

Efectos de la malnutrición en la mortalidad de menores de 5 años en países en desarrollo¹

David L. Pelletier,² Edward A. Frongill, Jr.,²
Dirk G. Schroeder³ y Jean-Pierre Habicht²

Los métodos convencionales para la clasificación de causas de defunción indican que alrededor de 70% de las defunciones de niños de 0 a 4 años que ocurren en el mundo se deben a enfermedades diarreicas, infección respiratoria aguda, paludismo y enfermedades controlables por inmunización. Dichos métodos no revelan el papel que desempeña la malnutrición en la mortalidad preescolar, pese al sinergismo, conocido desde hace mucho tiempo, entre la malnutrición y las enfermedades infecciosas. En este trabajo se describe un método epidemiológico recién creado para estimar el porcentaje de las defunciones de niños de 6 a 59 meses atribuible a los efectos potenciadores de la malnutrición en las enfermedades infecciosas. Los resultados obtenidos a partir de 53 países en desarrollo que poseían datos representativos de alcance nacional sobre el peso para la edad en la infancia, indican que las defunciones infantiles se atribuyeron a los efectos potenciadores de la malnutrición en 56% de los casos, y que de estos, 83% se debieron a malnutrición leve o moderada, pero no grave. Cuando se examinaron los países individualmente, los efectos potenciadores de la malnutrición en la mortalidad se observaron en un total de 13 a 66% de los casos, de los cuales por lo menos las tres cuartas partes correspondieron a malnutrición leve a moderada.

Estos resultados demuestran que la malnutrición tiene un efecto mucho más importante en la mortalidad preescolar de lo que se suele pensar y que las estrategias basadas exclusivamente en la detección y tratamiento de niños con malnutrición grave poco servirán para neutralizarlo. La metodología presentada en este documento permite estimar los efectos de la malnutrición en la mortalidad preescolar de cualquier población cuyos datos de prevalencia estén disponibles.

Según los métodos convencionales para la clasificación de las causas de defunción, cerca de 70% de las defunciones de niños de 0 a 4 años en el mundo se deben a enfermedades diarreicas, infección respiratoria aguda, paludismo y enfermedades que pueden controlarse por inmunización (1). Estos métodos no se

ñalan a la malnutrición como causa importante de defunción en los países en desarrollo, pese a su elevada prevalencia y al sinergismo, reconocido desde hace mucho tiempo, entre la malnutrición y la infección en la muerte del niño (2). Las enfermedades infecciosas representan la causa de defunción inmediata y la más obvia, mientras que el papel de la malnutrición es aparente solo cuando esta es lo suficientemente grave para causar manifestaciones clínicas. La malnutrición grave a menudo se clasifica entre las "carencias nutricionales" y suele representar de 1 a 5% de las defunciones registradas en las estadísticas de mortalidad de los hospitales de países en desarrollo (1). Los objetivos de este trabajo son 1) estimar el porcentaje de defunciones preescolares atribuible a los efectos potenciadores

¹ Se publicó en inglés en el *Bulletin of the World Health Organization*, Vol. 73, No. 4, 1995, con el título "The effects of malnutrition on child mortality in developing countries". © Organización Mundial de la Salud, 1995.

² Universidad de Cornell, División de Ciencias de la Nutrición, Ithaca, Nueva York, Estados Unidos de América. Las solicitudes de separata deben enviarse a este autor a la siguiente dirección postal: Food and Nutrition Policy Program, Cornell University, 3M28, Martha Van Rensselaer Hall, Ithaca, New York 14853, EUA.

³ Universidad de Emory, Facultad de Salud Pública, Centro de Salud Internacional, Atlanta, Georgia, EUA.

de la malnutrición en las enfermedades, usando métodos epidemiológicos (en lugar de clínicos) que permitan captar los efectos de la malnutrición leve a moderada y también grave y 2) describir una metodología sencilla pero segura para hacer esas estimaciones con respecto a determinados países, comunidades o grupos de población.

