

La Desnutrición en el Niño y sus Consecuencias

[Revista del Centro de Estudios Educativos (México), vol. III, núm. 1, 1973, pp. 67-91]

Fernando Mönckeberg Barros*

Sinopsis

El niño, antes de los cinco años, debido a su rápido crecimiento requiere alimentación adecuada que le permita desarrollar integralmente su potencial genético. De lo contrario sufrirá los efectos irreparables de la desnutrición: estatura y peso deficientes, lentitud en la maduración, mayor vulnerabilidad a las enfermedades, apatía y desgano generales. Esta situación limita el rendimiento escolar de los afectados y, cuando adultos, les impide –con perjuicio de la sociedad– alcanzar la eficiencia óptima en las diversas esferas de la actividad productiva. Sería conveniente, por tanto, que los Ministerios de Educación dieran atención prioritaria a las medidas preventivas y los remedios que combatan la desnutrición.

Abstract

Particularly before the age of five years, the child needs an appropriate nutrition to integrally develop his genetic potentials. Otherwise he will suffer irretrievable consequences: abnormal height and weight, slow maturation, excessive vulnerability to illnesses, apathy and general unwillingness. This situation reduces the child's achievement at school and, when grown-up, prevents him –causing also damage to society– from developing with the utmost efficacy his roles in productive activities. Consequently, it is recommended that National Education Ministries earnestly undertake preventive and remedial measures to overcome malnutrition.

Synopsis

Pendant les cinq premières années, l'enfant –dû à sa rapide croissance– a besoin d'un régime alimentaire convenable qui lui permette de développer intégralement tout son potentiel génétique. Autrement, il sera la victime des effets irréparables de la dénutrition: taille et poids au dessous de la moyenne, développement lent, grande vulnérabilité aux maladies, apathie et faiblesse généralisées. Cette situation réduit le rendement scolaire des enfants et les empêche, une fois arrivés à l'âge adulte –et au détriment de la société–, d'atteindre les niveaux optimaux d'efficacité dans les différents domaines de la productivité. Il s'agit, donc, d'attirer l'attention des Ministères de l'Éducation afin qu'ils prennent les mesures préventives et apportent des remèdes à la sous-alimentation.

* FERNANDO MÖNCKEBERG BARROS es actualmente Profesor de Pediatría y Nutrición en la Universidad de Chile. Ya sea solo o en colaboración con otros especialistas, ha realizado interesantes investigaciones sobre problemas médicos infantiles, particularmente los relativos a nutrición y desarrollo. Muchos de estos trabajos han aparecido en revistas científicas de Chile, EE. UU. y Europa.

La normalidad del crecimiento y desarrollo de todo ser vivo depende tanto de factores genéticos como ambientales. Si el medio ambiente es apropiado y capaz de suministrar toda la materia prima necesaria en forma continua y adecuada, y si por otra parte, la información genética es correcta, se darán todas las condiciones para obtener un óptimo desarrollo y crecimiento. Si por el contrario, falla uno u otro factor, se producirán trastornos, cuyas consecuencias podrán oscilar desde un retraso en el desarrollo hasta la incompatibilidad con la vida.

En el caso del hombre, las exigencias de sustancias nutritivas son bastante altas, ya que no sólo necesita de las fuentes de energía y de los elementos simples, como carbono, oxígeno, nitrógeno y otros, sino además, de numerosas sustancias de composición química compleja como son la tiamina, riboflavina, colina, vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K, ácido ascórbico, ácido pantoténico, niacinamida, biotina, piridoxina, vitamina B12, leucina, isoleucina, valina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano y ácido fólico. La presencia de todas estas sustancias en la dieta es indispensable para una nutrición adecuada y, por ende, para un crecimiento y desarrollo máximo de acuerdo con las potencialidades genéticas. Sólo cuando el medio ambiente es lo suficientemente generoso y proporciona en forma sostenida y proporcionada todos estos elementos indispensables, se consigue lo que podríamos considerar una nutrición correcta.

Es difícil precisar numéricamente qué se entiende por una nutrición adecuada y más difícil aún fijar límites a necesidades que están sometidas a muchas variables y que, incluso, de un individuo a otro, tienen distintas significaciones. Pero si el problema es arduo en el individuo ya desarrollado, se torna mucho más agudo en el caso del niño que se encuentra en un periodo de rápido crecimiento y cuyas necesidades, por lo tanto, van cambiando con las distintas edades. Desde un punto de vista teórico y muy general, podríamos definir la alimentación adecuada para un niño, como aquella que aporta el mínimo de sustancias nutritivas que permiten al organismo infantil desarrollar integralmente su potencial genético. La disminución de dicho aporte por debajo de estos niveles se traduciría en un retraso de los procesos de crecimiento y maduración, tanto físicos como psíquicos y, consecuentemente, en una menor capacidad para adaptarse al medio ambiente. A su vez, un exceso de elementos nutritivos resulta también potencialmente peligroso y puede ser causa de enfermedad.

De acuerdo con los datos proporcionados por la FAO (1964), más de dos tercios de la población del mundo recibe menor cantidad de alimentos de los que necesita para su mantención normal, crecimiento y desarrollo, y esto afecta fundamentalmente a los niños. Siempre que la subalimentación se encuentra presente en cualquier grupo social, el que se ve más seriamente afectado es el niño. Éste depende de terceras personas para su alimentación y no siempre hay suficiente responsabilidad, educación, conocimientos o medios económicos para cumplir este cometido. Por otra parte, el niño tiene necesidades de nutrientes muy altas y específicas, dado que su organismo constituye una maquinaria metabólica que trabaja a gran presión. Así, por ejemplo, el recién nacido debe doblar su peso en los cinco primeros meses y triplicarlo al año de edad; en cambio el adulto sólo requiere conservar su organismo ya formado. En estas circunstancias cualquier restricción alimenticia se pone de manifiesto, afectando la velocidad de crecimiento y desarrollo (Mönckeberg, 1967).

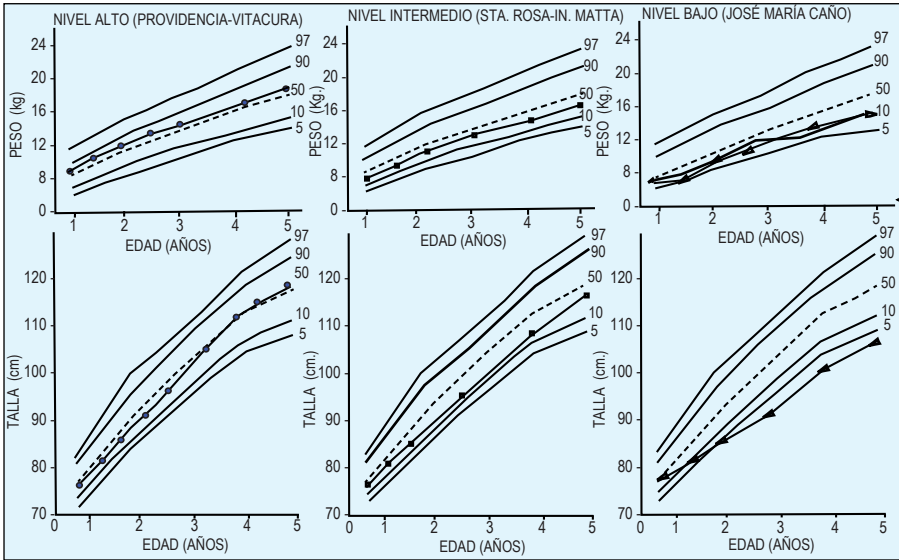
El grado de desnutrición puede ser muy variable, desde casos extremos hasta cercanos a la normalidad. Diversas encuestas señalan que la mayor parte de los individuos afectados presentan una desnutrición de grado moderado, que produce una restricción también moderada del crecimiento sin otros signos patológicos evidentes (Mönckeberg *et al.*, 1967a: 522; Gallegos *et al.*, 1970: 556). Al examinar a un determinado individuo, a veces resulta difícil asegurar si existe en él realmente desnutrición, ya que un retraso en la talla podría deberse a factores genéticos, más que de la nutrición. La mayor parte de las veces no aparecen signos evidentes de carencias; tampoco hay conciencia de que la alimentación que el individuo en cuestión está recibiendo, es inadecuada para alcanzar el máximo de desarrollo. Más aún, la desnutrición no siempre es sinónimo de hambre, ya que puede ingerirse alimento suficiente en cantidad, pero sin los nutrientes en el equilibrio y proporciones necesarias. Así, sucede que por razones de costo se restringe la ingestión de proteínas de origen animal (que desde el punto de vista de su composición aminoacídica, son las más útiles para el hombre) y se las reemplaza por otros alimentos que sacian el hambre, pero no llenan los requerimientos nutritivos.

Esta restricción, que evidentemente alcanza sus grados más avanzados en los niveles socioeconómicos bajos, se presenta también en niveles socioeconómicos más desahogados. Así, por ejemplo, la talla de niños chilenos pertenecientes a un nivel socioeconómico aceptable, durante los últimos cincuenta años ha experimentado, como promedio, un aumento de 10 centímetros (Santa María, 1961). Durante los últimos cien años se ha podido observar, especialmente en los países desarrollados, un incremento notable en la talla. Sin lugar a dudas, ello es el resultado de una alimentación más adecuada en cuanto a calidad y cantidad de nutrientes. Es lógico pensar que a medida que el proceso tecnológico del presente siglo se desarrollaba, con la consiguiente mejora de comunicaciones, predicción, almacenaje y preservación de los alimentos, se hizo posible que una mayor parte de la población de esos países tuviera acceso a una alimentación adecuada. De este modo la talla promedio en esos países ha mejorado sustancialmente entre 10 y 15 centímetros como promedio.

