

**Sección: Revisión de temas****Nutrición infantil y rendimiento escolar<sup>1</sup>****Carlos Hernán Daza, M.D., M.Sc., M.P.H. <sup>2</sup>****RESUMEN**

*El conocimiento actual sobre nutrición y desarrollo cognoscitivo carece de datos experimentales que permitan establecer con certeza la interrelación entre malnutrición y rendimiento intelectual del niño en la escuela. Aceptadas estas limitaciones, se resumen principios básicos sobre crecimiento y desarrollo infantil y algunos estudios recientes sobre desnutrición y función cognoscitiva en la edad preescolar. Al intentar la exploración de estas interrelaciones, se puede asumir que la función cognoscitiva del escolar y su rendimiento intelectual, están influidos por su historia nutricional y el ambiente psicosocial y familiar que enmarca su crecimiento y desarrollo. Investigaciones neurofarmacológicas han revelado cambios duraderos, aunque no permanentes, en la función neural receptora del cerebro, como resultado de un episodio temprano de malnutrición energético-proteica. Estos hallazgos indican que funciones cognoscitivas alteradas por la desnutrición, pueden estar más en relación con respuestas emocionales a situaciones de estrés, que a déficits cognoscitivos per se. Se espera que esta revisión sea útil a educadores y personal de salud, tanto en la prestación de servicios como en la realización de estudios sobre el tema.*

**Palabras claves:** Alimentación y nutrición. Crecimiento y desarrollo infantil. Desnutrición y desarrollo cognoscitivo. Nutrición y rendimiento escolar.

El conocimiento que se tiene sobre nutrición y desarrollo cognoscitivo del niño, carece de datos experimentales suficientes que permitan establecer con certeza, la interrelación que existe entre desnutrición y rendimiento intelectual del niño en la edad escolar.

Casi todos los estudios de nutrición realizados en niños de edad escolar, se basan fundamentalmente en la apreciación del crecimiento corporal, mediante mediciones antropométricas (por lo general peso y talla), que al ser comparadas con curvas estándar o poblaciones de referencia, permiten establecer con bastante aproximación si existe un crecimiento físico normal, o por el contrario, un retardo o una aceleración en la velocidad del crecimiento.

En lo que respecta a nutrición y rendimiento intelectual del niño esco-

lar, todavía existen grandes vacíos de conocimiento, debido quizá a la complejidad de los factores comprometidos (genéticos, hereditarios, ambientales, psicosociales, educativos y nutricionales), que dificultan su evaluación e interpretación y, por tanto, el diseño de investigaciones relevantes sobre el tema.

Por esta razón, y en un intento de aproximar la revisión de estas complejas interrelaciones, se puede asumir que la función cognoscitiva del escolar está influida por su estado nutricional previo y el ambiente psicosocial que enmarcan su crecimiento y desarrollo. Y que por tanto, todas las acciones del estado y la sociedad para mejorar la nutrición de madres y niños, redundarán ulteriormente en la salud y el comportamiento del niño en la escuela.

Reconocidas las limitaciones que aún existen en el conocimiento sobre nutrición y rendimiento escolar, el presente trabajo enfatiza principios básicos sobre crecimiento y desarrollo del niño, seguido de una revisión de estudios recientes sobre la relación entre desnutrición y desarrollo cognoscitivo del niño en sus primeros años de vida.

Como la salud y respuesta del escolar a los procesos educativos está condicionada, de alguna manera, por variables nutricionales y psicosociales que han rodeado su infancia, la información que se tenga sobre nutrición y desarrollo intelectual en los primeros años de vida, es una forma apropiada para abordar la comprensión de estos eventos.

Se espera que esta revisión sobre desnutrición y desarrollo cognoscitivo del niño, sea de utilidad en el trabajo del nutricionista-dietista, educadores y personal de salud (médicos, enfermeras, odontólogos, psicólogos y comunicadores sociales, entre otros),

1. Conferencia dictada en el VIII Congreso Nacional de Nutrición y Dietética, Cali, agosto 14-15, 1997.

2. Profesor Epidemiología Nutricional, Escuela de Salud Pública, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali.

tanto en la prestación directa de servicios como en la investigación epidemiológica sobre la materia.