MÉTODOS

La metodología descrita a continuación se basa en un trabajo anterior en que se confirmó por medios epidemiológicos que el sinergismo entre malnutrición e infección observado en la práctica clínica y en estudios biomédicos tiene, de hecho, un efecto multiplicador en la mortalidad poblacional (3). Desde entonces estos resultados se han ampliado para estimar el efecto cuantitativo de la malnutrición en la mortalidad infantil en determinadas poblaciones. La formulación y puesta a prueba de esta metodología ya se han descrito en detalle (4) y por eso se presentan aquí solo en forma resumida. También se ha publicado una revisión bibliográfica (5) en la que se aborda el posible efecto de confusión ejercido por diversas variables: la edad del niño, sus rasgos socioeconómicos, los episodios de morbilidad que ha sufrido, variaciones del período de seguimiento, la importancia relativa del cambio de peso frente al peso alcanzado y otros factores. Dicha revisión respalda las suposiciones en que se basa este trabajo, según las cuales la relación entre el bajo peso para la edad y la mortalidad no es un simple asunto de confusión por esos factores. Sería de esperar, además, que las variaciones de diseño, metodología y error de medición entre distintos estudios produjeran en todos los estudios diferentes pendientes de mortalidad en relación con peso para edad (en lugar de pendientes homogéneas, como se describe más adelante). Por lo tanto, las diferencias metodológicas entre los diversos estudios no explican la constancia de la relación entre malnutrición y mortalidad que a continuación se describe.

La piedra angular de la metodología se basa en los resultados de ocho estudios prospectivos comunitarios sobre la relación entre la antropometría y la mortalidad infantil en países en desarrollo. Se escogieron estos ocho estudios entre muchos revisados en otros trabajos (5) porque en ellos se emplearon métodos comparables para medir y describir el estado nutricional en la infancia. Estos trabajos representan muestras de niños (de 6 a 59 meses) de las zonas rurales de Bangladesh, India, Indonesia, Malawi, Papua Nueva Guinea y la República Unida de Tanzania; cuando se ponderan debidamente por tamaño muestral, demuestran que hay una relación notablemente constante entre el riesgo relativo de mortalidad y el peso para la edad del niño.⁴ Estos estudios sugieren que, por cada punto porcentual que el peso para la edad se reduce por debajo del punto de referencia de 90%, el riesgo de mortalidad aumenta a una tasa compuesta de 5,9% (error estándar de $\pm 0,8\%$). La tasa equivalente en unidades z es de $5,5\% \pm 0,8$ por cada reducción de 0,1 unidades z por debajo del valor -1 . Esto se traduce en un riesgo relativo (RR) de 8,4 de malnutrición grave (definida como menos de 60% del peso mediano o de referencia para la edad); de 4,6 de malnutrición moderada (60% a 69% del peso mediano), y de 2,5 de malnutrición leve (70% a 79% del peso mediano). Los errores estándar de esas estimaciones son 2,1, 0,9 y 0,3, respectivamente. Las pruebas estadísticas formales (regresión del logaritmo de mortalidad según peso para edad, con ponderación por tamaño muestral y pruebas para detectar interacciones entre el peso para la edad y el tipo de estudio) revelan que en esos ocho estudios la respuesta de la mortalidad a la malnutrición no varía de forma significativa, pese a marcadas diferencias en la ecología de las enfermedada-

⁴ Obsérvese que dos de los ocho estudios, incluido el de Chen et al. (8), tienen pendientes que se desvían de las demás, pero esas desviaciones carecen de significación estadística cuando se tienen en cuenta variaciones del tamaño muestral mediante una regresión ponderada. Esta excepción se discute en otros trabajos, junto con las dos excepciones de Zaire (4, 5).

des, en la prevalencia de retraso del crecimiento (estatura baja para la edad) y de emaciación (peso bajo para la estatura) y en el recorrido de edades de los niños estudiados. Por consiguiente, las estimaciones anteriores del RR pueden aplicarse a diversas poblaciones para describir el riesgo de defunción según el peso para la edad de un niño. El trabajo original que describe la metodología contiene una discusión más amplia y pone a prueba las suposiciones en que se basa la aplicación de estos parámetros estimados a diversas poblaciones (4).