Es difícil detectar pequeños retrasos en el desarrollo biológico cuando se observan casos particulares; sin embargo, tales retrasos resultan evidenciables fácilmente al estudiar comparativamente diversos grupos de niños. Con tal método, las pequeñas diferencias se acumulan y los promedios son más fáciles de comparar. En la figura 1 puede apreciarse el ritmo promedio de crecimiento de niños chilenos en edad preescolar que, por pertenecer a distintas condiciones socioeconómicas, están recibiendo aportes nutritivos también diferentes (Barja *et al.*, 1965: 525). Si se compara su crecimiento con niños norteamericanos del Estado de Iowa, se observa un evidente retraso en el grupo socioeconómico bajo, ya que el promedio de estatura de estos niños chilenos, a los cinco años de edad, muestra una diferencia de 20 centímetros con respecto a los niños de Iowa. Los niños de condición socioeconómica aceptable presentan, en cambio, un crecimiento absolutamente similar al de los niños norteamericanos (*ibid.*).

Cuando se pretende conocer los problemas de la nutrición de un determinado grupo social, la antropometría resulta de gran utilidad desde el punto de vista práctico, ya que permite detectar déficits colectivos en nutrición antes

FIGURA 1

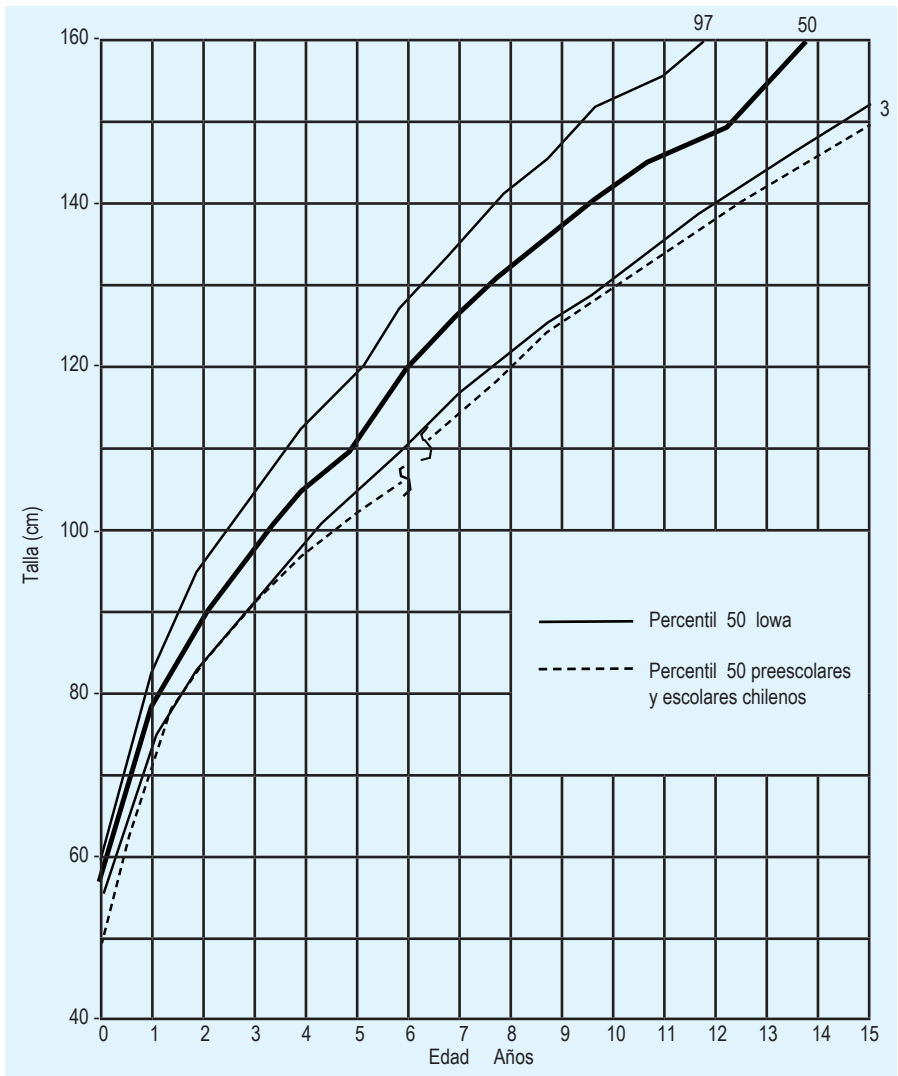


Peso y talla de niños chilenos pertenecientes a tres estratos socioeconómicos diferentes. La línea entrecortada representa el promedio de crecimiento de niños del Estado de Iowa (USA). La línea gruesa representa el promedio de crecimiento de niños chilenos. Círculos: clase media. Cuadrados: clase media baja. Triángulos: clase baja.

de que se presenten síntomas clínicos o alteraciones bioquímicas evidentes (Mönckeberg *et al.*, 1967b: 491). El problema está en encontrar el patrón normal de crecimiento con el cual comparar a los individuos del grupo estudiado. Es evidente que la estatura y el peso que un individuo puede alcanzar al completar su desarrollo están condicionados, tanto por factores genéticos como ambientales, y entre estos últimos, especialmente los nutricionales. Un ejemplo de las diferentes tallas debidas a condicionamientos genéticos es la diferencia observada entre los pigmeos de Ruana y los gigantes Tutsis, que viven en el mismo país. Sin embargo, creemos que tal diferencia debe considerarse como una excepción, y que ambos casos pueden interpretarse como situaciones anómalas debidas a mutaciones genéticas, que se han conservado por el hecho de que los individuos de ambos grupos se han mezclado exclusivamente entre ellos. Por el contrario, los datos acumulados hasta ahora indican que en casi todas las partes del mundo los niños bien nutridos, bien inmunizados y libres de parásitos guardan similitud en su crecimiento con los niños de países desarrollados, independientemente de los factores raciales. Un ejemplo muy característico lo constituyen los japoneses nacidos en California y Hawaii que al ser criados con una dieta abundante y variada, como es la norteamericana, tienen las proporciones físicas del hombre norteamericano (Grenlich, 1957: 489; 1958: 515). Los grupos de población de cualquier país que disfrutan de elevados ingresos tienden a ser más altos y

corpulentos que el resto de la población general, y se asemejan a los individuos de países desarrollados. Esto sucede aun con países en que tradicionalmente la población es de talla más baja, como Haití, Jamaica, Nigeria y Sudáfrica (Garn, 1956: 915; Graham, 1968; Scott *et al.*, 1950: 885; Kahn-Freedman, 1959: 437; Woodruff, 1966: 22). El mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de un grupo social repercute en el proceso de crecimiento de los individuos que lo integran; así, por ejemplo, los niños japoneses han experimentado un notable aumento de talla durante la última década (Mitchell, 1962: 521), y llegado incluso a crear dificultades en las escuelas por necesitar ahora pupitres más grandes (OMS,

FIGURA 2



Crecimiento del niño chileno en función de la edad. Se puede observar cómo la talla se retrasa durante los seis primeros años de vida y, posteriormente, continúa paralela con el patrón de crecimiento normal.

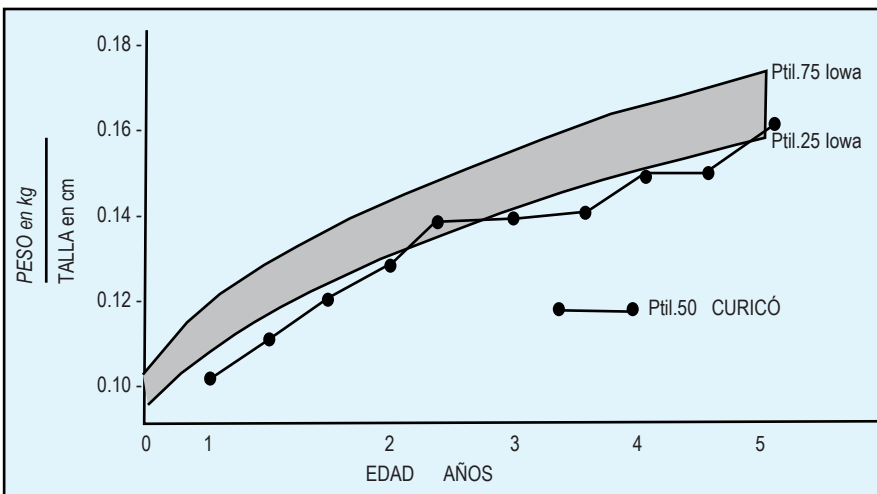
1967a: 141). Es evidente que estos cambios no se pueden atribuir a razones genéticas, sino a una mejoría evidente de la nutrición. En Japón el consumo global de proteínas ha aumentado en un 10% en la última década, a la vez que el consumo de proteínas de origen animal ha pasado a ser casi el doble (Jackson, 1966: 9).

En los países subdesarrollados en que resulta evidente la existencia de problemas nutritivos, la talla promedio alcanzada por los individuos a los 18 años es notablemente inferior a la lograda en los países industrializados. Diversas encuestas realizadas por el *Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense*, dan un promedio de talla a los 18 años, en Latinoamérica y países asiáticos, que oscila entre 1.59 y 1.64 metros para el hombre (Interdepartmental Committee on Nutrition Survey, 1960a, 1960b, 1961, 1963), en tanto que en los países industrializados, el promedio es de 1.74 metros (Stuart-Meredith, 1946: 1373).

En el caso de Chile, diversas encuestas señalan que la talla promedio en niños de 5 años es ya casi 15 centímetros más baja que la que corresponde a su edad (Mönckeberg *et al.*, 1967a: 522). Es importante hacer notar que el retardo se produce durante estos primeros años de vida, ya que en edades posteriores esta diferencia no se incrementa y la curva de crecimiento corre paralela a la de los individuos normales. Es decir, los 15 centímetros que le faltan al hombre chileno al completar su crecimiento (18 años), los ha perdido ya a los seis años de vida (figura 2).

