

Peso de nacimiento y posterior estado nutricional, desarrollo cognitivo y actividad ocupacional: una revisión crítica

*S. Villegas, R. Ivanovic, H. Pérez, A. Almagià, MS Urrutia,
M. del P Rodríguez, C. Larraín, D. Ivanovic*

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), USA, Universidad Santo Tomás, Chile, Clínica Alemana de Santiago-Universidad del Desarrollo, Chile, School of Public Health, California, USA; Universidad Adventista de Chile, Chile.

RESUMEN. El impacto del estado nutricional prenatal, especialmente lo concerniente al peso de nacimiento (PN) y sus efectos tanto en el corto, mediano o largo plazo, sobre el estado nutricional y el desarrollo cognitivo del niño y, sobre la ocupación desempeñada en la vida adulta, ha sido una problemática de interés para diversos investigadores; al respecto, algunos autores encuentran una asociación positiva y significativa entre estas variables, mientras que otros no encuentran ninguna relación. Es así como se ha descrito que niños con PN insuficiente, bajo o, extremadamente bajo, además del deterioro temprano del estado nutricional, presentarían en el corto plazo, un mayor riesgo de daño en la maduración cerebral, retraso del desarrollo cognitivo y menores circunferencias craneanas, lo que implicaría menor volumen encefálico y bajo rendimiento intelectual. En el corto y mediano plazo, esta situación perjudicaría el proceso enseñanza-aprendizaje en la etapa escolar, mientras que en el largo plazo, esto condicionaría la ocupación a desempeñar en la vida adulta. Actualmente, el cuerpo de conocimientos pone de manifiesto que los hallazgos relativos a estas asociaciones no son concluyentes, existiendo gran controversia en estas materias. Este artículo de revisión tiene el propósito de analizar la evidencia existente hasta este momento, con el objeto de incentivar la investigación en estos aspectos que son de gran relevancia para el desarrollo del niño y su vida futura.

Palabras clave: Peso de nacimiento, inteligencia, población escolar, estado nutricional, circunferencia craneana, volumen encefálico, actividad ocupacional.

INTRODUCCION

El impacto del estado nutricional prenatal, especialmente en lo concerniente al peso de nacimiento (PN), sobre el estado

SUMMARY. Birth weight and later nutritional status, cognitive development and job status: a critical revision. The impact of prenatal nutritional status, assessed through birth weight (BW) and their effects in the short, medium and long-term on nutritional status, cognitive development and job status in the adult life, has been a problem of interest for several researchers; as regards, some of these report a positive and significant association between these variables and others do not find any relation. Children with insufficient, low or very low BW despite the early more deteriorate nutritional status should present higher risk for brain maturation, failure cognitive development and lowered head circumference which implies both lowered brain volume and intellectual development. In the short and medium-term, this situation damages the learning process at school-age, while in the long-term this might condition the quality of jobs. At present, the body of knowledge pinpoints that findings related to these associations is not conclusive verifying a great controversy in these matters. This review article has the purpose of analyzing the current evidence, in order to stimulate research about to these aspects which are relevant for child development and their future life. **Key words:** Birth weight, intelligence, school age population, nutritional status, head circumference, brain volume, employment.

nutricional y desarrollo cognitivo del niño y, sobre la actividad ocupacional a desempeñar en la vida adulta tanto en el corto, mediano o largo plazo, ha sido una problemática de interés para diversos investigadores; en relación a ello, algunos autores encuentran una asociación positiva y significativa entre estas variables, mientras que otros no encuentran dicha relación. Es así como se ha descrito que niños con PN subóptimos, ya sea insuficiente (PNI), bajo (PNB) o extremadamente bajo (PNEB), además del deterioro temprano del estado nutricional, presentarían en el corto plazo, un mayor riesgo de daño en la maduración cerebral, retraso del desarrollo cognitivo y menor circunferencia craneana (CC), lo que implicaría menor

Financiado por: Proyectos 1841167, 1880818, 1961032 del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) y Proyectos S 2169-924F, S 3251-9213, EO11-97/2, SOC 01/13-2, S SOC 04/19-2 de la Universidad de Chile y Becas 024/1997 y 019/1997, del Departamento de Postgrado de la Universidad de Chile.

volumen encefálico y bajo rendimiento intelectual. En el corto y mediano plazo, esta situación perjudicaría el proceso enseñanza-aprendizaje en la etapa académica, mientras que en el largo plazo, condicionaría la actividad ocupacional a desempeñar en la vida adulta (1-21).

El efecto del PN subóptimo sobre el proceso educativo ha sido destacado por numerosos investigadores, quienes señalan las adversas consecuencias que se manifiestan en la edad escolar, en lo que respecta al rendimiento académico, que implica no solo bajo rendimiento escolar (RE), sino también problemas psicológicos y de abandono del sistema educacional (2,9,16,17,22-29).

Sin embargo, otros autores sostienen que el efecto del PN sobre el RE dependería de influencias genéticas (30); no obstante, en la edad adulta, los factores ambientales jugarían un rol más destacado (31). Es así como se sostiene que las intervenciones educacionales tempranas, que modifiquen las condiciones ambientales adversas podrían tener un significativo impacto, en revertir los efectos negativos que sobre el desarrollo cognitivo ejerce un PNB (22,32). Por otra parte, estos niños presentarían menores hábitos de trabajo, oportunidades de acceder a buenos empleos en la vida adulta y, de esa manera, mejorar su calidad de vida (9,22,32).

Algunos de los trabajos desarrollados en torno al impacto del PN del niño y de su EG sobre la inteligencia expresada como coeficiente intelectual (CI) y RE han entregado resultados controversiales, debido a que ciertos investigadores señalan que no tendrían asociación alguna (13,33,34).

En la actualidad, el cuerpo de conocimientos evidencia que los hallazgos relativos a las asociaciones entre el PN y posterior estado nutricional, desarrollo cognitivo y actividad ocupacional en la etapa adulta no son concluyentes y, que existe gran controversia en estas materias. Por estas razones, el propósito de este artículo de revisión es analizar los hallazgos existentes hasta este momento, con el objeto de incentivar la investigación en estos aspectos que son de gran relevancia para el desarrollo del niño y su vida futura.