Cuando se aplican las estimaciones citadas del riesgo relativo, se emplea el valor estadístico estándar que en epidemiología se conoce por riesgo atribuible poblacional (RAP) para estimar qué porcentaje de defunciones infantiles se puede atribuir al efecto potenciador de la malnutrición en las enfermedades infecciosas. El RAP combina información sobre la fuerza de la asociación entre mortalidad en función del bajo peso para la edad y la prevalencia de bajo peso para la edad, a fin de estimar el porcentaje de todas las defunciones que se asocian estadísticamente con este último factor. Las inferencias causales sobre el papel de la malnutrición no se pueden basar en el RAP exclusivamente, sino que deben derivarse de otra clase de pruebas biológicas, clínicas y epidemiológicas referentes a estas relaciones.

La fórmula para calcular el RAP (6) es la siguiente:

$$\text{RAP} = \frac{\text{Defunciones relacionadas con malnutrición}}{\text{Defunciones totales}} \quad (1)$$

$$= \frac{\text{prev} \times (\text{RR} - 1)}{1 + [\text{prev} \times (\text{RR} - 1)]}$$

donde *prev* es la prevalencia de malnutrición y *RR* la razón dada por la mortalidad entre los malnutridos dividida por la mortalidad entre los bien nutridos (es decir, el riesgo relativo).

Al disponerse de datos sobre la distribución de la malnutrición grave, moderada y leve, la fórmula anterior se puede ampliar de la siguiente manera:

$$\text{RAP} = \frac{\sum (\text{prev}_i \times \text{RR}_i - 1)}{1 + \sum [\text{prev}_i \times (\text{RR}_i \times (\text{RR} - 1))]} \quad (2)$$

donde *prev_i* es la prevalencia de cada tipo de malnutrición (grave, moderada y leve), *RR_i* el correspondiente riesgo relativo de mortalidad para cada tipo y \sum la sumatoria de los valores correspondientes a todos los tipos de malnutrición. Como implica la fórmula, el RAP atribuible a todos los tipos de malnutrición puede calcularse directamente a partir de la prevalencia de bajo peso para la edad, si se usan riesgos relativos estimados de 8,4, 4,6 y 2,5 para malnutrición grave, moderada y leve, como se señaló anteriormente. La puesta a prueba de distintas metodologías para estimar el RAP (4) revela que se consigue mayor precisión cuando se contemplan varios grados de malnutrición (ecuación 2) en lugar de uno solo (ecuación 1). De conformidad con ello, los datos de prevalencia internacional empleados en este trabajo se basan en la recopilación del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) (7), que da la prevalencia de insuficiencia ponderal grave (valores *z* inferiores a -3) y moderada (valores *z* de -2 a -3) en 53 países en desarrollo. Esta publicación cita también una prevalencia general basada en el promedio ponderado de esos mismos países. Todas las estimaciones de prevalencia en esa fuente se obtuvieron por medio de encuestas representativas de alcance nacional basadas en el muestreo de niños de 0 a 59 meses. Estas estimaciones de la prevalencia son un poco menores que los valores reales correspondientes a los niños de 6 a 59 meses, en quienes se basan las estimaciones del RR y a quienes se aplican estos resultados. Las tasas de prevalencia basadas en los valores *z* citados por el UNICEF (7) se convirtieron a las prevalencias porcentuales medianas que exige la ecuación 2, con el procedimiento descrito en Pelletier et al. (4). Los RAP así estimados se presentan en términos del RAP total (correspondiente a los tres tipos de malnutrición en conjunto) y del porcentaje del RAP total

representado por la malnutrición de tipo leve a moderado (MLM) (60% a 79% del peso mediano para la edad).