Es importante destacar que, a primera vista, estos niños no parecen desnutridos, ya que no presentan síntomas clínicos evidentes de desnutrición, e incluso la relación peso/talla se mantiene en límites cercanos a los normales (figura 3). Sin embargo, al hacer otras determinaciones antropométricas, se

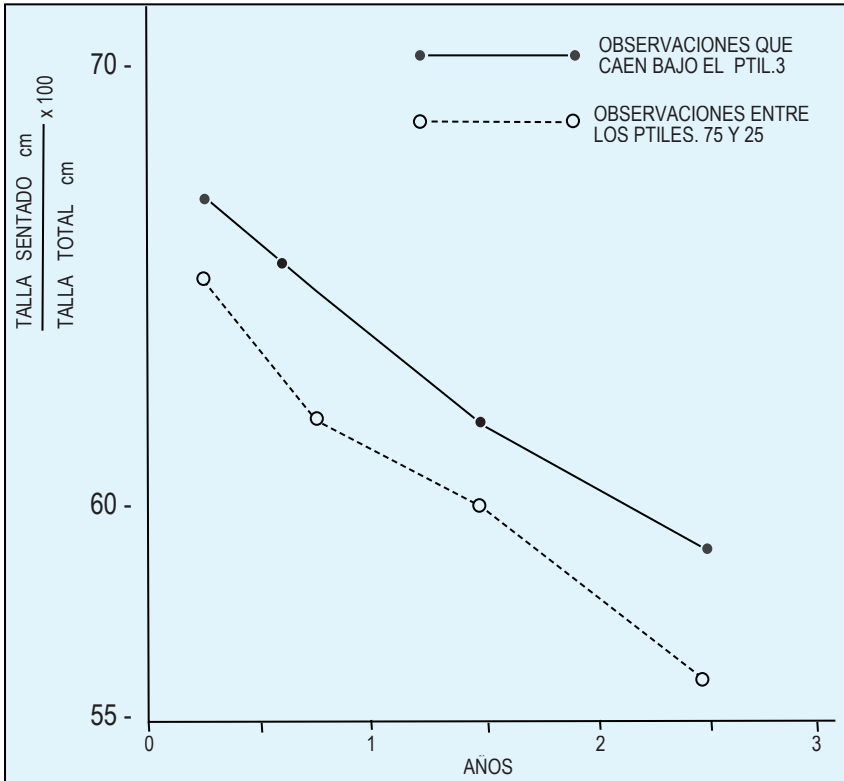
FIGURA 3



Relación peso/talla en lactantes y preescolares de la provincia de Curicó, tomando como base los valores calculados de Iowa.

observan algunas desproporciones entre diferentes segmentos del cuerpo; y es que, como efecto de la subalimentación, los huesos largos se retrasan más en su crecimiento que los huesos cortos y, en definitiva, queda el individuo con brazos de longitud menor que la que corresponde a su talla total (figura 4).

FIGURA 4



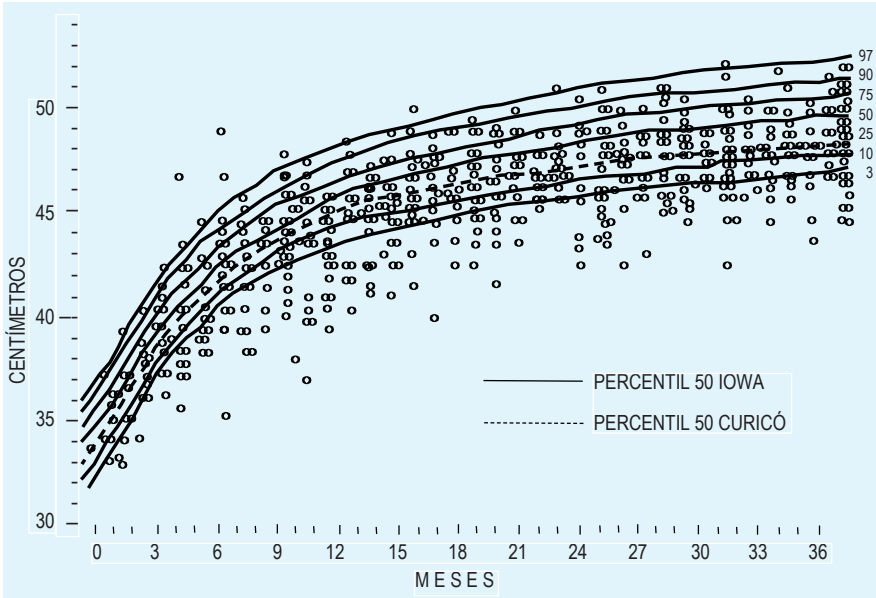
Relación entre tallas (sentados y talla total) de lactantes y preescolares de la provincia de Curicó. Las observaciones se han dividido en dos grupos según el percentil en que se ubican con relación a los datos de Iowa. Se puede observar que los más bajos (bajo el percentil 3) presentan una relación talla sentado/talla total, superior. Es decir, tienen las piernas más cortas.

Son características del hombre latinoamericano la estatura baja y las extremidades cortas con relación a su talla total. A la luz de los antecedentes dados, esto se debería a la subalimentación que sufrió en los primeros periodos de su vida, más que a factores genéticos.

Otra alteración que se observa con frecuencia es la referente al cráneo, cuyo crecimiento durante los primeros cuatro años de vida es muy rápido, de manera que a esa edad casi alcanza su tamaño definitivo. El crecimiento del cráneo parece ser un fenómeno secundario, dependiente del crecimiento cerebral, o sea que el crecimiento del cerebro empuja y estimula el crecimiento del cráneo. En las zonas geográficas en que existe subalimentación, se puede ob-

servar que un alto porcentaje de niños presenta un menor diámetro craneano (figura 5) (Mönckeberg *et al.*, 1967a: 522).

FIGURA 5
CIRCUNFERENCIA CRANEANA DE NIÑOS DE CURICÓ
EN RELACIÓN CON NIÑOS DE IOWA



Diámetro craneano en niños de la provincia de Curicó, en relación con la edad. Se puede observar que un alto porcentaje presenta un diámetro craneano muy chico para su edad.

Adaptación orgánica a la subalimentación

La insuficiencia sostenida de nutrientes (calorías y/o proteínas) produce modificaciones en los procesos metabólicos, que podrían interpretarse como una adaptación a esta condición de insuficiencia y que, en definitiva, permiten al individuo sobrevivir (Mönckeberg, 1967). Si la ingestión de elementos nutrientes es menor que la requerida para el crecimiento y desarrollo, debe disminuir necesariamente el gasto de calorías y crearse entonces un nuevo equilibrio. Los cambios experimentados en estas condiciones se ponen más fácilmente en evidencia durante las etapas de crecimiento rápido, es decir, en los primeros años de vida.

La economía en los gastos de calorías se inicia mediante la disminución de actividad física, que en el niño normal representa casi un 30% del gasto de calorías. En el niño subalimentado, esta disminución se refleja en su pasividad, indiferencia y apatía ante el medio ambiente que lo rodea. Además, en forma paralela y proporcional, disminuye el ritmo de división celular, proceso que requiere de un alto gasto de calorías (Brunser *et al.*, 1966: 605). Finalmente, en los casos de desnutrición grave disminuye el consumo de calorías en condiciones basales (Mönckeberg *et al.*, 1969: 554). Como resultado de ello, se

produce un retraso en el crecimiento, que a su vez se refleja en talla y peso por debajo de los normales y en una mayor lentitud en la maduración.

Este retardo en la maduración se hace evidente al estudiar el desarrollo óseo, que permite comprobar que en los individuos subalimentados la edad cronológica no coincide con la edad ósea. En efecto en estos sujetos se observan menos núcleos de osificación de los que corresponderían a la edad considerada (Rev. Col. Méd., 1955: 44; Guzmán *et al.*, 1964: 338), así como alteraciones en la cortical del hueso (Chan *et al.*, 1961: 289; Guzmán *et al.*, 1964: 338). Asimismo, se advierten retrasos tanto en la aparición de la menarquía como en el estirón de crecimiento que normalmente acompaña a la pubertad. Esto explica que la iniciación de la pubertad se presenta diferida en aquellos grupos socioeconómicos menos favorecidos (Sabhanval *et al.*, 1966: 131). La edad promedio en que se inicia la menarquía en los grupos que sufren de subalimentación es de 14.5 años (Oettle *et al.*, 1966: 131; Bunell *et al.*, 1961: 250), mientras que en individuos con estado normal de nutrición ésta comienza como promedio a los 13 años (Milicer *et al.*, 1966: 199) o aun antes (Wilson-Sutherland, 1950: 862; Michelson, 1944: 151; National Research Council, 1970: 139).

No está claro cuál es el mecanismo por el cual la disminución del aporte de sustancias nutritivas al organismo llega a producir un retardo en el crecimiento. Sin embargo, hay indicios que permiten sospechar un mecanismo en el cual intervendría la hipófisis, regulando la secreción de somatotrofina (Mönckeberg *et al.*, 1963: 58) y probablemente también la tiroestimulina (Beas *et al.*, 1966: 1003); en otras palabras, según esta hipótesis, la reducción del aporte de calorías desencadenaría una menor función de la hipófisis y, como consecuencia, disminuiría el metabolismo basal y la velocidad de crecimiento. La disminución de la función de la hipófisis puede observarse con mayor claridad en los niños con desnutrición avanzada, los que llegan a un marasmo extremo. En ellos los niveles sanguíneos de somatotrofina son más bajos y sólo la administración médica de esa sustancias permite que tales niños reanuden su desarrollo (Mönckeberg *et al.*, 1963: 58; Beas *et al.*, 1971: 169; Mönckeberg, 1971: 121). En estos mismos enfermos se observa una disminución de la función tiroidea, que llega a normalizarse si se les administra una dosis de tiroestimulina (Beas *et al.*, 1966: 1003).