### **CARACTERÍSTICAS DEL CRECIMIENTO INFANTIL**

El crecimiento y desarrollo del niño se caracteriza por una secuencia ordenada de eventos cronológicos, de numerosos detalles en su expresión física y cognoscitiva, y por la gran variabilidad de resultados en cuanto a la capacidad física y funcional del individuo.

Asimismo, por la interacción de múltiples factores biopsicosociales y nutricionales que condicionan el crecimiento y el desarrollo y determinan la óptima realización del potencial genético de cada ser humano.

Esencialmente, depende de la herencia y del medio social donde se desenvuelve el niño, del acervo y las tradiciones culturales que lo rodean y de la capacidad de satisfacer sus requerimientos nutricionales en cada momento específico de la vida.

Además, está influido por la enfermedad y a su vez la enfermedad es a menudo modificada por el crecimiento. En el primer caso, se conoce el efecto de los procesos infecciosos repetidos en la primera infancia (diarreas y entidades respiratorias agudas, especialmente), que se acompañan con frecuencia, de retraso en el crecimiento del niño. Y en el segundo, como se pudo constatar en el raquitismo y el escorbuto, las lesiones se localizan preferentemente en aquellas zonas del hueso que crecen a mayor velocidad.

Existe amplia documentación sobre las relaciones entre crecimiento físico, desarrollo cognoscitivo y estado emocional, como sucede en la pubertad, cuando se alcanza en forma muy temprana o más tardía de lo

esperado para la edad cronológica respectiva. Son conocidos los trastornos psicológicos y de comportamiento que puede experimentar el niño, ya sea en una u otra de las anteriores circunstancias, durante este período crítico de la vida<sup>1</sup>. Por consiguiente, es fundamental conocer los procesos relacionados con el crecimiento y el desarrollo en los primeros años de vida, para comprender la dinámica de la salud y los factores que determinan el comportamiento del niño y condicionan su ulterior rendimiento escolar.

La competencia profesional y el éxito de los responsables por la salud y el crecimiento del niño, aumentarán en razón directa al conocimiento que se tenga sobre estos procesos, entre los que se destacan la alimentación y la nutrición como factores esenciales para satisfacer los requerimientos fisiológicos.

Por otro lado, con bases científicas sólidas se podrá incrementar la capacidad para el manejo apropiado de las desviaciones que se produzcan como resultado de los desequilibrios, por exceso o por defecto, en el consumo de nutrientes, lo que constituye en esta época de transición demográfica y polarización epidemiológica nutricional, factor importante de riesgo para la salud individual y colectiva de los países en desarrollo. Es pertinente anotar que en los últimos años se ha observado un incremento progresivo de la malnutrición por exceso en varios países de Latinoamérica, debido entre otros factores, al desequilibrio entre consumo y gasto calórico, que ocasiona una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, tanto en grupos afluentes como en estratos de bajos ingresos de la sociedad<sup>2</sup>.

Qué tanto influye esta situación de desequilibrio nutricional en el rendi-

miento intelectual del niño escolar, es una pregunta que deberá abordarse en investigaciones futuras, si se quiere profundizar el conocimiento sobre el tema.

### **PATRONES GENERALES DE CRECIMIENTO**

Existe una secuencia ordenada de eventos en el crecimiento y desarrollo del ser humano que ayuda al estudio y comprensión del proceso. Por ejemplo, el sistema nervioso autónomo es el centro principal del organismo que dirige y coordina el crecimiento del niño. Por tanto, es lógico que este sistema y su cubierta protectora crezcan y se desarrollen a una velocidad superior que el resto del cuerpo al que sirven<sup>1</sup>.

La curva de crecimiento neural muestra este patrón de crecimiento, donde el tejido nervioso alcanza en el momento del nacimiento, cerca de la cuarta parte del tamaño final, uno poco más de la mitad en el primer año de vida y 90% a los seis años de edad. Este crecimiento acelerado es característico del cerebro, la médula espinal, los ojos y varios de los diámetros del cráneo.