Consideraciones relativas al PN

El PN, como expresión del mismo, es un buen indicador de salud prenatal y se ha constituido, a la vez, en predictor del crecimiento y desarrollo postnatal, tanto en lo que respecta a la morfología, como a los aspectos fisiológicos, motores, cognitivos, psicolingüísticos y comportamentales (35-38). Entre los factores maternos que influyen sobre el mismo pueden destacarse el estado nutricional, la edad, el número de hijos, los antecedentes patológicos o el consumo de tóxicos, además de factores genéticos (39-43). Asimismo, la educación materna, los cuidados prenatales, el estilo de vida, la situación conyugal y hasta, la actividad laboral de la madre durante la gestación, pueden afectar el PN del neonato (44-46). También, dentro de los factores de riesgo asociados a PNB, se

encuentran las madres adolescentes que presentan alcoholismo, tabaquismo o drogadicción durante la etapa gestacional, a lo que se suma la falta de control prenatal, los que podrían ser en la adolescencia, factores desencadenantes para la posterior problemática de los recién nacidos con PNB.

De esta forma, es fundamental la medicina preventiva, a través de la vigilancia prenatal desde el inicio de la gestación, para así evitar que el proceso gestacional abandone los límites fisiológicos o bien, que al suceder esto, sean detectadas las alteraciones en sus fases iniciales para brindar tempranamente el tratamiento adecuado y con ello, salvaguardar la salud de las madres y sus recién nacidos. Esto permitiría disminuir las tasas de mortalidad materna y perinatal, teniendo como fin último, lograr un incremento en el PN de los recién nacidos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido varias categorizaciones para el PN. De esta forma, los conceptos que maneja la OMS son los siguientes: PNEB (< 1500 g), PNB (≥ 1500 g y < 2500 g), PNI (≥ 2500 g y < 3000 g) y PN normal (PNN) (≥ 3000 g) (47, 48).

Estudios recientes efectuados en modelos en mellizos ponen en evidencia que el PN depende de factores genéticos y ambientales, constatándose que la heredabilidad disminuye durante la gestación desde un 38% a las 25 semanas a un 15% a las 42 semanas, en donde los factores ambientales compartidos y no compartidos jugarían un rol importante (49).

Efectos del PN sobre el estado nutricional

Se ha descrito que los niños con PNB o PNEB presentan en el corto plazo, mayor prevalencia de desnutrición y, en el mediano plazo, un significativo menor peso, talla, CC y, en el largo plazo, consecuencias negativas en el ámbito cognitivo (38). Por otra parte, otros autores han señalado que el PNB o PNEB, durante la etapa adulta, se asociaría con mayor prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles de la dieta, como enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes (50,51).

La desnutrición acaecida a edad temprana, puede causar en el corto, mediano o largo plazo, retraso estatural, menor CC, tamaño cerebral, CI y RE (52,53). Es de relevancia destacar que tanto el cerebro, como el sistema nervioso alcanzan un 25% del tamaño final al momento del nacimiento y hasta un 70% del crecimiento máximo durante el primer año de vida, mientras que a los 6 años de edad se encuentra formada el 90% de la CC del adulto, razón por la cual una adecuada nutrición durante la primera infancia posee mayores beneficios (53-55). Apoyando dicha evidencia, Stoch y cols., verificaron tras varios estudios, que la desnutrición infantil y la subalimentación crónica ocasionan un retraso en el posterior estado nutricional, reducción del tamaño cerebral y, por consiguiente, un menor desarrollo intelectual (53).

El PNB o PNEB producto de desnutrición en útero, po-

dría provocar en el niño desnutrición a edad temprana, especialmente en el primer año de vida, lo que ocasionaría en el menor serias deficiencias nutricionales, de desarrollo cerebral, cognitivas y de RE y mayores dificultades para incorporarse al mundo laboral, realizando ocupaciones de muy bajo prestigio, todas variables que están estrechamente interrelacionadas (56,57). Sin embargo, tampoco estas relaciones son del tipo causa-efecto, ya que se establecen complejas interacciones entre ellas (58). De esta forma, la malnutrición altera el desarrollo del cerebro (solo algunas veces reversible) y el CI porque interfiere tanto con la salud global, como con el nivel de ingesta energética del niño y con las tasas de crecimiento y de desarrollo motor; en este contexto, la pobreza exacerba estos negativos efectos que, en su mayoría, son irreversibles para el menor (58).

Efecto del PN sobre el desarrollo cognitivo

Efecto del PN sobre el rendimiento académico en la etapa escolar

El PN ha cobrado relevancia en la actualidad en temáticas de diversas investigaciones, dado que los hallazgos señalan que éste afectaría el desempeño cognitivo de los sujetos, tanto en la inteligencia, como en el RE, y en la posterior actividad ocupacional en la vida adulta, bajo la influencia de factores genéticos y ambientales (30,31,59). Aún en óptimas condiciones socioeconómicas, existe un 20% de niños con PNEB y con incapacidad intelectual, por lo que 1 de cada 2 niños requerirán educación especial (38).

Investigaciones contemporáneas han puesto énfasis en el significativo impacto que ejerce el estado nutricional prenatal representado por el PN, sobre el posterior desarrollo físico e intelectual de los niños. Es así, como algunos de los hallazgos señalan que individuos nacidos con PNB o PNEB presentarían daño cerebral, limitaciones en las funciones de plasticidad, secuelas en el neurodesarrollo y crecimiento que persisten en la etapa del adulto joven. Esta disfunción cognitiva se traduciría en menor grado de inteligencia, dificultad en la capacidad ejecutiva, y menor RE, lo que tendría implicancias en el posterior proceso enseñanza-aprendizaje de los sujetos (7,8,15,21,38,60-62).

Diversos estudios han destacado el significativo impacto del PN sobre el desarrollo cognitivo y sobre el proceso educacional, medido como rendimiento escolar (30). Al respecto, se ha enfatizado que, a medida que transcurre el tiempo, adquirirían mayor relevancia los factores socioambientales, los que jugarían un rol más importante en el desarrollo cognitivo del individuo (31,59).