La baja de la función de la hipófisis, que implica una disminución de la somatotrofina y la tiroestimulina, podría explicar a su vez la disminución del crecimiento en enfermos que padecen de enanismo de la hipófisis o en animales que padecen de enanismo hipofisiario o en animales hipofisectomizados. De este modo podría pensarse que la disminución de la velocidad de crecimiento, al igual que la disminución del metabolismo basal, que se hace palpable en el niño con desnutrición avanzada, sería la consecuencia de la disminución de la función de la hipófisis.

El niño aquejado de desnutrición grave presenta, entre otras alteraciones, una disminución del ritmo de división celular, lo que se aprecia, especialmente, en aquellos tejidos de división rápida, como es el caso del yeyuno (Brunser *et al.*, 1966: 605) o del tejido hematopoyético (Smith-Stekel, 1965). La disminución de la división celular es, a su vez, consecuencia de la disminución del aporte de calorías más que de algunas sustancias nutritivas; en esta forma resulta posible que sea la reducción de dicho aporte lo que condicione la disminu-

ción de la función hipofisiaria y, en definitiva, la adaptación a la subalimentación (Mönckeberg, 1971: 121). En todo caso, cualquiera que sea el mecanismo, éste permite al individuo sobrevivir en condiciones de subalimentación.

Subalimentación y enfermedad

En América Latina, la mitad de los niños que nacen, mueren antes de los 15 años de edad, mientras que en Estados Unidos esta proporción es sólo del 6% (OMS, 1967b: 167). En esto influye poderosamente la subalimentación, que altera los mecanismos de adaptación y de defensa, y deja al organismo vulnerable frente al medio ambiente. La infección y la desnutrición producen efectos que se potencian entre sí (Scrimshaw *et al.*, 1959: 367). Es frecuente observar cómo las infecciones desencadenan y agravan la desnutrición, y cómo a su vez la desnutrición predispone a las infecciones; se desarrolla en esta forma un círculo vicioso, cuya consecuencia es el elevado número de muertes prematuras.

En las estadísticas dadas por los diferentes países, la desnutrición no aparece muy claramente establecida como causa de muerte, debido a que ella es una acompañante tan común que se la llega a considerar como normal; de ahí que en el certificado de defunción sólo se anota la causa final que produjo la muerte, y se desestima el motivo primario: *la subalimentación crónica*. Por ejemplo, en Chile, hace algunos años, fallecían anualmente 4 500 niños por diarreas agudas, según los certificados de defunción. Según estimación de Yankauer y Ordway (1964: 466), alrededor de 250 000 niños fallecen de diarrea anualmente en Latinoamérica. La verdadera causa de estas muertes es la subalimentación previa; la diarrea es sólo la complicación final. Según nuestra experiencia, la deshidratación aguda por diarreas causa una mortalidad de casi el 30% en niños desnutridos, y sólo del 2% en niños con condiciones de nutrición normales (Mönckeberg *et al.*, 1965: 1). Algo similar ocurre con las enfermedades infecciosas. Un ejemplo típico lo constituye el sarampión que en México, durante el año 1966, causaba una mortalidad 180 veces mayor que en Estados Unidos. En Guatemala la mortalidad es 190 veces mayor y en Ecuador 480 veces mayor (United Nations, 1963). En un estudio hecho recientemente en nuestro Departamento, hemos observado una estrecha y significativa relación entre el estado de nutrición previo y la evolución del sarampión; aquellos enfermos cuyo mal se complica y que requieren largas hospitalizaciones corresponden a niños subalimentados (Errázuris *et al.*, 1970: 949). Lo mismo ocurre con otras enfermedades infecciosas, como el coqueluche, las enfermedades respiratorias, las infecciones urinarias, los trastornos gastrointestinales, etc. (Guggenheim *et al.*, 1948: 133; Sako, 1942: 475). La suma de todos estos riesgos explica el alto índice de mortalidad observado durante los primeros años de vida en aquellas zonas en que la desnutrición es prevalente.

Numerosos estudios se han hecho para esclarecer los mecanismos por los cuales la desnutrición altera los sistemas defensivos frente a las infecciones. De los datos de que se dispone se puede desprender que la alteración no está a nivel de la formación de anticuerpos, como primitivamente se pensó, sino en la inmunidad celular donde juegan especial papel el tejido linfático y el sistema retículo endotelial (Schlesinger-Stekel).

La desnutrición, culpable de la muerte prematura, no sólo afecta al individuo que la padece, sino también a la sociedad entera, ya que constituye un pesado lastre. Desde el punto de vista económico, la primera etapa de la vida del hombre puede considerarse como improductiva y significa una fuerte inversión tanto para la familia como para la sociedad, que se verá compensada hasta que el individuo llegue a la etapa productiva de la vida y sea capaz de devolver a la sociedad lo que de ella ha recibido. Latka y Spiegelman (Dublin *et al.*, 1947) estiman que esta etapa improductiva se extiende, como promedio, hasta los 18 años de edad. Ellos consideran que una familia americana con ingreso anual de \$ 2 500 dls. invierte en un niño durante dicho periodo casi \$10 000 dls. (*ibid.*). Guardando las proporciones, podemos imaginar el tremendo derroche que la muerte prematura significa en los países en desarrollo, donde la mitad de los niños mueren antes de los 15 años de edad, cuando aún no han alcanzado la etapa productiva. Bien o mal, la sociedad invierte enormes cantidades de dinero en alimentación, vestuario, educación, etc., con una eficiencia muy baja. Estos gastos improductivos constituyen un lastre demasiado pesado para toda la sociedad y retardan cualquier desarrollo económico. Aun los países con economías sólidas serían incapaces de soportar una carga como ésta, si imaginamos una situación teórica en que debieran duplicar su inversión en la edad improductiva y mantener un rendimiento igual en la segunda etapa. La economía de nuestros países puede subsistir porque simplemente no se llegan a invertir dichas cantidades; pero esta misma razón nos frena en el camino del desarrollo socioeconómico.

Efecto de la desnutrición sobre el desarrollo psicomotor

Es cierto que la desnutrición es la principal causa de la muerte prematura; sin embargo, en los individuos que logran sobrevivir, los efectos son también desastrosos, especialmente en las esferas del desarrollo intelectual. Durante los últimos 20 años, numerosas publicaciones coinciden en señalar los efectos negativos que la desnutrición produce sobre las funciones cerebrales. La subalimentación mantenida afecta tanto al sistema nervioso central como al resto de los órganos (Cravioto *et al.*, 1966: 319). Los procesos intelectuales de síntesis, memorización, aprendizaje y abstracción parecen corresponder desde el punto de vista bioquímico a síntesis de proteínas a nivel cerebral (Flexman, 1967). En animales de experimentación, sometidos a desnutrición, puede observarse una alteración importante de la síntesis proteica a nivel de la célula nerviosa, que se traduce en un menor contenido de proteínas, de ácidos desoxiribonucleicos, ribonucleico y de lípidos (Steward-Platt, 1967: 168; Dobbing-Path, 1967: 181; Mönckeberg *et al.*, 1972a) y como consecuencia de ello se observan trastornos en el comportamiento y aprendizaje (Meneghello, 1949; Cravioto *et al.*, 1966: 319).

En el niño es evidente el efecto de la desnutrición, especialmente en aquellos casos de desnutrición grave durante los primeros periodos de la vida. En los hospitales frecuentemente pueden observarse lactantes de seis o siete meses de edad, que pesan menos que cuando nacieron y que prácticamente han detenido su crecimiento (figura 6). En ellos se advierten anormalidades psíquicas, como extrema apatía, que se exterioriza en una indiferencia por el medio ambiente; reaccionan sólo con un llanto monótono y quejumbroso ante cualquier estímulo. Incluso durante esta etapa existen alteraciones del

**FIGURA 6**

Fotografía de un niño normal de 5 meses de edad y un desnutrido de 8 meses de edad.

electroencefalograma, tanto en la forma como en la frecuencia de las ondas (Sannony *et al.*, 1953: 584; Nelson-Dean, 1959: 779; Eugen, 1956: 489). El cráneo de estos niños es más pequeño que lo que corresponde a la edad que tienen, lo que indica una reducción del volumen cerebral. A través de un ingenioso sistema de transiluminación del cráneo puede también ponerse en evidencia una verdadera atrofia cerebral que demuestra que el cerebro sufre incluso una disminución de volumen dentro del cráneo, y queda como flotando dentro de él. En condiciones normales no existe ningún espacio entre cerebro y cráneo, y sólo una pequeña cantidad de líquido cefalorraquídeo lubrica ambas superficies. En cambio en el niño con desnutrición avanzada, hay atrofia del cerebro dentro del cráneo y se crea un espacio que secundariamente se llena de líquido cefalorraquídeo (Rozovski *et al.*, 1971:107). Mediante una luz muy potente aplicada a la superficie externa del cráneo, el exceso de líquido acumulado puede transiluminarse y fotografiarse; mientras en el niño normal la transiluminación es muy escasa, en el desnutrido todo ese exceso de líquido se ilumina, lo que evidencia la atrofia del cerebro; este órgano aparece como flotando dentro de un cráneo que le queda grande (figura 7).

Desde el punto de vista metabólico, estos pacientes desnutridos presentan numerosas alteraciones que necesariamente deben tener una repercusión en el metabolismo cerebral. Así, por ejemplo, muy frecuentemente presentan niveles de glicemia muy bajos y tienen dificultades para metabolizar la glucosa (Mönckeberg *et al.*, 1972a; Oxman *et al.*, 1968: 1285), lo que altera el metabolismo cerebral, ya que la glucosa es la principal fuente de energía de la célula nerviosa. Por otra parte, la función tiroidea queda disminuida (Beas *et al.*, 1966: 1003), lo que se traduce en alteraciones en la mielinización y síntesis proteica en la misma neurona (Walravens-Chase, 1968: 5). También se han descrito alteraciones en otras hormonas indispensables para el crecimiento y desarrollo cerebral, como es la hormona de crecimiento (Mönckeberg *et al.*, 1963: 58; Beas *et al.*, 1971: 169), corticotrofina y cortisona (Mönckeberg, 1971: 121).