El crecimiento del cuerpo en forma global, sigue otro patrón, con un arranque rápido en el período fetal y durante la infancia, seguido de un período largo de crecimiento relativamente lento, y luego de una segunda aceleración en la adolescencia. Esta curva en forma de «S» es el patrón de crecimiento del esqueleto, la estatura y el peso, de los órganos de la respiración y digestión, del volumen sanguíneo, y otros componentes de la masa corporal.

La aceleración inicial del crecimiento es bastante uniforme en cuanto a edad de aparición, pero el momento de la segunda aceleración, o

período de la adolescencia, tiene una gran variabilidad e introduce una serie de diferencias individuales que se deben tener en cuenta.

Comparativamente, el tipo de crecimiento genital está en el otro extremo del patrón neural. Los órganos genitales crecen de manera lenta hasta un poco antes de la pubertad y luego con rapidez hasta el final de la adolescencia. Es importante que los tejidos genitales continúen creciendo rápidamente después que la velocidad del crecimiento general disminuye o se detiene. El tipo de crecimiento genital es característico del testículo, ovario, epidídimo, tubo uterino, próstata y vesículas seminales.

El crecimiento del tejido linfoide es peculiar, pues aumenta velozmente durante la primera década de la vida, hasta casi doblar el tamaño en el adulto, y luego se reduce a la mitad con igual rapidez durante la segunda década. Una implicación práctica de este hecho es que en la edad infantil existe un exceso de tejido linfoide si se juzga por los patrones del adulto.

El tipo de curva linfoide es característico de los ganglios linfáticos, la masa linfoide intestinal, y el timo. No está claro si el tejido tonsilar sigue este mismo patrón de crecimiento, pues durante la edad preescolar alcanza el máximo tamaño con respecto a la capacidad de la nasofaringe y lo que se llama en general hipertrofia de las amígdalas es sólo un patrón de crecimiento.

Otros órganos tienen patrones diferentes de crecimiento. El útero y la corteza suprarrenal merecen atención especial. En efecto, las hormonas de la madre los estimulan durante la última parte del embarazo, con un aumento rápido que resulta en su hipertrofia al momento del alumbramiento. Después del nacimiento estos tejidos decrecen con rapidez y luego siguen

el patrón de crecimiento normal de los órganos genitales.

La hipertrofia del útero envuelve el tejido de la capa mucosa, cuya desca-mación después que se suspende la influencia de las hormonas maternas, se cree que puede originar la descarga lechosa vaginal que en algunas ocasiones puede ser sanguinolenta, lo cual sucede en la mayoría de las niñas durante sus primeros días de vida.

El hecho que el cuerpo no crece simétricamente en todas sus partes, determina cambios en las proporciones corporales durante las distintas edades del individuo. La cabeza, como se indicó antes, crece con más rapidez que otras partes en la vida fetal y en la primera infancia. De ahí hasta la pubertad, las extremidades crecen más rápido que el tronco y ambos más rápidamente que la cabeza. La velocidad de crecimiento del tronco y de las extremidades es casi igual hasta la pubertad, pero el tronco continúa creciendo después que los brazos y las piernas completan su crecimiento. Así, la cabeza comprende cerca de la mitad de la dimensión vertical en los primeros meses de la vida fetal, un cuarto al nacimiento, y menos de un octavo en el adulto. Y las piernas aumentan su proporción de altura vertical, de un tercio aproximadamente en el recién nacido a casi la mitad en el adulto<sup>1</sup>.

Como rutina, cada examen de salud del individuo en crecimiento incluye una evaluación de su tamaño y estado nutricional, que empieza en el nacimiento, continúa en la primera infancia, sigue en la edad escolar y culmina en la adolescencia, a fin de establecer un juicio sobre si la talla o el peso que tiene corresponde al esperado, o si está por debajo o por encima del patrón de referencia.

La antropometría se usa para sustentar o corregir la evaluación clínica,

mediante la toma de mediciones físicas periódicas durante un período determinado, en el cual se observa la evolución del proceso, en comparación con tablas o curvas de referencia para individuos sanos en la edad correspondiente.

Así se puede corroborar el propio juicio clínico sobre si el niño o el joven observado crece o no de la manera esperada. La talla o estatura y el peso son las mediciones más usadas con este propósito, lo mismo que los diámetros de cabeza, tronco, cintura y cadera, circunferencia del brazo y pliegues cutáneos.

