconómico y turno). Para cada variable dependiente se emplearon dos modelos, uno con los datos de peso y longitud al nacer (modelo 1) y otro sin estas variables (modelo 2). Cuando la variable dependiente fue: haber reprobado un año escolar, se utilizó la regresión logística, pues se trata de una variable dicotómica, mientras que para los promedios de matemáticas y español se emplearon modelos de regresión lineal, por ser variables continuas. El análisis de la información se realizó en el programa SPSS para Windows, versión 10.

RESULTADOS

En el *cuadro 1* se muestra la distribución por sexo de las variables; como se ve, hubo casi el mismo número de mujeres (485) que de hombres (487); el promedio de edad fue de 9.8 años. La tasa de bajo peso al nacer fue de 13.1%. La talla baja se encontró en 3.5%, pero los que estaban en riesgo de talla baja la frecuencia fue alta: 22.5%. Poco más del diez por ciento de los niños tenían estigmas de desnutrición, de acuerdo a la circunferencia cefálica. Las tres formas de desnutrición actual (bajo peso, depleción grasa y depleción muscular) fueron menores de 6%. Uno de cada diez escolares presentaron sobrepeso y casi un tercio presentó obesidad; 11.5% de los niños había reprobado por lo menos un año escolar, mientras que el promedio de las dos materias evaluadas fue poco mayor a siete. En comparación con las muje-

res, los varones tuvieron mayor frecuencia de sobrepeso (11.9% *versus* 3.9%), obesidad (32.4% *versus* 19.4%) y riesgo de talla baja (25.4% *versus* 19.4%); aunque en este último caso la diferencia fue marginalmente significativa ($p = 0.072$). En las mujeres fue más alto el porcentaje en el nivel socioeconómico bajo (34.4% *versus* 26.1%). En cuanto al desempeño escolar, las mujeres tuvieron promedios más altos en matemáticas y español, mientras que en los hombres la tasa de reprobación fue más alta, aunque en el último la diferencia fue marginalmente significativa ($p = 0.072$).

En el *cuadro 2* se presenta la distribución de las variables en función de la edad, el nivel socioeconómico y el turno escolar. En comparación con los niños de menor edad, en los mayores fue más frecuente su pertenencia al estrato socioeconómico bajo (27.0% *versus* 51.9%), el bajo peso al nacer (5.8% *versus* 35.3%), la talla baja (2.7% *versus* 13.5%) y la tasa de reprobación (0.0% *versus* 78.8%), pero tuvieron promedios más bajos de matemáticas (7.7 *versus* 6.7) y español (6.7 *versus* 7.9). Con respecto a los niños de los estratos altos, los del nivel bajo se ubicaron más en el turno vespertino (22.4% *versus* 50.0%), tuvieron una prevalencia más alta de talla baja (3.0% *versus* 5.1%) y riesgo de talla baja (16.4% *versus* 28.0%) y presentaron una tasa más alta de reprobación (5.2% *versus* 17.7%), mientras que sus promedios de español (8.0 *versus* 7.6) y matemáticas (8.2 *versus* 7.7) fueron más bajos. En los escolares del turno vespertino fueron más altas las tasas de bajo peso al nacer (17.9% *versus* 8.2% en los del turno matutino), desnutrición según la circunferencia cefálica (14.8% *versus* 10.5%), depleción grasa (5.8% *versus* 1.2%) y de reprobación (14.0% *versus* 9.8%), pero promedios más bajos en matemáticas (7.6 *versus* 7.8) y español (7.6 *versus* 8.0).

La proporción de niños que reprobaron y los promedios de español y matemáticas de acuerdo a los indicadores de estado de nutrición se presentan en el *cuadro 3*. Entre los de talla baja fue más alta la tasa de reprobación respecto a los de talla normal (27.8% *versus* 10.9%). Aunque la tasa de reprobación fue más frecuente en los niños con bajo peso al nacer respecto a los que presentaron peso adecuado (18.2% *versus* 8.3%), las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p = 0.138$). Los escolares con depleción grasa, respecto a los que tenían reservas normales de grasa subcutánea, presentaron promedios más bajos en matemáticas (7.3 *versus* 7.8) y (7.4 *versus* 7.9), aunque en el último caso las diferencias fueron marginalmente significativas ($p = 0.084$).