De todos estos estudios y observaciones realizados, puede desprenderse que la desnutrición grave produce un evidente deterioro del sistema nervioso

FIGURA 7



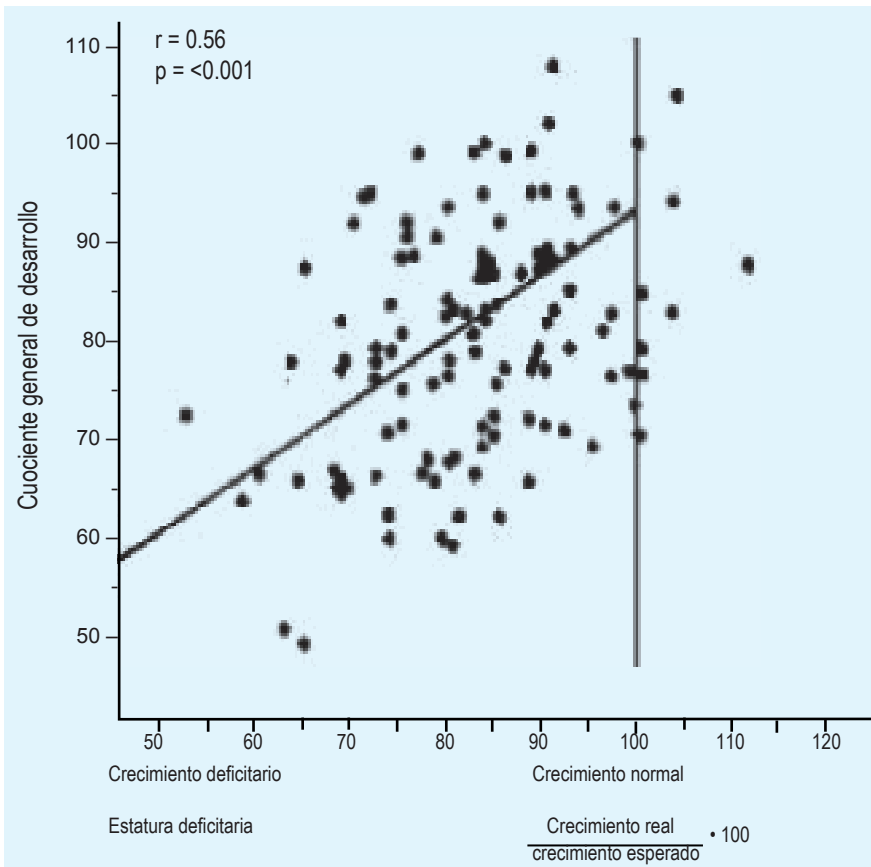
Transiluminación del cráneo en un niño normal y en uno desnutrido

central, que se traduce en definitiva en un menor rendimiento intelectual y retraso en el desarrollo psíquico. Sin embargo, no está claro aún si una subalimentación crónica, sin alcanzar los grados avanzados que arriba describimos, modifica también el comportamiento y la capacidad mental del individuo. Este problema es de primera importancia, ya que como señalamos anteriormente, alrededor del 70% de la población del mundo se encuentra en uno u otro grado de subalimentación (FAO, 1964).

Hemos dicho que en los grupos de bajas condiciones socioeconómicas, donde la desnutrición es prevalente, se observa una alta frecuencia de retardo en el desarrollo psicomotor. Por el contrario, los grupos que gozan de condiciones socioeconómicas aceptables, presentan una baja incidencia de retardo mental (3%) al igual que los países más avanzados. La desventaja es notable para los grupos menos favorecidos, como es el caso de las poblaciones marginales de Santiago donde el 40% de los niños en edad preescolar presenta un cociente intelectual menor de 80, cuando se considera normal entre 90 y 110 (Mönckeberg *et al.*, 1972). Con base en los datos experimentales que se tienen en la actualidad, se puede perfectamente suponer que el retardo en el crecimiento y desarrollo biológico que presentan estos núcleos humanos, es la consecuencia de la subalimentación. Sin embargo, no podemos ser tan categóricos en lo que se refiere al retardo psíquico y motor. Es obvio que hay muchos otros factores ambientales que pueden actuar negativamente sobre

el desarrollo psíquico. Desgraciadamente, los grupos sociales que sufren la desnutrición son los mismos que se encuentran fuera del principal flujo de la sociedad, con un muy bajo nivel educativo y cultural y muy malas condiciones sanitarias. Todos estos factores contribuyen a la presencia de lo que podríamos llamar un *submundo*, que restringe en el niño la adecuada estimulación para el desarrollo psíquico. Por tanto, parece lógico pensar que la alta frecuencia de retardo mental observada en estos grupos sociales, no es sólo la consecuencia de la desnutrición. La desnutrición no es nunca un problema aislado y prácticamente resulta imposible analizar por separado la importancia de cada factor como para tener una respuesta definitiva. Sin embargo, diver-

FIGURA 8
ESTATURA Y COCIENTE DE DESARROLLO EN NIÑOS
DE PREESCOLAR, DE 1 A 3 AÑOS DE EDAD

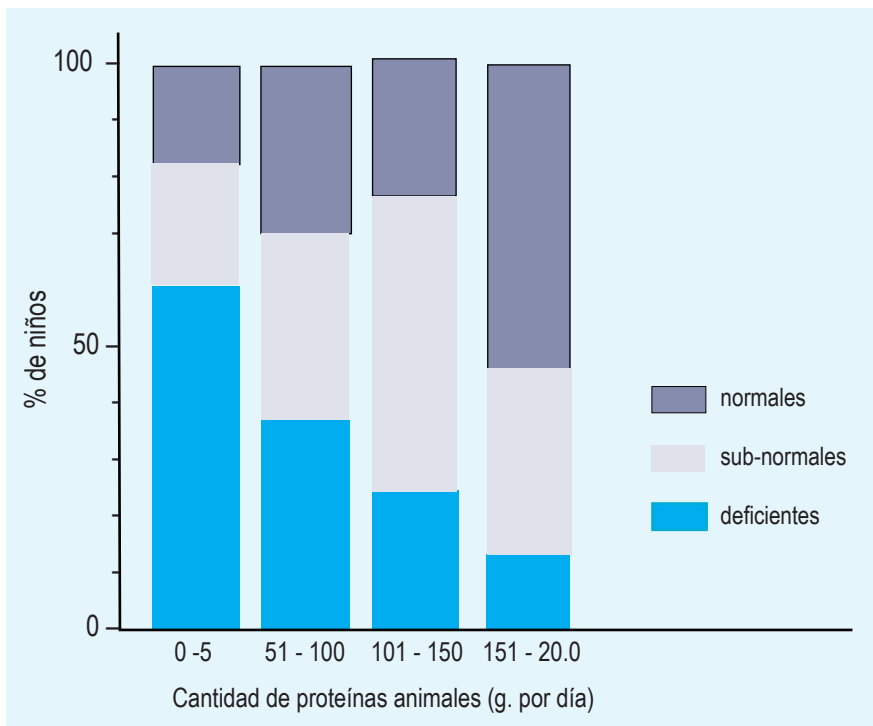


Relación entre cociente intelectual y porcentaje de retardo del crecimiento en niños pertenecientes a una población marginal. Se puede observar una relación significativa entre cociente intelectual y retardo del crecimiento.

Los indicios nos hacen pensar que la desnutrición juega un papel fundamental en la alta frecuencia del retardo psíquico descrito.

Cuando se estudian grupos de bajas condiciones socioeconómicas que al mismo tiempo tienen bajo rendimiento intelectual (poblaciones marginales), se puede observar una correlación significativa entre el grado de retardo en el crecimiento y la baja capacidad intelectual ($p < 0.001$) (figura 8). Una correlación semejante se observa también entre la ingestión de proteínas animales y el cociente intelectual, de modo que los niños que consumen pocas cantidades de proteínas animales tienen una capacidad intelectual significativamente menor (figura 9). Esta significación no se observa cuando se trata de correlacionar el déficit psíquico con la ingestión de calorías. Sin embargo, a pesar de estas sugerentes correlaciones, no podemos afirmar que la desnutrición sea el único factor que condiciona el bajo rendimiento intelectual, ya que aun en esas

FIGURA 9
PORCENTAJES DE NORMALIDAD, SUB-NORMALIDAD
Y DEFICIENCIA EN NIÑOS PREESCOLARES CON
DIFERENTE CANTIDAD DE PROTEÍNAS ANIMALES (Test de Gesell)

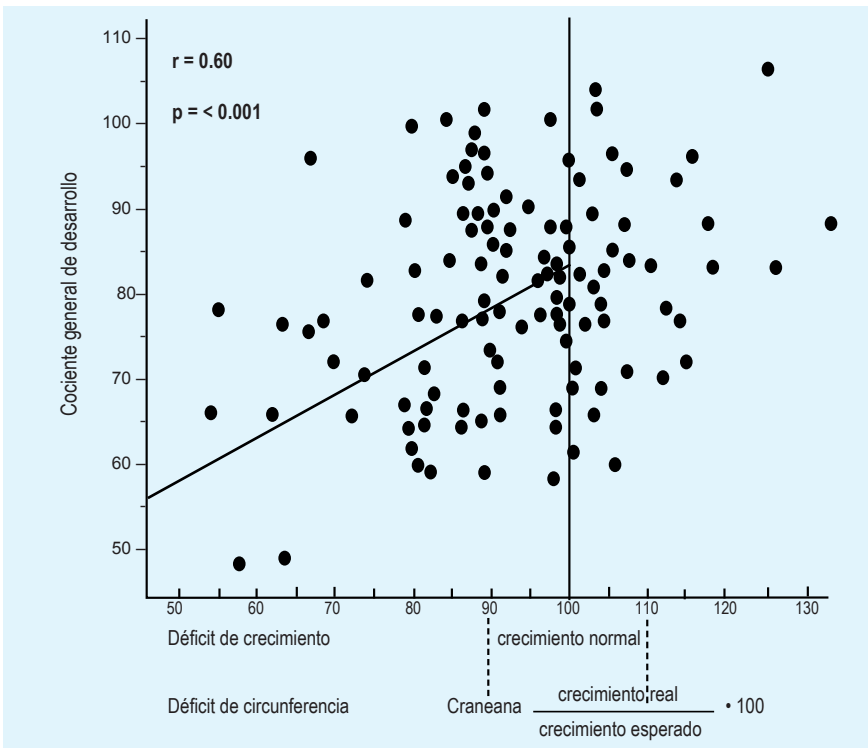


Relación entre el consumo de proteínas y el cociente intelectual en niños pertenecientes a una población marginal.

zonas marginales, en que al parecer el medio ambiente es homogéneo, probablemente hay diferencias. En estas condiciones los niños de esas zonas que se encuentran bien alimentados, fácilmente pueden *tener un micro ambiente* distinto incluso al de su vecino que presenta algún grado de desnutrición. Por otra parte, aun estos niños que gozan de condiciones de nutrición aceptables, poseen cocientes intelectuales más bajos que los niños bien alimentados que pertenecen a estratos socioeconómicos más elevados. Esto confirma que la nutrición no es el único factor causante del bajo rendimiento intelectual.