La evaluación de las dimensiones antropométricas es sin duda indispensable para determinar el estado nutricional de individuos a nivel clínico y poblacional. Recientemente se ha dado gran atención al desarrollo de estándares o patrones antropométricos, que deben ser uniformes, si se desea hacer inferencias y comparaciones válidas sobre el estado nutricional de individuos y poblaciones dentro de un país, entre países y grupos socioeconómicos. Por ejemplo, un mismo individuo se puede clasificar como obeso de acuerdo con un determinado estándar, o normal si se utiliza otro distinto patrón de referencia<sup>3</sup>.

Los gráficos del Centro Nacional de Estadísticas de la Salud de los Estados Unidos son el patrón que más se sigue para comparar los pesos y las tallas de los individuos según edad y sexo. Estas curvas, que proporcionan percentiles basados en el peso, la altura, el sexo y la edad cronológica, se construyeron a partir de una gran muestra de corte transversal con probabilidad nacional, resultado de las Euestas de Salud de los años 1963-65 y 1970-74, y datos complementarios del Fels Research Institute.

Las curvas de crecimiento de

Stuart y Stevenson, basadas en estudios realizados en niños de Boston y de Iowa City (Iowa) durante la década de 1950, y los estándares británicos sobre velocidad de crecimiento en estatura y peso publicados por Tanner y Davis en 1985, se usan todavía en algunos centros de investigación.

Con estos patrones de referencia, numerosos investigadores a nivel nacional y mundial, han podido determinar la extensión y magnitud en que los niños presentan un crecimiento normal, acelerado, o con retardo para la edad correspondiente.

Además, se siguen estos estándares para inferir si los niños están obesos o desnutridos según su edad. Sin embargo, se ha cuestionado su confiabilidad en la edad prepuberal y sobre todo en la adolescencia, pues aunque se reconoce su utilidad para comparaciones de grupos, estos gráficos no son adecuados para adolescentes en forma individual<sup>3</sup>.

Por las razones anteriores, es necesario estar atentos y tener en cuenta los riesgos de interpretación que limitan las normas y patrones antropométricos de referencia actualmente en uso, ya sea para la atención clínica o en la práctica de salud pública.

En respuesta a estas inquietudes, la Organización Mundial de la Salud ha formulado una serie de recomendaciones sobre el uso apropiado de las mediciones antropométricas y su interpretación a nivel individual o de población en diversas situaciones. La compilación de datos de referencia para indicadores antropométricos; guías para el uso apropiado de estos datos e indicadores de referencia; así como la identificación de vacíos de conocimiento nuevos o aún no resueltos, requieren estudios futuros<sup>4</sup>.

### DESNUTRICIÓN Y DESARROLLO COGNOSCITIVO DEL NIÑO

Las ideas que se tenían sobre la acción deletérea de la desnutrición en época temprana de la vida y su efecto en el desarrollo del cerebro, evolucionaron considerablemente desde mediados de la década de 1960.

Hasta esa época, se temía que la desnutrición sufrida durante ciertos períodos sensitivos de la vida, sobre todo al comienzo del desarrollo del niño, produciría cambios irreversibles en el cerebro, acompañados probablemente de retardo mental y trastornos en las funciones cerebrales.

Se sabe ahora, que la mayoría de los cambios en el crecimiento de las estructuras cerebrales eventualmente se recuperan en alguna medida, aunque perduran las alteraciones en el hipocampo y el cerebelo.

Sin embargo, recientes investigaciones neurofarmacológicas han revelado cambios duraderos, aunque no permanentes, en la función neural receptora del cerebro, como resultado de un episodio temprano de malnutrición energético-proteica.

Estos últimos hallazgos indican que los tipos de comportamiento y funciones cognoscitivas alteradas por la desnutrición, pueden estar más relacionados con respuestas emocionales a situaciones de estrés, que a déficits cognoscitivos *per se*.

El rango de vulnerabilidad por edad, de los efectos de la desnutrición a largo plazo, puede ser mucho mayor de lo que se había sospechado y aún se desconoce el nivel mínimo de desnutrición (déficit de ingesta de alimentos) que es necesario para producir estas alteraciones de largo término<sup>5</sup>.