El PNB ejerce efectos negativos sobre el desarrollo cognitivo (22), por lo que en el sector educación, las políticas públicas en este ámbito, debieran proteger el normal desarrollo neurológico en la etapa escolar y adulta de los sujetos, y

también, llevar a cabo intervenciones educacionales tempranas, que modifiquen las condiciones ambientales adversas. Los resultados académicos insatisfactorios de los escolares pobres, podrían ser explicados por condiciones ambientales deficientes y una situación familiar que no favorece el óptimo desarrollo cognitivo (22).

Los resultados de variados investigadores han confirmado el efecto del PNB sobre el rendimiento escolar (RE) y se ha descrito que los niños que nacen prematuros y con PNEB para la edad gestacional (EG), manifiestan durante la etapa escolar, problemas de atención y concentración, de memoria, y, por consiguiente, de deserción escolar (2,9,16,17,22-28). También se les ha asociado con secuelas sicomotoras (29). No obstante, algunos autores sostienen que el posterior desarrollo cognitivo y socioemocional de este grupo vulnerable, se ubicaría dentro de rangos normales, en etapas más avanzadas de la vida (63).

Algunas investigaciones desarrolladas con la finalidad de medir el impacto del PN y EG sobre la inteligencia y RE han entregado resultados controversiales, debido a que ciertos autores señalan que no tendrían asociación alguna (13,33,34), mientras que otros autores sostienen que el efecto del PN sobre el RE dependería de influencias genéticas (30); no obstante, en la edad adulta, los factores ambientales jugarían un rol más destacado (31). Es así como se sostiene que las intervenciones educativas tempranas, que modifiquen las condiciones ambientales adversas podrían tener un significativo impacto en revertir los negativos efectos que sobre el desarrollo cognitivo ejerce un PNB (22,32).

Existe evidencia substancial que señala que, además del PN subóptimo, una reducida lactancia materna y una nutrición deficitaria se asocian, a largo plazo, en un menor desarrollo cognitivo, y consecuentemente en un menor RE en los sujetos (64).

Efecto del PN sobre la inteligencia posterior

El PN ha sido directa y significativamente asociado con el posterior CI del niño y algunos autores lo han asociado también, con el desarrollo cognitivo en la etapa adulta (62,65). El efecto del PNEB el cual se manifestaría en desnutrición a edad temprana, la cual se asociaría principalmente a una CC subóptima y menor CI ha sido comunicado en diversas investigaciones (1, 66-70). La CC es el parámetro antropométrico que se configura como un indicador de historia nutricional y de desarrollo cerebral y, que mayormente contribuye a explicar el RE, el CI y la deserción en el sistema educacional (71-73), cuyo impacto va en aumento a medida que se asciende en el sistema educativo. Los niños con CC subóptima no solo presentan un volumen encefálico disminuido, sino también, menor CI, RE y una historia nutricional más deteriorada, tanto en los parámetros de nutrición prenatal representados por el peso y la talla de nacimiento, como postnatal (74,75). Un

estudio en escolares que egresaban de enseñanza media, comprueba que la CC es el único parámetro antropométrico que se asoció directa y significativamente con el RE, constatándose que un alto porcentaje de escolares que obtienen bajos puntajes en la Prueba de Aptitud Académica (PAA) presentaron CC subóptima, al mismo tiempo que un bajo CI (71,73).

Se ha formulado la hipótesis que, independientemente del nivel socioeconómico y del sexo, los escolares con similar CI tienen similares parámetros de estado nutricional, desarrollo cerebral y RE y, que estas variables estarían significativamente interrelacionadas (76). Sin embargo, lo anteriormente expuesto refleja solo asociaciones estadísticas y no relaciones de causa-efecto.

Investigaciones a nivel internacional han confirmado que el CI se asociaría directa y significativamente al desarrollo cerebral (56,57); al respecto, mediante resonancia magnética por imágenes (RMI), se ha obtenido una correlación directa y significativa entre el CI y el tamaño cerebral de estudiantes que ingresan a la educación superior, llevando a los investigadores a concluir que un cerebro más grande, probablemente implica un mayor número de neuronas en la corteza cerebral, a la vez que se observó una mayor delimitación de las áreas de sustancia blanca, lo que indicaría una mejor mielinización, que favorecería una más eficiente conducción neuronal (77). Además, se ha observado que los cerebros de los estudiantes con bajo CI tienden a tener la apariencia del de una persona en pleno período de envejecimiento, etapa en que existe un deterioro progresivo de la mielina que recubre las fibras nerviosas (77). Otras publicaciones han señalado que el CI de estudiantes nacidos con PNEB es menor en comparación con escolares de PNN, pero aún así, son necesarios estudios adicionales que determinen si este retraso en el neurodesarrollo persiste en etapa adulta y si existen factores adicionales (63). De igual forma, se ha verificado que la inteligencia es uno de los parámetros que mejor predice el RE (78-80).

A principios de la década de los 80, Jensen (81), publicó los resultados de un estudio de mejoramiento de la inteligencia, en el que determinó que el CI de los sujetos en edad preescolar es más moldeable que el de los menores a mayor edad; además encontró que los programas iniciados antes y mantenidos por más tiempo, proporcionaban mayores beneficios a nivel social, económico y educacional, dado que ampliarían las ventajas de los individuos de una población, en especial, en la sociedad actual donde las exigencias cognitivas son mayores para los sujetos funcionalmente activos (82, 83).

Estudios recientes han asociado al PNB con menores promedios de CI, al comparárseles con individuos nacidos con PNN (4, 23, 84). Esta relación tendría su explicación en la nutrición fetal durante el período gestacional, ya que es la etapa de mayor proliferación neuronal; por lo tanto, una ganancia ponderal prenatal ofrece un mayor impacto positivo sobre el desarrollo cognitivo de los sujetos, que la ganancia de peso

postnatal (85). Con relación a ello, un estudio Noruego del año 2001, identificó al PN como predictor del CI posterior en niños nacidos con PNEB (86). No obstante, algunos autores no verifican esta asociación y concluyen que el retraso en el crecimiento intrauterino, resultante en un PNEB o PNB tiene un pequeño impacto en el CI posterior, a excepción de que vaya acompañado de serios déficit en el tamaño de la CC (87).

Las interrelaciones entre la inteligencia y la historia nutricional reflejadas por una disminuida CC podrían estar afectadas por el PN y otras variables (1,52,53,56,62,71,76-79,88-94). Sin embargo, otros autores han señalado que el retraso del crecimiento fetal no se asociaría con menor inteligencia en la etapa adulta; las adaptaciones que haría el feto, en respuesta a condiciones de retraso de crecimiento, parecerían ser enormemente exitosas en la protección del desarrollo de su cerebro (95).