En el modelo de regresión logística (*cuadro 4*) los niños con menor probabilidad de haber reprobado al-

Cuadro 1. Características sociodemográficas, prevalencias de mala nutrición y desempeño académico en escolares de Xochimilco.

	Total n	%	Varón %	Mujer %	<i>p</i>
Sexo					
Hombre	487	50.1			
Mujer	485	49.9			
Edad (promedio)	9.8		9.9	9.8	ns
Nivel socioeconómico (no. bienes)					
Bajo (0 a 2)	294	30.3	26.1	34.4	< 0.01
Medio (3 a 4)	543	55.9	60.7	51.1	
Alto (5)	134	13.8	13.2	14.4	
Turno					
Vespertino	400	41.2	42.3	40.0	ns
Matutino	572	58.8	57.7	60.0	
Peso al nacer					
Bajo peso ($\leq 2,500$ g)	55	13.1	11.3	14.7	ns
Insuficiente (2,501-3,000 g)	131	31.2	28.6	33.6	
Adecuado (3,001-3,500 g)	162	38.6	39.9	37.3	
Alto ($\geq 3,501$ g)	72	17.1	20.2	14.3	
Longitud al nacer (terciles)					
1 ^{er} (≤ 49.0 cm)	143	38.1	36.3	39.9	ns
2 ^o (49.1-51.0 cm)	120	32.0	29.1	34.7	
3 ^{er} (≥ 51.1 cm)	112	29.9	34.6	25.4	
Talla para edad					
Talla baja	36	3.7	3.5	3.9	ns
Riesgo de talla baja	218	22.5	25.5	19.4	
Normal	717	73.8	71.0	76.7	
Circunferencia cefálica					
Desnutrición	119	12.3	13.2	11.4	ns
Normal	851	88.6	86.8	88.6	
Índice de masa corporal					
Bajo peso	21	2.2	1.4	2.9	< 0.001
Normal	872	89.9	86.6	93.2	
Sobrepeso	77	7.9	11.9	3.9	
Pliegue cutáneo tricipital					
Depleción grasa	30	3.1	2.3	3.9	< 0.001
Normal	690	71.0	65.3	76.7	
Obesidad	252	25.9	32.4	19.4	
Área muscular del brazo					
Depleción muscular	55	5.7	6.2	5.2	ns
Normal	917	94.3	93.8	94.8	
Reprobó año escolar					
No	859	88.5	86.6	90.3	ns
Sí	112	11.5	13.4	9.7	
Promedio en matemáticas	7.7		7.5	7.8	< 0.001
Promedio en español	7.8		7.6	8.1	< 0.001

gún año escolar fueron los del estrato socioeconómico medio (OR = 0.30, $p = 0.008$), con peso al nacer adecuado (OR = 0.21, $p = 0.002$) y con peso normal de acuerdo al IMC (OR = 0.07, $p = 0.919$). En los modelos de regresión lineal (cuadro 5), tanto el promedio de matemáticas como de español fueron más

altos en las mujeres ($\beta = 0.29$ y $\beta = 0.46$, respectivamente), en los niños de menor edad ($\beta = -0.23$ y $\beta = -0.25$) y en los niños con valores normales de PCT u obesidad ($\beta = 0.42$ y $\beta = 0.28$), además, en los niños del turno matutino tuvieron calificaciones más altas en español ($\beta = 0.34$).

DISCUSIÓN

En el presente estudio tanto las formas de desnutrición actual (por el pliegue cutáneo tricipital y el IMC), como la de desnutrición crónica (por la talla para la edad y el peso al nacer) parecen estar asociados al rendimiento

escolar de los niños. Tales indicadores podrían ser utilizados para planificar programas de educación escolar, tendientes a contribuir a la solución de los problemas a largo plazo de la desnutrición en la infancia.

Si bien algunas de las limitaciones de este estudio es que se usó la información dada por los padres acerca del

Cuadro 2. Prevalencias de mala nutrición y desempeño académico de acuerdo a la edad, turno y el nivel socioeconómico en escuelas de Xochimilco.