Gran parte de los estudios sobre

desnutrición y retardo mental se han realizado en niños de edad pre-escolar, al reconocerse el papel esencial de la nutrición en el crecimiento y desarrollo físico del niño.

Por esta razón, es pertinente referirse a una de las más importantes investigaciones internacionales sobre el tema. El estudio longitudinal sobre nutrición y crecimiento infantil, realizado en cuatro comunidades rurales de Guatemala por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) en los años 1969-1977.

Esta investigación aportó valiosa información sobre el efecto positivo de la suplementación alimentaria en el desarrollo físico y cognoscitivo del menor de 3 años, pero no mostró impacto sobre el crecimiento del niño entre los 3 y 7 años de vida. El suplemento nutricional o «atole» (grupo experimental) consistió en una mezcla de alto valor calórico y proteico que se suministró a las madres durante todo el embarazo y a los niños<sup>6</sup>.

Después de diez años (1988-1997), el INCAP realizó un estudio transversal en una muestra de 2,220 individuos pertenecientes al estudio inicial, aún residentes en las comunidades originales, dirigido a evaluar los efectos que tuvo la mejoría de la nutrición en los primeros años de vida, sobre sus condiciones actuales -físicas y de capacidad funcional- como adolescentes y adultos.

Para evaluar el componente de conducta y comportamiento, se obtuvo una muestra de 639 individuos entre 13 y 19 años de edad, a quienes se hicieron mediciones sobre manejo de información, inteligencia, competencia funcional y logros educativos (pruebas psicoeducacionales y de procesamiento de información).

Después de analizar varias hipótesis alternativas, se concluyó que los

cambios dietéticos producidos por la suplementación alimentaria, dan la explicación más sólida a las diferencias positivas observadas en las pruebas de comportamiento, en los individuos que recibieron suplementación alimentaria durante los primeros años de vida<sup>7</sup>.

Entre los efectos a largo plazo, se encontró mayor masa magra y estatura sobre todo en mujeres, mayor capacidad de trabajo en los hombres y mejoramiento de la función intelectual en ambos sexos. Sin embargo, la intervención nutricional no aceleró la maduración durante la adolescencia, medida por la edad ósea y la menarquia.

Se concluye que la mejoría del estado nutricional en los primeros años de vida tiene importantes efectos a largo plazo en la adolescencia y la edad adulta<sup>8</sup>, lo cual por inferencia podría considerarse como un factor favorable en el desempeño y rendimiento intelectual del niño en la edad escolar.

### NUTRICIÓN Y RENDIMIENTO ESCOLAR

Los niños de edad escolar no presentan, en general, una morbilidad elevada por causa de la desnutrición. Han pasado los años de mayor riesgo en la primera infancia. La velocidad de crecimiento es más lenta que en los primeros cinco años de vida y son capaces de consumir todos los alimentos que componen la dieta familiar. De ordinario, han adquirido un alto nivel de inmunidad, por lo menos contra algunas de las infecciones y parasitosis más comunes.

Sin embargo, los escolares de familias de bajos ingresos están a menudo mal alimentados y presentan signos de malnutrición, incluyendo índices antropométricos por debajo de los promedios nacionales, con baja

talla o insuficiencia ponderal para la estatura y poca grasa subcutánea, aunque sin síntomas suficientes para justificar su asistencia a un servicio de salud.

Por esta razón, los niños de edad escolar se deben incluir en encuestas transversales sobre nutrición o realizar estudios longitudinales para evaluar su crecimiento y desarrollo, mediante la ficha de salud que incluya determinaciones sucesivas del peso y la estatura de cada alumno. Cuando estos datos existen y son dignos de crédito, su análisis puede aportar información útil sobre el estado nutricional de la población escolar de un país o región.

Las mediciones básicas recomendadas en los escolares son el peso, la estatura, el pliegue cutáneo tricipital y el perímetro braquial. Los resultados se expresan para cada sexo y edad hasta el cumpleaños más próximo.

Como el crecimiento del escolar es relativamente lento, se requiere un intervalo más largo para demostrar un incremento significativo y mensurable en las mediciones antropométricas. En general, entre los 5 y 10 años de edad el peso aumenta en 10% y la estatura en 5 cm anualmente.