La inteligencia, se define sencillamente como: “la capacidad de entender, asimilar, elaborar información y utilizarla adecuadamente”; mientras que, la definición diferencial entregada por la American Psychological Association (APA), lo expone del siguiente modo: “Los individuos difieren los unos de los otros en la habilidad de comprender ideas complejas, de adaptarse eficazmente al entorno, a situaciones nuevas, así como el de aprender de la experiencia, en encontrar varias formas de razonar, de superar obstáculos mediante la reflexión. A pesar de que estas diferencias individuales puedan ser sustanciales, éstas nunca son completamente consistentes: las características intelectuales de una persona variarán en diferentes ocasiones, en diferentes dominios, y juzgarán con diferentes criterios. El concepto de «inteligencia» es una tentativa de aclarar y organizar este conjunto complejo de fenómenos” (96). Desde siempre ha sido controversial la medición de la inteligencia y, más aún, los esfuerzos realizados para identificar las contribuciones relativas a la herencia y al medioambiente sobre ésta; a pesar de ello, es factible su medición, por medio del empleo de test. Sin embargo, es preciso señalar que el concepto de inteligencia humana excede, indudablemente, aquello que es medido por dichos tests; no obstante, el concepto de inteligencia o de CI que es manejado en los diversos estudios refleja lo que la mayoría de éstos definen operacionalmente como inteligencia, es decir, el rendimiento en tests que miden el CI o similares (96).

El estudio de la inteligencia ha sido un tema de interés constante en la psicología, centrándose en cómo influye el ambiente familiar, escolar y social sobre ésta, mientras que otras disciplinas del saber, se han centrado en torno a las relaciones existentes entre genética, nutrición y neurodesarrollo con el CI, RE y desempeño laboral. Existe evidencia que el desarrollo cognitivo de los niños estaría influenciado por factores genéticos y ambientales, es decir, los niños tienen un potencial determinado genéticamente para el desarrollo físi-

co y cognitivo. Sin embargo, los factores ambientales, ya sean una nutrición adecuada y la capacidad de los padres para fomentar un ambiente estimulante, deben de tener, quizás, una mayor influencia positiva sobre el desarrollo cognitivo de los niños (36,64).

Para esclarecer la contribución del impacto genético o medioambiental sobre el PN y CI, se han llevado a cabo investigaciones en modelos de mellizos. Al respecto, los hallazgos de algunos de estos estudios se inclinan por una mayor contribución del factor genético, ya sea sobre la posterior inteligencia (97) como sobre el estado nutricional (98). No obstante, otros autores afirman que las influencias medioambientales sobre el PN son de relevancia, no así en la contribución al CI (84). También se sostiene que durante la infancia los mellizos muestran menores puntajes en el CI, al comparárseles con sujetos no mellizos; lo que sería a consecuencia de un menor crecimiento intrauterino y más breve tiempo gestacional (99). Por su parte, un trabajo recientemente publicado señala que las diferencias en los puntajes de CI entre mellizos monozigóticos, se debería a desiguales PN, hecho que explicaría un mayor impacto de factores medioambientales durante la etapa gestacional (60).

Los hallazgos de otros investigadores subrayan la gran importancia de los factores ambientales compartidos sobre el PN, explicando aproximadamente, un 60% de éste. Sin embargo, los factores genéticos explicarían el 72% de la varianza del CI. La relación PN y CI estaría mediada principalmente por factores fenotípicos (84). No obstante, los autores sugieren que las investigaciones futuras tendientes a determinar las interrelaciones entre PN y CI requerirían la medición del CI de la madre, por la manifiesta implicancia que la estimulación y motivación que ésta ejerce sobre el hijo, y que contribuye a determinar, de manera importante su CI (84). Al respecto, se ha verificado que el CI materno es, entre muchas, la variable que mayormente contribuye a determinar el CI del hijo (76). Al respecto, la madre ha sido destacada como una de las variables de mayor impacto en el desarrollo del niño, tanto en su rendimiento escolar, como intelectual y diversos organismos internacionales han señalado que la educación de la mujer debe ser objeto de especial prioridad (100).

Efectos a largo plazo del PNB

El estado nutricional de la embarazada adquiere especial importancia, especialmente en lo que respecta a la ingesta deficiente de micronutrientes, especialmente de hierro, zinc y ácido fólico o vitamina B9, junto a otras vitaminas del complejo B, como las vitaminas B1, B6 y B12. Estas deficiencias de micronutrientes en la dieta de la embarazada, además de tener una manifiesta implicancia en el PNB, tiene un impacto negativo tanto en el desarrollo cerebral del feto, como en el posterior desarrollo cognitivo del niño, tanto en el corto, como en el largo plazo (101).

También existen investigadores que han centrado su atención en la problemática de un PNB y prematuridad, asociado a dificultades socioeconómicas, y por tanto, a una calidad de vida menor (102,103). Por otra parte, estos niños presentarían, en el largo plazo, menores hábitos de trabajo, oportunidades de acceder a buenos empleos en la vida adulta y, de esa manera, mejorar su calidad de vida (9,22,32).

El nivel intelectual se relaciona directa e intensamente con el rendimiento en contextos sociales, económicos, ocupacionales y educativos y aunque no es el único factor que influye en el RE, laboral o académico, si es con frecuencia el más determinante (104). Es de esperar entonces, que si se potencia el nivel intelectual en los niños que se encuentran aún, en la etapa en que el cerebro es más maleable, el rendimiento futuro en los contextos antes descritos, mejoraría considerablemente en la etapa adulta. De acuerdo a este planteamiento, se destaca lo expuesto por Samuelsson y cols., los niños nacidos con PNEB, a través del tiempo, mejoran sus capacidades de lectura, las que en una primera etapa demostraron un déficit notable en relación con niños con PNN (105). Otra revisión que hace mención al factor tiempo, es la publicada por Saigal y cols., donde no se apreciaron diferencias significativas entre jóvenes nacidos con PNEB versus quienes presentaron PNN, por lo que concluyen que la mayoría de estos niños vulnerables han superado sus dificultades convirtiéndose en adultos jóvenes funcionales (106).