	Edad			p	Nivel socioeconómico			p	V %	Turno		p
	7-8 %	9-10 %	11-13 %		B %	Me %	A %			Ma %		
Edad (promedio)												
Nivel socioeconómico												
Bajo	27.0	29.3	51.9	< 0.01								
Medio	59.5	56.2	44.2									
Alto	13.5	14.5	3.8									
Turno												
Vespertino	37.8	40.9	51.9	ns	50.0	40.9	22.4	< 0.01				
Matutino	62.2	59.1	48.1		50.0	59.1	77.6					
Peso al nacer												
Bajo	5.8	13.1	35.3	ns	16.8	10.4	15.3	ns	17.9	8.2	< 0.05	
Insuficiente	32.7	31.3	23.5		30.5	32.6	27.1		28.3	34.1		
Adecuado	51.9	37.0	29.4		30.5	41.7	44.1		35.4	41.8		
Alto	9.6	18.5	11.8		22.1	15.2	13.6		18.4	15.9		
Longitud al nacer												
1°	41.3	37.1	50.0	ns	42.5	35.6	38.9	ns	39.9	36.3	ns	
2°	30.4	33.3	7.1		27.4	33.7	35.2		28.0	36.3		
3°	28.3	29.5	42.9		30.1	30.8	25.9		32.1	27.5		
Talla para edad												
Talla baja	2.7	3.2	13.5	< 0.01	5.1	3.1	3.0	< 0.01	5.0	2.8	ns	
Riesgo de talla baja	19.8	22.6	25.0		28.0	21.0	16.4		22.1	22.7		
Normal	77.5	74.1	61.5		66.9	75.9	80.6		72.9	74.5		
Circunferencia cefálica												
Desnutrición	8.1	12.9	11.5	ns	14.0	10.7	14.9	ns	14.8	10.5	< 0.05	
Normal	91.9	87.1	88.5		86.0	89.3	85.1		85.3	89.5		
Índice de masa corporal												
Bajo peso	1.8	2.4	0.0	ns	1.4	2.6	2.2	ns	2.5	1.9	ns	
Normal	88.2	89.9	94.2		92.5	89.1	87.3		89.5	90.2		
Sobrepeso	10.0	7.8	5.8		6.1	8.3	10.4					
Pliegue cutáneo tricipital												
Depleción grasa	5.4	2.8	1.9	ns	4.1	2.6	3.0	ns	5.8	1.2	< 0.01	
Normal	61.3	71.8	78.8		74.5	69.6	68.7		71.5	70.6		
Obesidad	33.3	25.3	19.2		21.4	27.8	28.4		22.8	28.1		
Área muscular del brazo												
Depleción muscular	1.8	5.9	9.6	ns	5.4	6.1	4.5	ns	5.5	5.8	ns	
Normal	98.2	94.1	90.4		94.6	93.9	95.5		94.5	94.2		
Reprobó año escolar												
No	99.1	91.3	21.2	< 0.001	82.3	90.2	94.8	< 0.001	86.0	90.2	< 0.05	
Sí	0.0	8.7	78.8		17.7	9.8	5.2		14.0	9.8		
Promedio matemáticas	7.7	7.7	6.7	< 0.001	7.6	7.6	8.0	< 0.001	7.6	7.8	< 0.01	
Promedio español	7.9	7.9	6.7	< 0.001	7.7	7.7	8.2	< 0.001	7.6	8.0	< 0.001	

Abreviaturas: B, bajo; Me, medio; A, alto; V, vespertino; Ma, matutino

Cuadro 3. Asociación de la mala nutrición con el desempeño académico en escolares de Xochimilco.

	Reprobó año		Matemáticas (promedio)		Español (promedio)	
	%	<i>p</i>	\bar{X}	<i>p</i>	\bar{X}	<i>p</i>
Peso al nacer						
Bajo peso	18.2	ns	7.7	ns	7.6	ns
Insuficiente	8.4		7.8		8.0	
Adecuado	8.0		7.8		7.9	
Alto	8.3		7.6		7.7	
Longitud al nacer (terciles)						
1°	7.7	ns	7.8	ns	7.9	ns
2°	7.5		7.8		8.0	
3°	12.5		7.7		7.8	
Talla para edad						
Talla baja	27.8	< 0.01	7.7	ns	7.7	ns
Riesgo de talla baja	11.0		7.6		7.7	
Normal	10.9		7.7		7.8	
Circunferencia cefálica						
Desnutrición	10.9	ns	7.6	ns	7.7	ns
Normal	11.6		7.7		7.8	
Índice de masa corporal						
Bajo peso	9.5	ns	7.8	ns	8.0	ns
Normal	11.6		7.7		7.8	
Sobrepeso	11.7		7.8		7.8	
Pliegue cutáneo tricipital						
Depleción grasa	10.0	ns	7.3	0.05	7.4	ns
Normal	12.3		7.6		7.8	
Obesidad	9.5		7.8		7.9	
Área muscular del brazo						
Depleción muscular	14.5	ns	7.7	ns	7.9	ns
Normal	11.4		7.7		7.8	