RESULTADOS

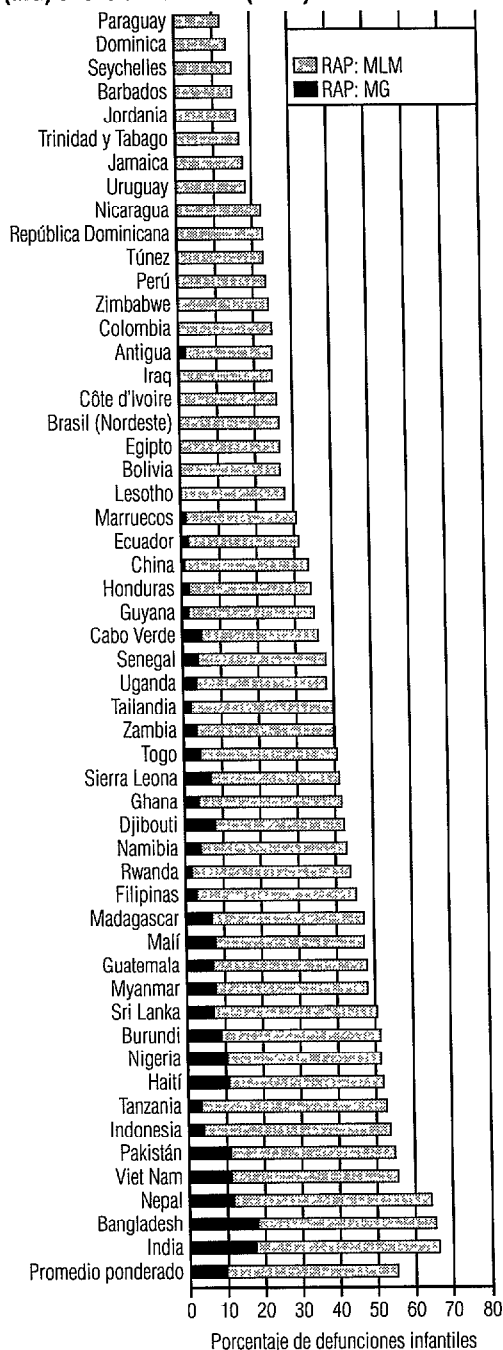
La figura 1 muestra las estimaciones del RAP total y el porcentaje del RAP total atribuible a malnutrición leve a moderada para cada uno de los 53 países, así como el promedio ponderado de todos (los valores exactos se presentan en el cuadro 1). Los países se han colocado en orden ascendente, según el valor del RAP total. El porcentaje de defunciones infantiles atribuible a los efectos potenciadores de la malnutrición oscila entre un mínimo de 13% en el Paraguay y un máximo de 67% en la India, con un promedio ponderado de 56%. La mediana correspondiente a estos 53 países, en la que no ejerce demasiada influencia la India, es de 38%. El porcentaje del RAP total atribuible a malnutrición leve a moderada oscila entre un mínimo de 73 a 74% en Bangladesh y la India y un máximo de 100% en países con una prevalencia de malnutrición muy baja. El promedio ponderado correspondiente es de 83%. Por ende, aun en los países con la más alta prevalencia de malnutrición grave, como mínimo tres cuartas partes de todas las defunciones por malnutrición son atribuibles a casos leves a moderados, y no a casos graves.