Al respecto, diversos autores han confirmado que el PNB o PNEB se asocia significativamente no sólo a mayor prevalencia de desnutrición, retraso estatural, CC subóptima, menor volumen encefálico, menor CI, y menor RE, sino también, como resultante de esta privación, con menor nivel ocupacional en la vida adulta (11, 60). Por el contrario, otros autores indican que el PNEB no se asocia al nivel educacional alcanzado ni a la actividad ocupacional desempeñada (106).

Consideraciones finales

El presente artículo de revisión ha descrito los hallazgos de diversos investigadores los cuales han destacado el impacto ejercido por el estado nutricional prenatal o postnatal temprano, sobre el estado nutricional, la inteligencia, el RE del niño y, posteriormente, en la actividad ocupacional a desempeñar en la vida adulta. No obstante, otros autores no han encontrado asociación significativa alguna.

En consideración a que los hallazgos analizados en la revisión bibliográfica hasta el momento no son concluyentes y que existe gran controversia en este aspecto, se hace necesario el desarrollo de mayor investigación al respecto que permita esclarecer las interrelaciones entre las variables analizadas en este ámbito, que es de relevancia para el desarrollo del niño y su vida futura.

Al respecto, se ha sugerido que las investigaciones en el ámbito de la salud, fomenten la incorporación de un enfoque

especialmente en el campo de los derechos humanos, para que las niñas y los niños menores de tres años, las gestantes y las madres en lactancia, sean el centro de las políticas públicas de Seguridad Alimentaria y Nutricional, y sujetos de especial protección (107). En este sentido, el PNB cobra especial importancia, ya que en el mundo en desarrollo no se pesa a dos tercios de los recién nacidos (100).

AGRADECIMIENTOS

Los autores formulan sus más sinceros agradecimientos al Ministerio de Educación de Chile, por todas las facilidades otorgadas a la realización del presente trabajo de revisión. Este análisis de revisión fue financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) Proyectos 1841167, 1880818 y 1961032 y por el Departamento de Investigación (DI) de la Universidad de Chile, Proyectos S 2169-924F, S 3251-9213, EO11-97/2, SOC 01/13-2 y SOC 04/19-2 y Becas 024/1997 y 019/1997, del Departamento de postgrado de la Universidad de Chile.

REFERENCIAS

1. Botting N, Powls A, Cooke RW, Marlow N. Cognitive and educational outcome of very-low-birthweight children in early adolescence. *Dev Med Child Neurol.* 1998; 40: 652-60.
2. Casey PH, Whiteside-Mansell L, Barrett K, Bradley RH, Gargus R. Impact of prenatal and/or postnatal growth problems in low birth weight preterm infants on school-age outcomes: an 8-year longitudinal evaluation. *Pediatrics.* 2006; 118: 1078-86.
3. De Regnier R. Neurophysiologic evaluation of brain function in extremely premature newborn infants. *Semin Perinatol.* 2008; 32: 2-10.
4. Elgen I, Sommerfelt K. Low birthweight children: coping in school? *Acta Paediatr.* 2002; 91: 939-45.
5. Feldman R, Eidelman AI. Neonatal state organization, neuromaturation, mother-infant interaction, and cognitive development in small-for-gestational-age premature infants. *Pediatrics.* 2006; 118: e869-e78.
6. Geva R, Eshel R, Leitner Y, Valevski AF, Harel S. Neuropsychological outcome of children with intrauterine growth restriction: a 9-year prospective study. *Pediatrics.* 2006; 118: 91-100.
7. Halsey CL, Collin MF, Anderson CL. Extremely low-birthweight children and their peers. A comparison of school-age outcomes. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1996; 150: 790-94.
8. Harvey JM, O'Callaghan MJ, Mohay H. Executive function of children with extremely low birthweight: a case control study. *Dev Med Child Neurol.* 1999; 41: 292-97.
9. Hille ET, Weisglas-Kuperus N, van Goudoever JB, Jacobusse GW, Ens-Dokkum MH, de Groot L, et al. Functional outcomes and participation in young adulthood for very preterm and very low birth weight infants: the Dutch Project on Preterm and Small for Gestational Age Infants at 19 years of age. *Pediatrics.* 2007; 120: e587-e95.
10. Isaacs E, Lucas A, Chong W, Wood S, Johnson C, Marshall C, et al. Hippocampal volume and everyday memory in children of very low birth weight. *Pediatr Res.* 2000; 47: 713-20.
11. Kristensen P, Bjerkedal T, Irgens LM. Birthweight and work participation in adulthood. *Int J Epidemiol.* 2004; 33: 849-56.
12. Kulseng S, Jennekens-Schinkel A, Naess P, Romundstad P, Indredavik M, Vik T, et al. Very-low-birthweight and term small-for-gestational-age adolescents: attention revisited. *Acta Paediatr.* 2006; 95: 224-30.
13. Lagerström M, Bremme K, Eneroth P, Magnusson D. Scand. School performance and IQ-test scores at age 13 as related to birth weight and gestational age. *J Psychol.* 1991; 32: 316-24.
14. Lefebvre F, Mazurier E, Tessier R. Cognitive and educational outcomes in early adulthood for infants weighing 1000 g or less at birth. *Acta Paediatr.* 2005; 94: 733-40.
15. Mikkola K, Ritari N, Tommiska V, Salokorpi T, Lehtonen L, Tammela O, et al. Neurodevelopmental outcome at 5 years of age of a national cohort of extremely low birth weight infants who were born in 1996-1997. *Pediatrics.* 2005; 116: 1391-400.
16. Narberhaus A, Segarra D, Giménez M, Junqué C, Pueyo R, Botet F. Memory performance in a sample of very low birth weight adolescents. *Dev Neuropsychol.* 2007; 31: 129-35.
17. Peng Y, Huang B, Biro F, Feng L, Guo Z, Slap G. Outcome of low birthweight in China: a 16-year longitudinal study. *Acta Paediatr.* 2005; 94: 843-49.
18. Power C, Jefferis BJ, Manor O, Hertzman C. The influence of birth weight and socioeconomic position on cognitive development: Does the early home and learning environment modify their effects?. *J Pediatr.* 2006; 148: 54-61.
19. Seidman LJ, Buka SL, Goldstein JM, Horton NJ, Rieder RO, Tsuang MT. The relationship of prenatal and perinatal complications to cognitive functioning at age 7 in the New England Cohorts of the National Collaborative Perinatal Project. *Schizophr Bull.* 2000; 26: 309-21.
20. Spittle AJ, Orton J, Doyle LW, Boyd R. Early developmental intervention programs post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007; (2): CD005495.
21. Taylor HG, Minich N, Bangert B, Filipek PA, Hack M. Long-term neuropsychological outcomes of very low birth weight: associations with early risks for periventricular brain insults. *J Int Neuropsychol Soc.* 2004; 10: 987-1004.
22. Black MM, Dubowitz H, Krishnakumar A, Starr RH Jr. Early intervention and recovery among children with failure to thrive: follow-up at age 8. *Pediatrics.* 2007; 120: 59-69.
23. Douglas JW, Gear R. Children of low birthweight in the 1946 national cohort. Behaviour and educational achievement in adolescence. *Arch Dis Child.* 1976; 51: 820-27.
24. Hack M. Young adult outcomes of very-low-birth-weight children. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2006; 11: 127-37.
25. Deforge H, André M, Hascoët JM, Toniolo AM, Demange V, Fresson J. Cognitive development and attention performances at school age of "normal" prematurely born children. *Arch Pediatr.* 2006; 13: 1195-201.
26. Sullivan MC, Margaret MM. Perinatal morbidity, mild motor delay, and later school outcomes. *Dev Med Child Neurol.* 2003; 45: 104-12.