peso y la longitud que tuvieron al nacer sus hijos, al menos en Inglaterra, se ha probado que los padres reportan estos datos correctamente.¹⁶ El principal problema fue que se obtuvo la información en menos de la mitad de los sujetos en estudio; este sesgo puede limitar las conclusiones, sobre todo si las diferencias entre grupos pueden dar lugar a una sobreestimación o subestimación de las medidas de asociación que se usaron.¹⁸ Por otro lado, otra objeción que puede haber es que en el diseño de la investigación se planeó estudiar a escolares que acudían a las escuelas primarias, por lo que los resultados omiten información de la población que no asiste a la escuela, que probablemente es la que vive en condiciones socioeconómicas más deplorables con mayor prevalencia de desnutrición: como parece mostrarlo en este informe el análisis bivariado de los datos. Así, el sesgo de selección¹⁸ conlleva a que probablemente, se haya subestimado la asociación entre desnutrición y desempeño académico.

Otras variables no siempre consideradas en los estudios sobre desempeño académico y desnutrición, es el

posible papel de confusor del nivel socioeconómico,¹⁰ la edad y el turno escolar al que los niños asisten. En este reporte estas variables actuaron como confusores de la relación entre el estado de nutrición y el rendimiento escolar, ya que la desnutrición y el bajo rendimiento escolar fueron más frecuentes en los niños de estratos socioeconómicos bajos, de mayor edad y del turno vespertino. Otra evidencia es que en el análisis bivariado no hubo diferencias en los niños por el peso al nacer y el índice de masa corporal (*Cuadro 3*), pero después al ajustar los datos por sexo, edad, nivel socioeconómico y turno escolar, los niños con bajo peso al nacer y bajo peso, según el IMC, presentaron mayor tasa de reprobación (*Cuadro 4*).

La talla para el peso y el IMC son indicadores adecuados de las reservas de energía y nutrientes. Hay también indicadores que permiten suponer una desnutrición pasada o su evolución crónica, estos indicadores están relacionados con el efecto de esta enfermedad en el crecimiento lineal (peso al nacer, talla/edad, peso/talla o circunferencia cefálica). Como contraste hay otros indica-

dores que informan de cambios a corto plazo en el balance de energía (índice de masa corporal o pliegue cutáneo tricótipal).¹⁹⁻²¹ Esta distinción, entre situación nutricional pasada y actual, es relevante, ya que permite inferir las consecuencias de la desnutrición a corto o a largo plazo.

Cuadro 4. Modelo de regresión logística considerando como variable dependiente al haber reprobado un año escolar.

	OR	<i>p</i>
Sexo		
Hombre	1.00	ns
Mujer	0.56	
Edad		
7-8	1.00	
9-10	2,325.17	ns
11-13	28,719.3	ns
Nivel socioeconómico		
Bajo	1.00	
Medio	0.30	< 0.01
Alto	0.38	ns
Turno		
Vespertino	1.00	
Matutino	0.79	ns
Peso al nacer		
Bajo peso	1.00	
Insuficiente	0.35	ns
Adecuado	0.21	< 0.05
Alto	0.22	< 0.05
Longitud al nacer		
1°	1.00	ns
2°	1.87	
3°	2.66	
Talla para edad		
Talla baja	1.00	
Riesgo de talla baja	0.23	ns
Normal	0.64	ns
Circunferencia cefálica		
Desnutrición	1.00	
Normal	4.84	ns
Índice de masa corporal		
Bajo peso	1.00	
Normal	0.07	< 0.01
Sobrepeso	0.06	ns
Pliegue cutáneo tricótipal		
Depleción grasa	1.00	
Normal	1.84	ns
Obesidad	1.16	ns
Área muscular del brazo		
Depleción muscular	1.00	
Normal	3.44	ns

Modelo 1: Con datos de peso y longitud al nacer,

Modelo 2: Sin datos de peso y longitud al nacer.