Los problemas inherentes a la interpretación de las características del desarrollo en los escolares mayores, incluyen las variaciones entre sujetos que alcanzan precoz o tardíamente la madurez, la llegada de la menarquia en las mujeres y el retraso del desarrollo que puede preceder al estirón de la pubertad<sup>9</sup>.

Es usual que los índices antropométricos se utilicen para evaluar el estado nutricional del niño en el momento de su ingreso a la escuela, como parte de los servicios de higiene escolar que vigilan su salud y promueven estilos de vida saludable en la familia y la comunidad.

Asimismo, estos índices sirven para descubrir grupos expuestos a riesgo de desnutrición, que se pueden beneficiar con programas de complementación alimentaria (restaurantes, desayunos o almuerzos escolares), y para evaluar su eficacia en la prevención y corrección de los problemas identificados.

Por otra parte, varios países latinoamericanos realizan los llamados «censos de talla escolar,» pues toman a este grupo como indicador de la situación nutricional de una población respecto a prevalencia de desnutrición crónica, que se manifiesta entre otros indicadores, con un retardo de crecimiento para la talla en el niño de edad escolar.

También el grupo escolar (6-12 años) ha servido, por acuerdo internacional, como unidad de observación para estudios nacionales sobre prevalencia de desórdenes por deficiencia de yodo, mediante la valoración del tamaño de la glándula tiroidea y la excreción urinaria de yodo.

Actualmente se han propuesto estudios sobre la relación de niveles de zinc con el retardo de talla en escolares, cuya alimentación es en términos generales satisfactoria en lo que respecta a consumo calórico y proteico.

La desnutrición se acompaña frecuentemente de deficiencia de algunos micronutrientes (especialmente hierro y vitamina A), lo cual hace imperativo incluir su evaluación sistemática en aquellas regiones o países donde se sabe que son más prevalentes.

Esto es sobre todo cierto en el caso del hierro, cuya deficiencia se ha asociado con trastornos en el desarrollo cognoscitivo y neurointegrativo de niños en edad preescolar y escolar<sup>10</sup>.

Es pertinente señalar que en un estudio transversal sobre una mues-

tra representativa de población escolar, en tres estratos socioeconómicos de la ciudad de Cali, se encontró que 7% de todos los niños tenía hematócrito deficiente y 17% hemoglobina por debajo de 12 g/dl. Por nivel socioeconómico, la deficiencia de hemoglobina alcanzó 22% en el estrato bajo y 12% en cada uno de los estratos medio y alto.

Sin embargo, la relación entre anemia y rendimiento escolar fue inversamente proporcional a la prevalencia de la primera<sup>11</sup>, lo que se pudo deber a la poca sensibilidad del método utilizado (promedio de calificaciones académicas en el momento del estudio).

En síntesis, aunque no hay datos experimentales concretos sobre la relación de la nutrición con el rendimiento intelectual del niño escolar, sí se puede decir enfáticamente que la desnutrición en los primeros años de vida puede afectar el comportamiento y el rendimiento del niño en esta etapa de su vida.

Se ha sugerido que, en comparación con sus compañeros bien nutridos, el niño mal alimentado casi siempre es indiferente, apático, desatento, con una capacidad limitada para comprender y retener hechos, y con frecuencia se ausenta de la escuela. Todo ello se refleja en el proceso de aprendizaje y en el rendimiento escolar<sup>12</sup>.

### CONCLUSIONES

A pesar de que no se dispone de información específica sobre la relación que existe entre estado nutricional y desempeño escolar, sí se tienen elementos de juicio derivados de estudios importantes sobre desnutrición y desarrollo intelectual en la edad preescolar, que se pueden extrapolar con cautela para explorar la dinámica de interrelaciones semejantes en la edad

escolar.

En otras palabras, se puede asumir que si un niño llega a la edad escolar después de haber padecido desnutrición crónica en sus primeros años, retardo en el crecimiento y atraso en su desarrollo cognoscitivo, es bien probable que su rendimiento educativo se vea afectado negativamente en alguna forma e intensidad.