27. Ulvund SE, Smith L, Lindemann R. Psychological status at 8-9 years of age in children with birth weight below 1,501 g. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2001; 121: 298-302.
28. Rodrigues MC, Mello RR, Fonseca SC. Learning difficulties in schoolchildren born with very low birth weight. *J Pediatr (Rio J)*. 2006; 82: 6-14.
29. Gassió R, Monsó G, Póo P, Navarro A, Iriondo M, Ibáñez M, et al. Neurological development of very low birth weight infants (<1,501 g) at two years of age. *Rev Neurol*. 1995; 23: 635-38.
30. Keltikangas-Järvinen L, Elovainio M, Kivimäki M, Raitakari OT, Viikari JS, Lehtimäki T. Dopamine receptor D2 gene Taq1A (C32806T) polymorphism modifies the relationship between birth weight and educational attainment in adulthood: 21-year follow-up of the Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Pediatrics*. 2007; 120: 756-61.
31. Tong S, Baghurst P, McMichael A. Birthweight and cognitive development during childhood. *J Paediatr Child Health*. 2006; 42: 98-103.
32. Smith KE, Landry SH, Swank PR. The role of early maternal responsiveness in supporting school-aged cognitive development for children who vary in birth status. *Pediatrics*. 2006; 117: 1608-17.
33. Baron IS, Litman FR, Ahronovich MD, Larson JC. Neuropsychological outcomes of preterm triplets discordant for birthweight: a case report. *Clin Neuropsychol*. 2007; 21: 338-62.
34. Emond AM, Lira PI, Lima MC, Grantham-McGregor SM, Ashworth A. Development and behaviour of low-birthweight term infants at 8 years in northeast Brazil: a longitudinal study. *Acta Paediatr*. 2006; 95: 1249-57.
35. Retortillo FF. Repercusiones del bajo peso en el desarrollo a los 6 años. [Tesis Doctoral]. Bolonia: Facultad de Psicología, Universidad Nacional de educación a Distancia; 1989.
36. Mulas DF. Evolución neuropsicológica a largo plazo en la edad escolar de los recién nacidos con peso al nacimiento inferior a los 1000 g. [Tesis Doctoral]. Valencia: Facultad de Medicina, Universidad de Valencia; 1993.
37. Soriano LT, Juarranz SM, Valero de BJ, Martínez HD, Calle PM, Domínguez RV. Principales factores de riesgo del bajo peso al nacer. Análisis multivariante. *Rev de la SEMG*. 2003; 53: 263-70.
38. De Curtis M, Rigo J. Extrauterine growth restriction in very-low-birthweight infants. *Acta Paediatr*. 2004; 93: 1563-68.
39. Bortman F. Factores de riesgo de bajo peso al nacer. *Rev Panam Salud Pública*. 1998; 3: 314-21.
40. Campbell J, Torres S, Ryan J, King C, Campbell DW, Stallings RY, et al. Physical and non-physical partner abuse and other risk factors for low birth weight among full term and preterm babies: a multiethnic case-control study. *Am J Epidemiol*. 1999; 150: 714-26.
41. Silva AA, Lamy-Filho F, Alves MT, Coimbra LC, Bettiol H, Barbieri MA. Risk factors for low birth weight in north-east Brazil: The role of caesarean section. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2001; 15: 257-64.
42. Lagos SR, Espinoza GR, Orellana CJJ. Estado nutritivo materno inicial y peso promedio de sus recién nacidos a término. *Rev Chil Nutr*. 2004; 31: 52-7.
43. Sánchez-Zamorano LM, Téllez-Rojo MM, Hernández Ávila M. Efecto del tabaquismo durante el embarazo sobre la antropometría al nacimiento. *Salud Pública Mex*. 2004; 46: 529-33.
44. Hernández Peña P, Kageyama M, Coria I, Hernández B, Harlow S. Condiciones de trabajo, fatiga laboral y bajo peso al nacer en vendedoras ambulantes. *Salud Pública Mex*. 1999; 41: 101-09.
45. Lomaglio DB, Verón JA, Díaz MC. Análisis de variables socio-económicas en relación a la salud infantil en la provincia de Catamarca. En: Producciones Científicas NOA 2002. CD ROM, sección Salud y Calidad de Vida: 2002. p. 1-6.
46. Todd Jewell R, Triunfo P, Aguirre R. Impacto de los cuidados prenatales en el peso al nacer. El caso de Uruguay. Montevideo: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República. 2004. Informe Científico N° 7. Patrocinado por la Universidad de la República.
47. World Health Organization Expert Committee on the Use and Interpretation of Anthropometry. *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1995.
48. World Health Organization Low birth weight. A tabulation of available information. Ginebra, WHO, 1992 (WHO/MCH/92.2).
49. Gielen M, Lindsey PJ, Derom C, Smeets HJ, Souren NY, Paulussen AD, et al. Modeling genetic and environmental factors to increase heritability and ease the identification of candidate genes for birth weight: a twin study. *Behav Genet*. 2008; 38: 44-54.
50. Guerra A, Rego C, Vasconcelos C, Silva D, Castro E, Guimarães MJ. Low birth weight and cardiovascular risk factors at school age. *Rev Port Cardiol*. 2004; 23: 325-39.
51. Dunger DB, Salgin B, Ong KK. Session 7: Early nutrition and later health early developmental pathways of obesity and diabetes risk. *Proc Nutr Soc*. 2007; 66: 451-57.
52. Ivanovic D. Does undernutrition during infancy inhibit brain growth and subsequent intellectual ability?. *Comments. Nutrition*. 1996; 12: 568-71.
53. Stoch MB, Smythe PM. Does Undernutrition During Infancy Inhibit Brain Growth and Subsequent Intellectual Development?. *Arch Dis Child*. 1963; 38: 546-52.
54. Daza CH. Nutrición infantil y rendimiento escolar. *Colombia Med*. 1997; 28: 92-8.
55. Ivanovic D, Olivares M, Castro C, Ivanovic R. Circunferencia craneana de escolares chilenos de 5 a 18 años. Región Metropolitana de Chile. 1986-1987 y 1992. *Rev Med Chile*. 1995; 123: 587-99.
56. Ivanovic D, Leiva B, Perez H, Inzunza N, Almagià A, Toro T, et al. Long-term effects of severe undernutrition during the first year of life on brain development and learning in Chilean high school graduates. *Nutrition*. 2000b; 16: 1056-63.
57. Ivanovic D, Pérez H, Leiva B, Almagià A, Urrutia MS, Larraín C, et al. Neuropsychological parameters affecting the Academic Aptitude Test (AAT) achievement at the end of high school in 1996 and their impact on job status in 2002: A multifactorial approach in a follow-up study. In: Joshua R. Dupri (Ed.), *Focus on Neuropsychology Research*, New York: Nova Science Publishers; 2006. p. 103-40.
58. Brown JL, Pollitt E. Malnutrition, Poverty and Intellectual Development. *Sci Amer*. 1996; 274: 38-43.