Abreviaturas: OR, razón de momios; IC%, intervalos de confianza al 95%.

Así, pues, los escolares con bajo peso al nacer y talla baja para su edad tuvieron mayor probabilidad de haber reprobado algún año escolar, lo que pudiera imputarse a haber tenido desnutrición, como ha sido informado por otros autores. En jóvenes adolescentes chilenos se informa que el peso al nacer y la circunferencia cefálica eran de mayor magnitud, en aquellos que a su vez tenían mayor coeficiente intelectual; en cambio, los de menor peso al nacer y talla, al ser investigados, tenían menor coeficiente intelectual y estas diferencias se mantuvieron después de ajustar por edad, sexo y nivel socioeconómico. Cabe agregar que el coeficiente intelectual de estos adolescentes fue el principal determinante del desempeño escolar,²² mientras que en escolares del mismo país, aquellos que con talla baja presentan tasas más altas de reprobación y promedios más bajos en matemáticas y español.²³

En escolares vietnamitas, con promedio de edad de 8 años, se ha reportado una asociación negativa entre el puntaje *z* del índice talla para la edad y las calificaciones obtenidas en pruebas sobre conocimientos de matemáticas y de su idioma.¹⁰ También, en escolares brasileños, la probabilidad de haber reprobado un año escolar es más alta en aquellos niños con talla baja, y este efecto se

Cuadro 5. Modelos de regresión considerando como variables dependiente a los promedios en matemáticas y español.

	Promedio en matemáticas		Promedio en español	
	β	<i>p</i>	β	<i>p</i>
Constante	9.87	< 0.01	9.71	< 0.01
Sexo	0.29	< 0.01	0.46	< 0.01
Edad	-0.23	0.008	-0.25	0.005
Nivel socioeconómico	0.04	0.679	0.11	0.237
Turno	0.04	0.737	0.34	0.005
Peso al nacer	-0.02	0.836	-0.01	0.911
Longitud al nacer	-0.01	0.882	-0.03	0.727
Talla para edad	-0.16	0.146	-0.04	0.738
Circunferencia cefálica	0.05	0.808	0.00	0.982
Índice de masa corporal	-0.30	0.170	-0.20	0.359
Pliegue cutáneo tricótipal	0.42	0.004	0.28	0.056
Área muscular del brazo	-0.10	0.679	-0.25	0.317

En los modelos los valores de las variables fueron: para el sexo, 1 para hombre y 2 para mujer; para nivel socioeconómico, 1 para bajo, 2 para medio y 3 para alto; turno, 0 para vespertino y 1 para matutino; peso al nacer, 1 para bajo peso, 2 para insuficiente, 3 para adecuado y 4 para alto; longitud al nacer, 1 para primer tercil, 2 para segundo tercil y 3 para el tercero; talla para edad, 1 para talla baja, 2 para riesgo de talla baja y 3 para normal; circunferencia cefálica, 0 para desnutrición y 1 para normal; índice de masa corporal, 1 para bajo peso, 2 para normal y 3 para sobrepeso; pliegue cutáneo tricótipal, 1 para depleción grasa, 2 para normal y 3 para obesidad; área muscular del brazo, 1 para depleción y 2 para normal.

mantiene al ajustar por escolaridad al jefe de familia y el ingreso (OR = 1.93).²⁴ En el mismo sentido, la relación entre la desnutrición crónica y mayor tasa de reprobación puede ser explicada por las consecuencias en la estructura y función del sistema nervioso central, cuando la desnutrición acontece en la etapa de mayor velocidad de crecimiento del cerebro: antes de los primeros dos años de la vida.^{5,7,21} En la desnutrición severa los niños tienen un cerebro de menor volumen y peso, en los que las células de la corteza cerebral son de menor tamaño y con menor número de axones mielinizados, así como menor cantidad de sinapsis y alteraciones en el metabolismo de los neurotransmisores.⁵ Lo anterior explica su menor capacidad para integrar estímulos sensoriales, memorizar, procesar información, mantener la atención y resolver problemas,^{5,8,9} a lo que se añade una reducida habilidad para afrontar situaciones estresantes,^{5,7} todo ello puede repercutir negativamente en su desempeño escolar.