La figura 2 muestra una estrecha relación curvilínea entre el RAP total en esos 53 países y la prevalencia total de bajo peso para la edad (es decir, menos de 80% del peso mediano para la edad). Esta relación se describe claramente en la siguiente ecuación cuadrática:

$$\text{RAP total} = (\text{prev80} \times 1,42) + (\text{prev80}^2 \times -0,0075) + 0,87 \quad (3)$$

donde prev80 es el porcentaje de niños con menos de 80% del peso normal para su edad. Esta ecuación tiene un R^2 muy alto (99,1%) y una alta precisión predictiva (error estándar de la estimación (EEE) = 1,37). Además, si el error estándar es de 0,76, el punto de intersección (0,87) básicamente cae

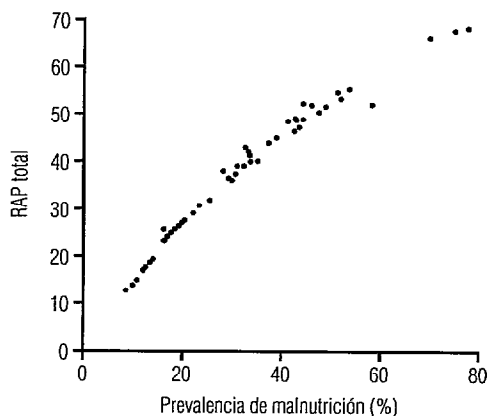
FIGURA 1. Riesgo atribuible poblacional (RAP) de muerte infantil debido a los efectos potenciadores de la malnutrición en las enfermedades infecciosas y también relacionado con la malnutrición grave (MG) o leve a moderada (MLM)



CUADRO 1. Porcentaje de las defunciones infantiles atribuible a los efectos potenciadores de la malnutrición (RAP total) y la fracción (%) de este porcentaje causada por malnutrición leve a moderada (MLM) en 53 países o áreas

País o área	RAP total (%)	Fracción (%) relacionada con MLM
Paraguay	13	100
Dominica	14	100
Seychelles	15	100
Barbados	15	100
Jordania	17	100
Trinidad y Tabago	17	100
Jamaica	18	100
Uruguay	19	100
Nicaragua	23	100
República Dominicana	23	100
Túnez	23	100
Perú	23	100
Zimbabwe	24	100
Colombia	25	100
Antigua	25	92
Iraq	25	100
Côte d'Ivoire	26	100
Brasil (Nordeste)	26	99
Egipto	27	100
Bolivia	27	100
Lesotho	29	100
Marruecos	31	95
Ecuador	32	94
China	35	98
Honduras	36	94
Guyana	37	94
Cabo Verde	38	85
Senegal	39	89
Uganda	39	91
Tailandia	40	94
Zambia	40	91
Togo	41	88
Sierra Leona	42	83
Ghana	42	90
Djibouti	43	80
Namibia	44	90
Rwanda	44	96
Filipinas	46	93
Madagascar	48	85
Mali	48	82
Guatemala	48	83
Myanmar	49	83
Sri Lanka	50	86
Burundi	52	83
Nigeria	52	80
Haití	53	79
Tanzania	53	93
Indonesia	54	92
Pakistán	55	79
Viet Nam	56	78
Nepal	65	80
Bangladesh	66	73
India	67	74
Promedio ponderado	56	83

FIGURA 2. Datos de 53 países en desarrollo que muestran el riesgo atribuible poblacional (RAP) de muerte infantil, en relación con la prevalencia de malnutrición (menos de 80% del peso mediano para la edad)



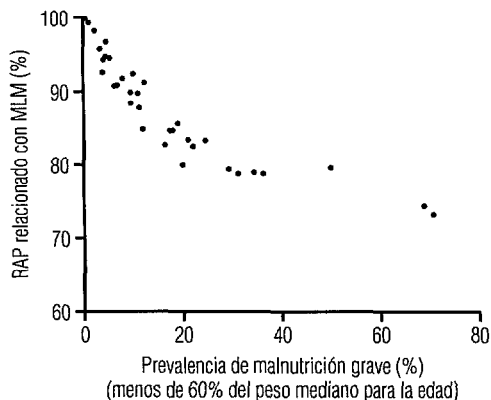
en cero, como es de esperar, ya que el RAP total debe ser igual a cero cuando la prevalencia de malnutrición (prev80) es de cero. Por ende, esta ecuación representa un método sencillo para estimar el RAP total en cualquier población cuya prevalencia de bajo peso para la edad se haya estimado.