En estos mismos grupos de bajas condiciones socioeconómicas se pueden observar también correlaciones muy interesantes que sugieren que la subalimentación produce efectivamente un retardo del desarrollo psicomotor; aparte del retardo del crecimiento en altura se ha observado asimismo en ellos un retardo en el crecimiento del cráneo para su edad respectiva. Se advierte una correlación significativa entre el déficit del crecimiento del cráneo y el cociente intelectual ($p < 0.001$) (figura 10). Esta correlación deja de ser significativa cuando el cráneo alcanza los límites de crecimiento normal. Este hecho nos hace pensar que efectivamente la subalimentación influye sobre

FIGURA 10
CIRCUNFERENCIA CRANEANA Y COCIENTE DE DESARROLLO
EN PREESCOLARES DE 1 A 3 AÑOS DE EDAD



Relación entre cociente intelectual y retardo del crecimiento del cráneo en niños pertenecientes a una población marginal, donde la desnutrición es prevalente.

el cociente intelectual, ya que resulta difícil suponer que el retardo en el crecimiento del cráneo es la consecuencia de otros factores ambientales ajenos a la nutrición.

Todas estas observaciones, aun cuando no permiten llegar a una conclusión definitiva acerca del papel de la subalimentación en el bajo rendimiento intelectual, por lo menos sugieren fuertemente dicha conexión. Creemos que difícilmente se podrá demostrar en forma inequívoca el efecto de la subalimentación sobre el desarrollo psíquico, dada la dificultad para hacer investigaciones en humanos; pero el hecho real es que cualquiera que sea la importancia de los diversos factores, existe una alta frecuencia de retardo psíquico en aquellos grupos de malas condiciones socioeconómicas. Este hecho es de enorme trascendencia en los países en desarrollo, donde un alto porcentaje de la población humana se encuentra en esas condiciones.

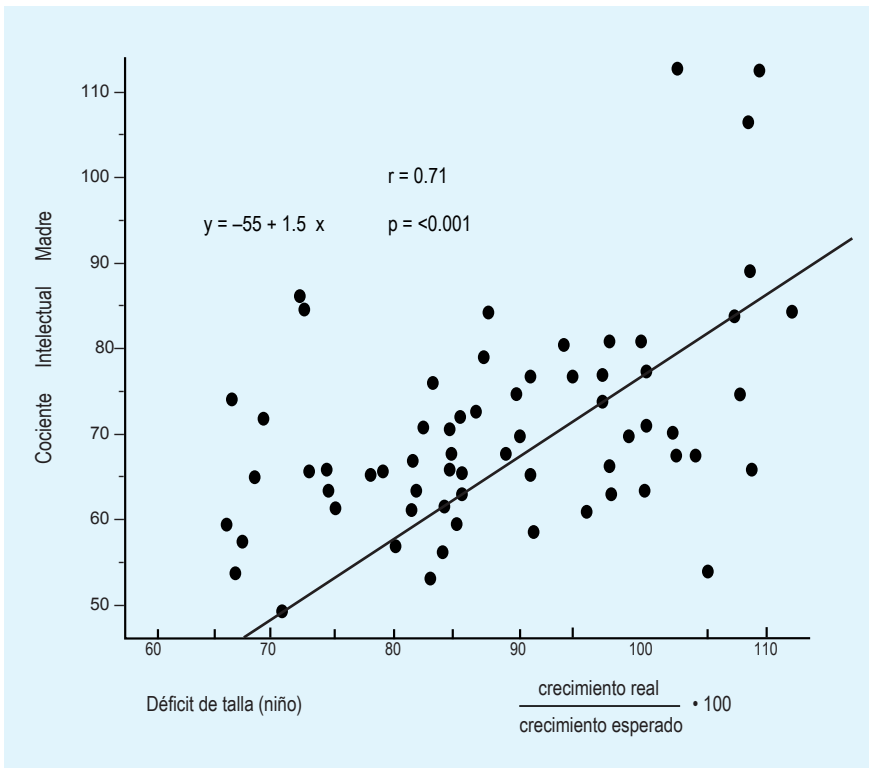
Es característica del siglo actual el avance científico y tecnológico, que requiere en forma ineludible individuos técnicamente calificados en todos los niveles, lo que a su vez entraña la posibilidad de exigirles el máximo rendimiento de sus potencialidades intelectuales; si continúa la subalimentación, dicha posibilidad quedará seriamente limitada. En Latinoamérica, por ejemplo, sólo 20 niños de cada 100 que comienzan la educación primaria, logran terminarla. En nuestra experiencia hemos podido comprobar una correlación muy estrecha entre la deserción escolar y el bajo rendimiento intelectual. Así, los niños que desertan después de dos o tres años de escuela presentan un cociente intelectual promedio de 70, mientras que aquellos que logran terminar la educación básica poseen un cociente promedio de 102; como se ve, resulta una diferencia altamente significativa. Asimismo, los niños que desertan tienen a los 9 años un retraso en la talla de 20 centímetros, frente a un retraso de sólo 5 cm de los que logran terminar la educación básica, con relación a los patrones de Iowa. A su vez el rendimiento escolar, evaluado por diferentes tests, se correlaciona también con la capacidad intelectual medida por los tests convencionales, lo que da validez a estos últimos.

Muchas veces la deserción escolar se oculta bajo causas que no son las reales. Pero el hecho concreto es que el niño con un retardo en sus condiciones psíquicas tiene numerosos problemas en la escuela, que se van agravando por los fracasos sucesivos. Generalmente hay problemas con el profesor, ya que por lo general el niño que no atiende aprende lentamente y es incapaz de memorizar. Por otra parte, los padres de familia al no notar progresos ni beneficios por la asistencia regular del niño a la escuela, fácilmente, ante pequeños pretextos, aceptan que no siga concurriendo a clases. Con frecuencia arguyen que la escuela está lejos o que necesitan al niño para que cuide a sus hermanos o que es necesario que trabaje o, por último, que no tiene ropa adecuada; pero invariablemente se encuentra detrás de estas excusas un bajo rendimiento intelectual que inhabilita al niño para un aprendizaje normal. En virtud de este procedimiento la mayor parte de las poblaciones subdesarrolladas se ven imposibilitadas para poder expresar totalmente su potencial genético, lo que en definitiva las deja al margen del progreso socioeconómico.

El problema del déficit psíquico no sólo afecta al preescolar y escolar, sino que también alcanza al adulto. Así, por ejemplo, la determinación de la capacidad intelectual de las madres de la misma población marginal, revela cifras alarmantes con relación a la clase media chilena. El 77% de las mismas tenía

un cociente intelectual inferior a 80 (Mönckeberg *et al.*, 1972), mientras que ninguna de las madres de la clase media (esposas de obreros especializados) presentaba cocientes intelectuales inferiores a 80. Es posible que las escalas (Wechsler-Bellevue) para determinar el cociente intelectual no sean enteramente adecuadas para estos grupos; pero no se puede negar que existe alguna relación entre este bajo cociente intelectual y la desnutrición, ya que se observó una correlación significativa entre el cociente intelectual de la madre y el estado nutritivo del hijo ($p < 0.001$) (figura 11). Mientras más bajo

FIGURA 11
COCIENTE INTELECTUAL DE LAS MADRES
Y CRECIMIENTO DE LOS HIJOS (TALLA)



Relación entre cociente intelectual de la madre y retardo en el crecimiento del hijo.

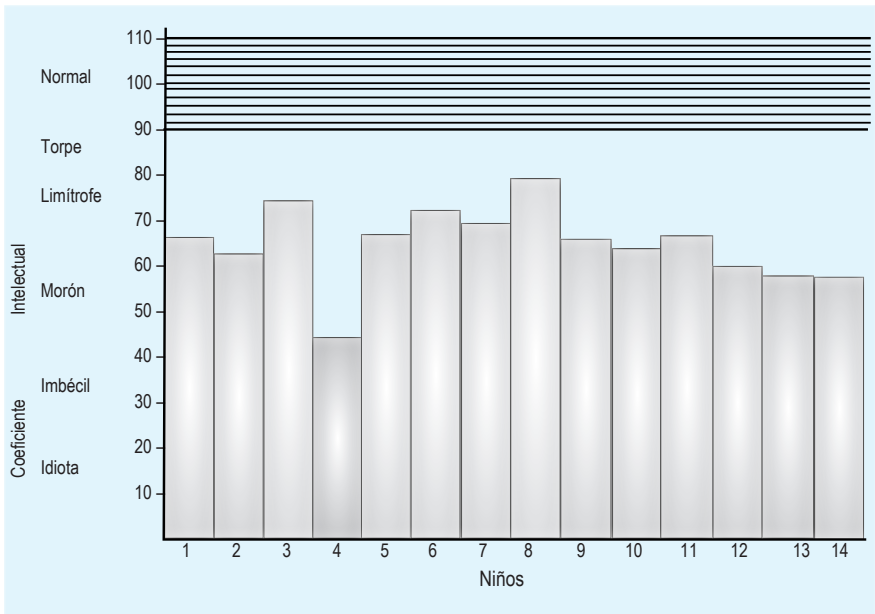
era el cociente intelectual de la madre, peor era el estado de nutrición del hijo. En cambio, no se observó esta correlación con los ingresos económicos de esos grupos familiares. Esto significa que a pesar de cualquier defecto en los métodos empleados para medir el cociente intelectual, ellos ciertamente evidencian la incapacidad del adulto para proporcionar una alimentación adecuada a los niños. Éste es un hecho extraordinariamente importante, porque significa no sólo que la desnutrición produce un bajo rendimiento intelectual, sino que al mismo tiempo el déficit psíquico agrava la desnutrición. Esto cons-

tituye un verdadero círculo vicioso y explica por qué la desnutrición persiste de una generación a otra con muy pocas posibilidades de que el individuo pueda abandonar esa condición.