59. Silva A, Metha Z, O'Callaghan FJ. The relative effect of size at birth, postnatal growth and social factors on cognitive function in late childhood. *Ann Epidemiol.* 2006; 16: 469-76.
60. Newcombe R, Milne BJ, Caspi A, Poulton R, Moffitt TE. Birthweight predicts IQ: fact or artefact?. *Twin Res Hum Genet.* 2007; 10: 581-86.
61. Stjernqvist K, Svenningsen NW. Ten-year follow-up of children born before 29 gestational weeks: health, cognitive development, behaviour and school achievement. *Acta Paediatr.* 1999; 88: 557-62.
62. Sorensen HT, Sabroe S, Olsen J, Rothman KJ, Gillman MW, Fisher P. Birth weight as a predictor of young men's intelligence. A historical cohort study. *Ugeskr Laeger.* 1999; 161: 791-93.
63. Portnoy S, Callias M, Wolke D, Gamsu H. Five-year follow-up study of extremely low-birthweight infants. *Dev Med Child Neurol.* 1988; 30: 590-98.
64. Grantham-McGregor SM, Walker SP, Chang S. Nutritional deficiencies and later behavioural development. *Proc Nutr Soc.* 2000; 59: 47-54.
65. Bacharach VR, Baumeister AA. Effects of maternal intelligence, marital status, income, and home environment on cognitive development of low birthweight infants. *J Pediatr Psychol.* 1998; 23: 197-205.
66. Hack M, Breslau N. Very low birth weight infants: effects of brain growth during infancy on intelligence quotient at 3 years of age. *Pediatrics.* 1986; 77: 196-202.
67. Hack M, Breslau N, Weissman B, Aram D, Klein N, Borawski E. Effect of very low birth weight and subnormal head size on cognitive abilities at school age. *N Engl J Med.* 1991; 325: 231-37.
68. Ounsted M, Moar VA, Scott A. Head circumference and developmental ability at the age of seven years. *Acta Paediatr Scand.* 1988; 77: 374-79.
69. Teplin SW, Burchinal M, Johnson-Martin N, Humphry RA, Kraybill EN. Neurodevelopmental, health and growth status at age 6 years of children with birth weights less than 1001 g. *J Pediatr.* 1991; 118: 768-77.
70. Pryor J, Silva PA, Brooke M. Growth, development and behaviour in adolescents born small-for-gestational-age. *J Paediatr Child Health.* 1995; 31: 403-7.
71. Ivanovic D, Olivares M, Castro C, Ivanovic R. Nutrition and Learning of Chilean School Children Chile's Metropolitan Region. Survey 1986-1987. *Nutrition.* 1996; 12: 321-28.
72. Ivanovic DM, Rodríguez M del P, Pérez HT, Alvear J, Díaz NS, Leyton BD, et al. Twelve-year follow-up study of the impact of nutritional status at the onset of elementary school on later educational situation of Chilean school-age children. *Eur J Clin Nutr.* 2008; 62: 18-31.
73. Ivanovic R, Forno H, Castro CG, Ivanovic D. Intellectual ability and nutritional status assessed through anthropometric measurements of Chilean school-age children from different socioeconomic status. *Ecol Food Nutr.* 2000; 39: 35-59.
74. Ivanovic DM, Leiva BP, Pérez HT, Olivares MG, Díaz NS, Urrutia MSC, et al. Head size and intelligence, learning, nutritional status and brain development. *Neuropsychología.* 2004; 42: 1118-31.
75. Ivanovic DM, Leiva BP, Castro CG, Olivares MG, Jansana JM, Castro V, et al. Brain Development Parameters and Intelligence in Chilean High School Graduates. *Intelligence.* 2004; 32: 461-79.
76. Ivanovic D, Leiva B, Pérez H, Almagià A, Toro T, Urrutia MS, et al. Nutritional status, brain development and scholastic achievement of Chilean high school graduates from high and low intellectual quotient and socioeconomic status. *Br J Nutr.* 2002; 87: 81-92.
77. Willerman L, Schultz R, Rutledge JN, Bigler DE. In vivo brain size and intelligence. *Intelligence.* 1991; 15: 223-28.
78. Ivanovic D, Ivanovic R, Truffello I, Buitrón C. Nutritional status and educational achievement of elementary first grade Chilean students. *Nutr Rep Int.* 1989; 39: 163-75.
79. Ivanovic D, Almagià A, Toro T, Castro C, Pérez H, Urrutia MS, et al. Impacto del estado nutricional en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar, en el marco de un enfoque multifactorial. La Educación (Organización de los Estados Americanos, OEA). 2000; 44: 3-35.
80. Ivanovic D, Pérez H, Olivares M, Díaz N, Leyton B, Ivanovic R. Scholastic Achievement: A Multivariate Analysis of Nutritional, Intellectual, Socio-Economic, Socio-Cultural, Family and Demographic Variables in Chilean School-Age Children. *Nutrition.* 2004; 20: 878-89.
81. Jensen A. Straight talk about mental Test. London: Methuen; 1981.
82. Hunt E. Will be we smart enough? A cognitive analysis of the coming workforce. New York: Russel Sage Foundation. 1995.
83. Hunt E. El papel de la inteligencia en la sociedad moderna. En A. Andrés Pueyo y R. Colom (comps., 1998): Ciencia y política de la inteligencia en la sociedad moderna. Madrid: Biblioteca Nueva. 1995.
84. Luciano M, Wright MJ, Martin NG. Exploring the etiology of the association between birthweight and IQ in an adolescent twin sample. *Twin Res.* 2004; 7: 62-71.
85. Corbett SS, Drewett RF, Durham M, Tymms P, Wright CM. The relationship between birthweight, weight gain in infancy, and educational attainment in childhood. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2007; 21: 57-64.
86. Smith L, Ulvund SE, Lindemann R. Prediction of IQ among children with birth weight under 1,501 g. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2001; 121: 1886-91.
87. Strauss RS, Dietz WH. Growth and development of term children born with low birth weight: effects of genetic and environmental factors. *J Pediatr.* 1998; 133: 67-72.
88. Leiva B, Inzunza N, Pérez H, Castro V, Jansana JM, Toro T, et al. Algunas consideraciones sobre el impacto de la desnutrición en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar. *Arch Latinoam Nutr.* 2001; 51: 64-71.
89. Matte TD, Bresnahan M, Begg MD, Susser E. Influence of variation in birth weight within normal range and within sibships on IQ at age 7 years: cohort study. *Br Med J.* 2001; 323: 310-14.
90. Pennington BF, Filipek PA, Lefly D, Chhabildas N, Kennedy DN, Simon JH, et al. A twin MRI study of size variations in human brain. *J Cogn Neurosci.* 2000; 12: 223-32.