La figura 3 muestra una relación similar muy intensa entre el porcentaje del RAP total atribuible a malnutrición leve a moderada y la prevalencia de malnutrición grave (menos de 60% del peso para la edad). La ecuación que describe esta relación es la siguiente:

$$\text{Porcentaje de MLM} = (\text{prev60} \times -9,02) + (\text{prev60}^2 \times 0,8058) + 99,2 \quad (4)$$

donde prev60 es el porcentaje de niños con menos de 60% del peso mediano para su edad. El valor de R^2 en el caso de esta ecuación es de 95,0%, y el EEE de 1,84 revela una gran precisión predictiva. Además, el punto de intersección, que es de 99,2, se ciñe a la expectativa de que cuando la prevalencia de malnutrición grave (prev60) es de cero, el porcentaje de MLM es básicamente de 100%. Por lo tanto, esta ecuación puede emplearse junto con la ecuación 3 para estimar el porcentaje del RAP total atribuible a malnutrición leve a moderada.

FIGURA 3. Datos de 53 países en desarrollo que muestran el riesgo atribuible poblacional (RAP) relacionado con malnutrición leve a moderada (MLM), en relación con la prevalencia de malnutrición grave (menos de 60% del peso mediano para la edad)



DISCUSIÓN

Estos resultados nos permiten entender mucho mejor la relación existente entre la malnutrición y la mortalidad preescolar. Primero, revelan que la malnutrición, por su relación sinérgica con las enfermedades infecciosas, tiene un efecto en la mortalidad (RAP total = 56%) que es intenso y mucho mayor que el sugerido por la categoría de "carencias nutricionales" de la mayor parte de los sistemas ordinarios de notificación. Segundo, revelan que las defunciones relacionadas con malnutrición (83%) se atribuyen, en su gran mayoría, a casos leves a moderados, más que a casos graves. Esto contradice la idea generalizada de que la mortalidad es alta solo en niños con malnutrición grave, noción originada en parte porque en uno de los primeros estudios en que se examinó esa relación no se observó un riesgo aumentado en niños con más de 65% del peso mediano para su edad (8). En general, este resultado no ha sido confirmado en los estudios comunitarios efectuados desde entonces, entre ellos varios que se han hecho en las mismas zonas de Bangladesh (5). Constituye una excepción un informe reciente sobre Zaire (9) cuyos resultados,

según la hipótesis de los autores, son atribuibles a la extraordinaria importancia del paludismo como causa de morbilidad y mortalidad en ese medio.

En la mayor parte de los estudios efectuados hasta la fecha los riesgos de mortalidad se han cuantificado solo como riesgos relativos y mediante otros parámetros que no tienen en cuenta la proporción de niños con diferentes grados de malnutrición. Los resultados del presente estudio, según los cuales 83% de todas las defunciones por malnutrición son atribuibles a los efectos potenciadores de la malnutrición leve a moderada, indican claramente que en las estrategias de intervención que se apoyan mucho o por entero en la detección y tratamiento de niños con malnutrición grave solamente, se pasará por alto la principal fuente de sinergismo entre malnutrición e infección. Las ecuaciones 3 y 4 permiten estimar los efectos de la malnutrición (y de la malnutrición leve a moderada) en la mortalidad preescolar de cualquier población cuyos datos de prevalencia estén disponibles.⁵ La metodología aquí empleada, que se basa en el RAP, tiene como fundamento la observación empírica nacida de ocho estudios prospectivos de que el efecto cuantitativo de la malnutrición en la mortalidad preescolar muestra poca variación en poblaciones con diferentes patrones ecológicos de enfermedad. Esta observación sugiere que el sinergismo entre malnutrición e infección puede llevar a desenlaces mortales en muchas formas de morbilidad y no se limita a enfermedades diarreicas y sarampión (10). El estudio ya citado que se llevó a cabo en el Zaire (9) sugiere que el paludismo puede ser una excepción cuando es la causa predominante de morbilidad y mortalidad, pero esta observación debe confirmarse por medios epidemiológicos y clínicos adicionales.