Consecuencias posteriores de la desnutrición en el niño

Desde un punto de vista práctico, es necesario aclarar si los efectos de la desnutrición en el niño son permanentes o transitorios y si existe un periodo crítico durante el cual el daño puede ser más grave. Hay evidencias experimentales que señalan que la desnutrición que se produce durante los primeros periodos después del nacimiento, causa un retraso en el crecimiento que se hace irreparable aun cuando posteriormente mejoren las condiciones nutritivas. McCance (1962: 671) ha observado hechos interesantes en ratas sometidas a un régimen de desnutrición durante las primeras semanas de vida extra-uterina; advirtió que mediante ese sistema se retrasa el crecimiento de dichos animales, que la alimentación posterior *ad libitum* no logra recuperar el déficit y que la diferencia se hace mayor a medida que se van desarrollando. Iguales hallazgos hemos hecho en el desarrollo del sistema nervioso central de las ratas, ya que al someterlas a las mismas condiciones experimentales antes dichas, las lesiones producidas perduran 130 días después de la fecha de recuperación (Mönckeberg *et al.*, 1972a).

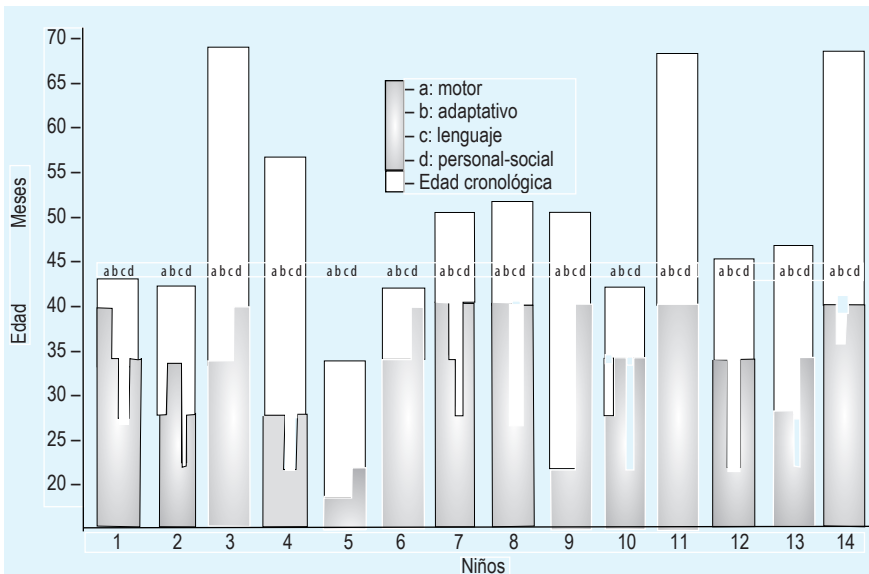
FIGURA 12
COEFICIENTE INTELECTUAL EN 14 NIÑOS DESNUTRIDOS
DESPUÉS DE LA RECUPERACIÓN



Cociente intelectual de catorce niños desnutridos durante los primeros meses de vida, y que posteriormente se recuperaron. Control a los 6 años.

También en el hombre parece existir una edad crítica, en que la desnutrición produce alteraciones irreparables tanto en el desarrollo físico como en el psíquico. En efecto, al estudiar niños que han sufrido una desnutrición grave durante sus primeros meses de vida, se puede observar que diez años más tarde no han recuperado la talla que les corresponde para su edad y al mismo tiempo presentan un franco retardo psíquico (figuras 12 y 13) (Mönckeberg, 1969a: 191; 1969b).

FIGURA 13
TEST DE GESELL DE 14 NIÑOS DESNUTRIDOS DESPUÉS
DE SU RECUPERACIÓN NUTRICIONAL



Edad cronológica (columna en blanco) y edad mental (columna achurada) en catorce niños desnutridos en sus primeros años de vida, que posteriormente se recuperaron. Control a los 6 años de recuperados.

Otros investigadores han llegado a conclusiones similares. Cravioto (1965: 499) afirma que la desnutrición que se produce antes de los seis meses de vida trae consigo secuelas en el desarrollo psíquico que no se recuperan posteriormente. Yaktin y McLaren estudiaron dos grupos de lactantes que presentaron una desnutrición grave y posteriormente se recuperaron, uno de los cuales recibió además estimulación intelectual adicional. Ambos grupos mejoraron, pero ninguno alcanzó los cocientes normales para su edad (Yaktin *et al.*, 1970: 25). Pollit y Granoff (1967: 93) realizaron también estudios análogos en grupos de hermanos, en que uno de ellos había sufrido una desnutrición precoz; advirtieron una clara diferencia entre unos y otros, de modo que los que habían sufrido desnutrición presentaban una significativa merma del cociente intelectual. A iguales conclusiones llegan Chase y Martin (1969).

Por los antecedentes de que se dispone actualmente, tanto de experimentación animal como de observaciones en humanos, se puede sospechar que también la desnutrición que se produce durante el embarazo afecta en forma importante al feto y produce secuelas irreparables en el desarrollo psíquico. En los países subdesarrollados, en que la desnutrición es prevalente, entre el 10 y el 30% de los niños nacen con un peso inferior a 2.5 kg aunque el periodo de gestación haya sido normal (National Academy of Science, 1970). Esto evidencia una desnutrición ya desde dentro del útero.

Todas estas observaciones señalan que, tanto en el hombre como en el animal, la desnutrición precoz origina secuelas permanentes que no se recuperan aun cuando el estado de nutrición mejore posteriormente. Esto coincide con las observaciones de Winick y Noble (1966: 300), que señalan que la desnutrición que se produce posteriormente, cuando ya la división se ha completado, no afectaría al número de células. Por esta razón, la primera dejaría secuelas irreparables y la segunda afectaría al hombre sólo durante el periodo en que está sometido a la desnutrición. En todo caso, la situación habitual de los países subdesarrollados es que si la desnutrición se inicia precozmente, continuará durante todo el periodo de crecimiento; será excepcional que el estado de nutrición mejore posteriormente. En esta forma, lo común será que el efecto deletereo continúe y que por lo tanto la resultante sea la suma de estos dos procesos.

Resumen

Hemos hecho un análisis de las consecuencias que la desnutrición acarrea a los individuos y a la sociedad. Creemos que los datos expuestos señalan claramente que tal vez este problema es el más grave y difícil de solucionar para progresar en el desarrollo socioeconómico. La desnutrición, además de significar una gravosa carga económica para todo país en desarrollo, agrega el problema del bajo rendimiento intelectual de la población afectada. Esto limita la posibilidad de que esos individuos se incorporen efectivamente a una sociedad moderna altamente desarrollada (ya que sólo un porcentaje muy bajo de la población puede alcanzar niveles técnicos y científicos adecuados). Por tanto, sería conveniente que los Ministerios de Educación de América Latina —por cuanto son responsables del desarrollo intelectual de nuestros pueblos— concedieran altas prioridades a los programas —y a cualquiera otra acción— con que se combata la desnutrición, particularmente la que afecta a la población infantil de la región. Así, por ejemplo, estos programas y acciones podrían ser incorporados explícitamente entre las medidas de educación preventiva y los remedios que eventualmente promuevan dichos Ministerios.

* * *

REFERENCIAS

Barja, I., M. de la Fuente, D. Ballester, F. Mönckeberg y G. Donoso, "Peso y talla 1965 de preescolares chilenos de tres niveles de vida", *Rev. Chil. Ped.*, 36.

Beas, F., F. Mönckeberg y A. Horwitz, "The Response of the Thyroid Gland to
1966 Thyroid Stimulating Hormone in Infant Malnutrition", *Pediatrics*, 38.

_____, I. Contreras y A. Maccioni, "Growth Hormone in Infant Malnutrition. The
1971 Arginine Test in Marasmus and Kwashiorkor", *Brit J. Nutr.*

Brunser, O., A. Reid, F. Mönckeberg, A. Maccioni e I. Contreras, "Yeyunal Biopsie
1966 in Infant Malnutrition, with Special Reference to Mitotic Index", *Pediatrics*.

Bunell, R., M. Healy y J. Tanner, "Age at Menarche in South African Bantu School
1961 Girls living in the Trauskei Reserve", *Human Biol.*, 33.

Chan, S., F. Chang y F. Hsu, "Growth and Skeletal Maturation of Chinese Chil-
1961 dren in Hong Kong", *Amer. J. Phys. Antrop.*, 19.

Chase, H. P. y H. P. Martin, *Under Nutrition and Child Developing*. Presented at
1969 Conference on neuropsychological methods for the assesment of impair-
red brain functioning in the malnourished child. Palo Alto, Calif. June.

Cravioto, J. y B. Robles, "Malnutrition and Mental Development", *Am. J. Orthopsych.*,
1965 35.