De ahí la importancia de mantener una óptima nutrición de la madre y el niño, prevenir la enfermedad y asegurar el desarrollo del potencial genético de cada individuo, mediante acciones de autocuidado y promoción de la salud, que empiezan desde el momento de la concepción y continúan durante todo el período del crecimiento y desarrollo del niño.

En esta tarea, el conocimiento que se tenga sobre la interrelación de nutrición, salud y desarrollo intelectual, tanto a nivel de la familia como de las instituciones responsables de la salud de madres y niños, será factor básico para asegurar la incorporación normal del niño a la escuela.

Asimismo, el rendimiento del niño en la escuela dependerá en grado sumo de las facilidades físicas existentes y de la capacidad pedagógica e interés de los maestros por desarrollar en sus educandos todo su potencial intelectual.

Un buen ambiente escolar, unido a condiciones mínimas de bienestar económico y psicosocial en la familia, que incluya una alimentación saludable para el niño, son elementos indispensables para el éxito del niño en la escuela.

Por otra parte, los servicios de salud escolar pueden jugar un papel importante en la realización de estudios que permitan avanzar el conocimiento sobre las relaciones que existen entre nutrición, salud y rendimiento escolar. Es un campo abierto

para la investigación epidemiológica de los factores implicados en estos procesos.

### SUMMARY

Present knowledge on the interrelationship between nutrition and cognitive development lacks enough hard data to establish the association of malnutrition and school child performance. Recognizing these limitations, a summary of basic concepts on child growth and development are presented along with recent research findings on malnutrition and mental development during the preschool years. It is assumed that the cognitive function of the school child and its intellectual output are influenced by previous nutritional status and the psychosocial environment surrounding its growth and development. Neuropharmacological studies reveal lasting changes though not permanent in the neuroreceptor function of the brain as a result of early episodes of malnutrition. These findings suggest that the altered cognitive functions are more related to emotional response to stressful situations than to cognitive deficits *per se*. It is expected that this review may be useful to educators and health workers in providing direct schoolchild health and education services and implementing relevant studies in this important research field.

### REFERENCIAS

1. Harper PA. *Preventive pediatrics. Child health and development*. New York; Appleton-Century-Crofts, 1962.
2. Daza CH. *La transición nutricional en América Latina. El problema epidemiológico de la obesidad*. Conferencia Internacional de Promoción de la Salud. Santafé de Bogotá; Ministerio de Salud de Colombia, OPS/OMS, 1992.
3. Frisancho AR. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor; The

- University of Michigan Press, 1990.
4. World Health Organization. *Physical status: The use and interpretation of anthropometry*. Report of a WHO Expert Committee. Geneva; WHO Technical Report Series No. 854, 1995.
  5. Levitsky DA, Struppp BJ. Malnutrition and the brain: changing concepts, changing concerns. *J Nutr* 1995; *S125*: 2212-20.
  6. Martorell R, Scrimshaw NS. The effects of improved nutrition in early childhood: The Institute of Nutrition of Central America and Panamá (INCAP). Follow-up study. *J Nutr* 1995; *S125*: 4.
  7. Pollitt E, Gorman K, Engle PL, Rivera JA, Martorell R. Nutrition in early life and the fulfillment of intellectual potential. *J Nutr* 1995; *S125*: 1111-18.
  8. Martorell R. Results and implications of the INCAP follow-up study. *J Nutr* 1995; *S125*: 1127-38.
  9. Jelliffe DB. *Evaluación del estado de nutrición de la comunidad*. Ginebra; OMS Serie de Monografías No. 53, 1968.
  10. Pollitt E. Functional significance of the covariance between protein energy malnutrition and iron deficiency anemia. *J Nutr* 1995; *S125*: 2272-77.
  11. Fajardo LF, Escobar MV, Gracia B, Angel LM, Lareo L, Romero H. Relación entre los niveles de hemoglobina, hierro y ferritina, y el rendimiento académico en una población escolar. *Colombia Med* 1991; *22*:109-14.
  12. Horwitz A. El costo de la malnutrición en vigilancia alimentaria y nutricional en la Américas. Conferencia Internacional, México. Washington; OPS, Publicación Científica N° 516, 1989.