91. Reiss AI, Abrams MT, Singer HS, Ross JL, Denckla MB. Brain development, gender and IQ in children. A volumetric imaging study. *Brain*. 1996; 119: 1763-74.
92. Stathis SL, O'Callaghan M, Harvey J, Rogers Y. Head circumference in ELBW babies is associated with learning difficulties and cognition but not ADHD in the school-aged child. *Dev Med Child Neurol*. 1999; 41: 375-80.
93. Toro T, Almagià A, Ivanovic D. Evaluación antropométrica y rendimiento escolar en estudiantes de educación media de Valparaíso, Chile. *Arch Latinoam Nutr*. 1998; 48: 201-9.
94. Vernon PA, Wickett JC, Bazana PG, Stelmack RM. The neuropsychology and psychophysiology of human intelligence. In: R.J. Sternberg (Ed.), *Handbook of Intelligence* Cambridge: Cambridge University Press. 2000. p. 245-64.
95. Martyn CN, Gale CR, Sayer AA, Fall C. Growth in utero and cognitive function in adult life: follow up study of people born between 1920 and 1943. *Br Med J*. 1996; 312: 1393-96.
96. Székely B. *Los tests*. Buenos Aires: Kapelusz; 1966. p. 335-70.
97. McClearn GE, Johansson B, Berg S, Pedersen NL, Ahern F, Petrill SA, Plomin R. Substantial Genetic Influence on Cognitive Abilities in Twins 80 or More Years Old. *Science*. 1997; 276: 1560-63.
98. Hur YM. Sex Difference in Heritability of BMI in South Korean Adolescent Twins. *Obesity (Silver Spring)*. 2007; 15:2908-11.
99. Ronalds GA, De Stavola BL, Leon DA. The cognitive cost of being a twin: evidence from comparisons within families in the Aberdeen children of the 1950s cohort study. *Br Med J*. 2005; 331: 1306.
100. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. *Estado Mundial de la Infancia*. UNICEF 2004.
101. Bourre JM. Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients. *J Nutr Health Aging*. 2006;10(5):377-85.
102. Barker DJ, Forsén T, Uutela A, Osmond C, Eriksson JG. Size at birth and resilience to effects of poor living conditions in adult life: longitudinal study. *Br Med J*. 2001; 323: 1273-76.
103. Bartley M, Power C, Blane D, Smith GD, Shipley M. Birth weight and later socioeconomic disadvantage: evidence from the 1958 British cohort study. *Br Med J*. 1994; 309: 1475-78.
104. Colom R, Andrés-Pueyo A. El estudio de la inteligencia humana: recapitulación ante el cambio de milenio. *Psicothema*. 1999; 11: 453-76.
105. Samuelsson S, Finnström O, Flodmark O, Gäddlin PO, Leijon I, Wadsby M. A longitudinal study of reading skills among very-low-birthweight children: is there a catch-up?. *J Pediatr Psychol*. 2006; 31: 967-77.
106. Saigal S, Stoskopf B, Streiner D, Boyle M, Pinelli J, Paneth N, et al. Transition of extremely low-birth-weight infants from adolescence to young adulthood: comparison with normal birth-weight controls. *JAMA*. 2006; 295: 667-75.
107. United Nations, World Food Program. *Towards the Elimination of Chronic Undernutrition in the Andean Region by 2015. Technical Regional Consultation. Agreements*. Lima: World Food Program, 2006.

Recibido: 13-05-2009

Aceptado: 31-08-2009