_____, E. de Licardie y C. Birch, "Nutrition Growth and Neurointegrative Deve-
1966 lopment: an Experimental and Ecologic Study", *Pediatrics*, 38.

Dobbing, J. y M. C. Path, *Effect of Experimental Undernutrition on Development of
1967 the Nervous System. Malnutrition, Learning and Behavior*. N. S. Scrimsh-
haw y J. E. Gordon (eds.). Cambridge: MIT Press.

Dublin, L., A. Latka y M. Spiegelman, *The Money Value of a Man*. New York.
1947.

Errázuriz, O., S. Oxman y E. Mönckeberg, "Estado nutritivo y evolución de la larin-
1970 gitis post sarampionosa", *Rev. Chil. Ped.*, 10.

Eugen, R., "Abnormal Brain Wave Pattern in Kwashiorkor", *Electroen. Clin. Neu-
1956 rophysiol.*, 8.

FAO, *Production Year Book*. Roma, FAO.
1964

Flexman, L., *Loss of Memory in Mice as Related to Regional Inhibition of Protein
1967 Synthesis*. Texas Report of Biology and Medicine.

Gallegos, A., S. Iturra, C. Barros, S. Oxman y E. Mönckeberg, "Estudio del estado
1970 nutritivo de la población infantil de la comuna de Putaendo", *Rev. Chil.
Ped.*, 7.

Garn, S., "The Applicability of North American Growth Standard in Developing
1965 Countries", *Canad. M. A. J.*, 93.

Graham, G., *The Later Growth of Malnourished Infants, Effects of Age Severity
1968 and Subsequent Diet*. Colloquium on calorie and protein deficiencies. J. A.
Churchil Ltda. (ed.). Cambridge, England.

- Grenlich, W., "A Comparison of the Physical Growth and Development of American Born and Native Japanese Children", *American J. Phys. Anthropol.*, 15.
- _____, "Growth of Children of the Same Race under Different Environmental Conditions", *Science*, 127.
- Guggenheim, K. y E. Buechler, "Nutrition and Resistance to Infection. The Effect of Quantitative and Qualitative Protein. Deficiency on the Bacterial Properties and Phagocytic Activity of Peritoneal Fluids of Rats", *J. Immunol.*, 58.
- Guzmán, M., C. Román, M. Flores y N. Scrimshaw, "Osseous Growth of Guatemalan Children Fed a Protein Calorie Supplement". *Fed. Proc.*, 23.
- Interdepartmental Committee on Nutrition Survey, *A Report by ICNND, Peru Nutritional Survey*. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.
- _____, *Republic of Vietnam. Nutrition Survey*. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.
- _____, *May-August 1960. A Report by ICNND*. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C. December.
- _____, *A Report by ICNND, Republic of China*. U. S. Government Printing, Office, Washington, D. C.
- Jackson, R., *Effect of Malnutrition on Growth of the Pre-School Child*. National Academy of Sciences, Washington, D. C.
- Kahn, E. y M. Freedman, "The Physical Development of Privileged Group of African Children", *S. Africa Med. J.*, 33.
- McCance, R. A., *Food Growth and Time*. Lancet 1. 1962
- Meneghello, J., *Desnutrición en el lactante mayor*. Central de Publicaciones. Santiago, Chile.
- Michelson, N., "Studies on the Physical Development of Negroes. IV Onset of Puberty", *Am J. Phys. Antrop.*, 2.
- Milicer, H. y F. Szczotka, "Age at Menarche in Varsov Girls in 1965", *Human Biol.*, 38.
- Mitchell, H., "Nutrition in Relation to Status", *J. Amer. Assoc.*, 40 1962.
- Mönckeberg, E., G. Donoso y S. Oxman, "Human Growth Hormone in Infantile Malnutrition", *Pediatrics*, 31.
- _____, M. Perretta, S. Rubio, C. Aguiló, A. Maccioni y J. Rosellot, "Algunos aspectos en el tratamiento de la deshidratación aguda del lactante", *Gaceta Sanitaria*, 20.
- _____, *Adaptation to Caloric and Protein Restriction in Infants*. Colloquium on caloric and protein deficiencies. Cambridge, England.

_____, G. Donoso, S. Valiente y A. Arteaga, "III análisis y comentario de la en 1967 a cuesta nutritiva y de las condiciones de vida de la población infantil de la provincia de Curicó", *Rev. Chilena Ped.*, 38.

_____, G. Donoso, S. Valiente, A. Arteaga, A. Maccioni y N. Merchak, "Estudio 1967b del estado nutritivo y de las condiciones de vida de la población infantil de la provincia de Curicó", *Rev. Chil. Ped.*, 38.

_____, F. Beas, A. Horwitz y A. Davancens, "Oxygen Consumption in Infant Mal-nutrition", *Pediatrics*, 33.

_____, "Malnutrition and Mental Behaviour", *Nutrition Reviews*, 27.
1969a

_____, *Effect of Early Malnutrition on Subsequent Physical and Psychological 1969b Development, Malnutrition, Learning and Behaviour*. Scrimshaw & Gordon (eds.). Mass. Inst. Tech. Press.

_____, "Endocrine Mechanisms in Nutritional Adaptation. Metabolic Adaptation 1971 on Nutrition PAHO, WHO", *Scientific Publication*, núm. 222.

_____, S. Tisler, S. Toro, V. Gattás y L. Vega, "Malnutrition and Mental Deve- 1972 lopment", *Am. J. Clin. Nutr.* En prensa en agosto de 1972.

_____, A. Salinas, M. Colombo, S. Tisler, S. Toro, J. Rozovski, F. Beas y F. Novoa, 1972a *Brain and Intellectual Development Related to Nutritional Conditions. The Ecology of Child and Human Development*. National Educational Consultants (Ed.). Baltimore, Maryland. (Por publicarse).

National Academy of Science, *Maternal Nutrition and the Course of Pregnancy*. 1970 Washington, D. C.

National Research Council, *Maternal Nutrition and the Cause of Pregnancy*. Com- 1970 mittee on Maternal Nutrition, Food and Nutrition Board. Washington, D. C.

Nelson, G. K. y R. F. Dean, "The Electroencephalogram in African Children. Effects 1959 of Kwashiorkor and Note on the Newborn", *Bull. WHO*, 21.

Oettle, A. y J. Higginson, "The Age of Menarche in South African Bantu Girls", 1966 *Human. Biol.*, 38.

OMS, *Evaluación del estado nutritivo*. Crónica de la OMS, 21.
1967a.

_____, *Situación sanitaria de las Américas*. Organización Mundial de la Salud. 1967a Crónica de la OMS, 21.

Oxman, S., A. Maccioni, A. Zúñiga, R. Spada y F. Mönckeberg, "Disturbances of 1968 Carbohydrate Metabolism in Infantile Marasmus", *Am. J. Clin. Nutr.*, 21.

Pollit, E. y G. Granoff, *Revista Interamericana de Psicología*, 1.
1967.

Rev. Col. Méd., "Estudio sobre la edad ósea en los niños guatemaltecos", *Rev.* 1955 *Col. Méd.*, Guatemala.

- Rozovsky, J., F. Novoa, J. Abarzúa y F. Mönckeberg, "Cranial Transillumination in 1971 Early and Severe Malnutrition", *Brit. J. Nutr.*, 25.
- Sabhanval, K., S. Morales y J. Méndez, "Body Measurements and Creatinine Excretion Among Upper and Lower Socio-economic Groups of Girls in Guatemala", *Human Biol.*, 38.
- Sako, W. S., "Resistance to Infection as Affected by Variations in the Proportion of 1942 Protein, Fat and Carbohydrates", *J. Pediatrics*, 20.
- Sannony, Ch., M. Saint Jean y J. Clause, "L'electroencephalogramme au cours de 1953 la dystrophie nutritionnelle oedemateuse", *Algeria Med.*, 57.
- Santa María, J., *Cátedra de alimentación*. Escuela de Salubridad, Universidad de 1961 Chile. Publicación 137/61.
- Schlesinger, L. y A. Stekel, *Immunology and Nutrition*. Por publicarse.
- Scott, R., W. Cardoza, A. Smith y M. Dehithy, "Growth and Development of Negro 1950 Infants", *J. Pediat.*, 37.
- Scrimshaw, N. S., L. E. Taylor y J. Gordon, "Interactions of Nutrition and Infection", 1959 *Amer. J. Med. Science*, 237.
- Smith, N. y A. Stekel, *An Adaptive Mechanism In Severe Malnutrition*. Proceeding 1965 75 Annual Meeting, American Pediatric Society. Philadelphia, Penn.
- Steward, R. J. y B. S. Platt, *Nervous Damage in Experimental Protein Calorie Deficiency, Malnutrition, Learning and Behaviour*. Scrimshaw and Gordon (eds.), MIT Press. Cambridge.
- Stuart, H. y H. Meredith, "Use of Body Measurements in School Health Program. 1946 Part II. Method to be Followed in Taking and Interpreting Measurements and Norms to be Used", *Amer. J. Publ. Health*, 36.
- United Nations, *Demographic Year Book*. 1963
- Walravens, P. A. y H. P. Chase, *Brain Lipids and Thyroid Hormone*. Ped. Res. Soc. 1968 38th Annual Meeting. Atlantic City, N. J.
- Wilson, D. y C. Sutherland, "Further Observations on the Age of Menarche", *Brith. Med. J.*, 2.
- Winick, M. y A. Noble, "Cellular Response in Rats During Malnutrition at Various 1966 Ages", *J. Nutr.*, 89.
- Woodruff, C., *An Analysis of the ICNND Data on Physical Growth of the Pre-School 1966 Child. Pre-School Child Malnutrition*. National Academy of Sciences. National Research Council. Washington, D. C.
- Yankauer, A. y N. Orway, "Las enfermedades diarreicas y los programas de cuidados de salud de América Latina", *Bol. Of. Sanit. Panam.*, 56.
- Yaktin, V. S. y D. S. McLaren, *J. Ment. Def. Res.*, 14. 1970