En cuanto a la condición nutricional reciente o actual, se observó una relación negativa entre el IMC y la probabilidad de haber reprobado algún año escolar y entre el pliegue cutáneo tricipital y las calificaciones en español y matemáticas. A este respecto, en niños de un kinder, en Filadelfia, se encontró que el peso para la edad, el área muscular del brazo, la circunferencia de brazo y el pliegue cutáneo tricipital, correlacionaron positivamente con habilidades cognitivas y con el desempeño escolar.²⁵ Sin embargo, en los escolares vietnamitas el índice de peso para talla no se relacionó con el rendimiento escolar,¹⁰ mientras que en adolescentes de Chile no hubo diferencias entre aquéllos con alto y bajo coeficiente intelectual respecto al IMC, pliegue cutáneo tricipital, área muscular del brazo y área grasa del brazo.²² A diferencia de la desnutrición crónica, la depleción de reservas de grasa subcutánea puede limitar la capacidad de aprendizaje, mediante un mecanismo similar al que ocurre cuando los sujetos ayunan.²⁶

El ayuno da lugar a una menor concentración de la glucosa, que tiene como respuesta una disminución en la concentración de insulina y aumento del cortisol y los ácidos grasos libres. Como consecuencia se compromete la disponibilidad de glucosa para las neuronas, lo que puede dar lugar a una menor capacidad de las funciones cognitivas (atención y memoria de corto plazo)²⁶ que pudiera traducirse negativamente en el rendimiento escolar. La reducción en las reservas de grasa pueden contribuir al ausentismo escolar y a sus consecuencias.^{10,23,27} Algunos autores²⁸ hacen notar que en sujetos desnutridos las parasitosis comprometen la absorción de nutrientes, lo que limita, aún más, su disponibilidad y sumarse a las limitaciones funcionales del cerebro. Final-

mente, aunque no se debe perder de vista que en la prevención de la desnutrición y sus secuelas, es necesario considerar políticas sociales y económicas que promuevan mayor equidad.

Referencias

1. Rivera DJ, Shamah LT, Villalpando HS, González de Cossío T, Hernández PB, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. *Estado nutricional de niños y mujeres en México*. Cuernavaca: México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
2. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), Secretaría de Educación Pública (SEP). *Segundo Censo Nacional de Talla en Niños de Primer Grado de Primaria*. México: DIF/SEP 1996.
3. Ávila CA, Shamah LT, Galindo GC, Rodríguez HG, Barragán HLM. La desnutrición infantil en el medio rural mexicano. *Salud Pública Méx* 1998; 40: 150-60.
4. Secretaría de Salud. Mortalidad 1998. Contexto Actual y Aspectos Relevantes. *Perfiles Estadísticos No. 13*. México: Secretaría de Salud, Marzo 1999.
5. Levitsky DA, Strupp BJ. Malnutrition and the brain, changing concepts, changing concerns. *J Nutr* 1995 125(Suppl.): 2212S-20S.
6. Strupp BJ, Levitsky DA. Enduring cognitive effects of early malnutrition: a theoretical reappraisal. *J Nutr* 1995; 125(Suppl.): 2221S-32S.
7. Pollitt E. Developmental sequel from early nutritional deficiencies: conclusive and probability judgements. *J Nutr* 2000; 130: 350S-3S.
8. Cravioto J, Arrieta-Milán R. Efecto de la desnutrición sobre el desarrollo neurointegrativo del niño. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1982a; 39: 708-24.
9. Cravioto J, Arrieta-Milán R. Efecto de la desnutrición sobre el desarrollo neurointegrativo del niño (segunda parte). *Bol Med Hosp Infant Mex* 1982b; 39: 784-97.
10. Partnership for Child Development. An association between chronic undernutrition and educational test scores in Vietnamese children. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55.
11. Lohman T, Roche A, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books 1988.
12. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LA, Flegal KM, Mei Z et al. *2000 CDC Growth charts for United States: methods and development*. *Vital and health statistics*. Department of Health and Human Service. Series 11, No. 246. May 2002.
13. Roche A, Mukherjee D, Guo Shumei, Moore W. Head circumference reference data: birth to 18 years. *Pediatrics* 1987; 79(5): 706-12.
14. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 839-46.
15. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 2540-45.
16. O'Sullivan JJ, Pearce MS, Parker L. Parental recall of birth weight: how accurate is it? *Arch Dis Child* 2000; 82: 202-3.
17. Velásquez N, Masud J, Ávila R. Recién nacidos con bajo peso: causas, problemas y perspectivas a futuro. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2004; 61: 73-86.
18. Rothman KJ, Greenland S. *Modern epidemiology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1998.
19. Aerts D, Drachler ML, Giugliani ERJ. Determinants of growth retardation in Southern Brazil. *Cad Saude Pública* 2004; 20: 1182-90.

20. Gibson R. *Principles of nutritional assessment*. New York: Oxford University Press. 1990.
21. Ortiz-Hernández L, Rivera JA, Pérez-Gil SE. Evaluación antropométrica del estado de nutrición en adolescentes. México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, *Serie: Académicos de CBS No. 41*; 2003: 99. ISBN: 970-654-971-4.
22. Leiva BP, Inzunza NB, Pérez HT, Castro VG, Janza JM, Toro TD et al. Algunas consideraciones sobre el impacto de la desnutrición en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar. *Arch Latinoam Nutrición* 2001; 51: 64-71.
23. Ivanovic DM, Leiva BP, Pérez HT, Almagia AF, Toro TD, Urrutia SC et al. Nutritional status, brain development and scholastic achievement of Chilean high-school graduates from high and low intellectual quotient and socio-economic status. *Br J Nutr* 2002; 87(1): 81-92.
24. Lei DLM, Chaves SP, Lerner BR, Stefanini MLR. Retardo do crescimento físico e aproveitamento escolar em crianças do Município de Osasco, Área Metropolitana de Sao Paulo, Brasil. *Cardesmo Saúde Publ* 1995; 11: 238-45.
25. Erazo M, Amigo H, De Andraca I, Bustos P. Déficit de crecimiento y rendimiento escolar. *Rev Chil Pediatr* 1998; 69: 94-8.
26. Karp R, Martin R, Sewell T et al. Growth and academic achievement in inner-city kindergarten children. *Clinical Pediatr* 1992; 31: 336-40.
27. Pollit E, Mathews R. Breakfast and cognition: an integrative summary. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(Suppl.): 804S-13S.
28. Hughes D, Bryan J. The assessment of cognitive performance in children: considerations for detecting nutritional influences. *Nutr Rev* 2003; 61: 413-22.
29. Connolly KJ, Kvalsvig JD. Infection, nutrition and cognitive performance in children. *Parasitology* 1993; 107(Suppl.): S187-200.

Correspondencia:
Luis Ortiz-Hernández (DAS)
Calzada del Hueso 1100
Col. Villa Quietud
Coyoacán, México 04960
Tel.: 54-83-75-73, Fax: 54-83-72-18
E-mail: lortiz@correo.xoc.uam.mx

Razones para utilizar una dosis única y dosis altas de azitromicina. La razón para utilizar una dosis única de azitromicina (30 mg/kg o bien 10 mg/kg/día durante 3 días) y un tratamiento más corto se basa en las propiedades farmacocinéticas del producto. El fármaco posee una semivida de eliminación larga (> 50 horas), lo que posibilita su eficacia cuando se administra en pautas de 1 ó 3 días de tratamiento. La azitromicina se concentra en el interior de los fagocitos, y es liberada por estas células en los lugares de la infección. Modelos *in vitro* e *in vivo* han demostrado que la azitromicina es captada, transportada y liberada en los lugares de la infección por las células fagocitarias, como por ejemplo los neutrófilos polimorfonucleares y los macrófagos. La liberación de la dosis total de azitromicina en una pauta de 1 ó 3 días debería comportar un aumento de la liberación del fármaco en los lugares de la infección. (Gordon EM, Blumer JL, *Pediatr Infect Dis J* 2004; 23: 102-107). Tomado de: *MTA-Pediatría, 2004 Vol. XXV, N° 12*