⁵ Cabe señalar que la exactitud de los RAP estimados con las ecuaciones 3 y 4 depende de la exactitud con que se haya estimado la prevalencia de bajo peso para la edad, y también de los errores que son parte inherente de las ecuaciones mismas (4).

Las estimaciones cuantitativas aquí proporcionadas son muy similares a las que encontró la OPS en la Investigación Interamericana de Mortalidad en la Niñez, realizada en 15 países (11). Este estudio, en el que se emplearon métodos clínicos directos, autopsias y entrevistas a parientes para determinar las causas principales y secundarias de defunción de cada individuo, reveló que la malnutrición figuraba como factor en 56% de las defunciones de niños de 1 a 4 años; y dentro de este porcentaje, la malnutrición fue declarada causa principal de muerte en 15% de los casos (calificados de graves) y causa secundaria en 85% de los casos (calificados de menos graves). Por ende, las estimaciones que se basan en el método antropométrico en el presente trabajo tienen la misma magnitud que las obtenidas por métodos directos para determinar la causa de defunción. También son similares a las estimaciones del RAP de Schroeder y Brown (12), quienes usaron cinco de los ocho estudios aquí citados, pero con diferentes suposiciones, métodos y fuentes de información.

El sinergismo entre malnutrición e infección es un círculo vicioso de carácter fisiológico cuya importancia para la política y práctica de la salud pública se ha reconocido por más de dos decenios (2). Asimismo, los resultados de la Investigación Interamericana sobre sus efectos cuantitativos en la mortalidad en el nivel poblacional se conocían hace ya 20 años y llevaron a la OPS a asignar alta prioridad a reducir la malnutrición como parte de los programas para la reducción de la mortalidad (11). En época más reciente se ha confirmado que la malnutrición tiene efectos potenciadores en la mortalidad poblacional (3), precisamente como se podría pronosticar a partir del concepto del círculo vicioso. Una contribución importante de estos resultados es que proporcionan estimaciones cuantitativas de los efectos de la malnutrición para un conjunto más extenso de zonas y países del mundo, con el fin de fomentar una reevaluación de la prioridad otorgada a la nutrición en las estrategias de supervivencia infantil y en

decisiones afines relacionadas con la asignación de recursos. Cabe tener presente que se han logrado y se pueden lograr reducciones importantes de la mortalidad preescolar por medio de intervenciones sanitarias selectivas, incluso ante un problema de malnutrición persistente (13, 14). Los actuales resultados no contradicen este hecho, pero sí implican que la malnutrición aumenta enormemente la carga de las enfermedades potencialmente mortales en países en desarrollo, incrementa los costos de atención de salud relacionados con ellas y aumenta el riesgo de mortalidad de las personas que no están debidamente cubiertas por el sistema de atención de salud. Nuestros resultados revelan que estos problemas se aminorarían considerablemente si se incrementaran los esfuerzos por reducir todos los tipos de malnutrición y no únicamente los casos más graves. Por lo tanto, existen ventajas en términos de costo-efectividad, así como razones de tipo humanitario y ético, por las cuales es necesario asegurar que se preste la debida atención a la nutrición dentro de las políticas de salud y desarrollo.

REFERENCIAS

1. World Bank. *World development report, 1993: investing in health*. New York: Oxford University Press; 1993.
2. Scrimshaw NS, Taylor CE, Gordon JE. *Interaction of nutrition and infection*. Geneva: World Health Organization; 1968. (Serie de Monografías, No. 57).
3. Pelletier DL, Frongill EA, Habicht JP. Epidemiologic evidence for a potentiating effect of malnutrition on child mortality. *Am J Public Health* 1993;83:1130-1133.
4. Pelletier DL, et al. A methodology for estimating the contribution of malnutrition to child mortality in developing countries. *J Nutr* 1994;124:2106-2122.
5. Pelletier DL. Relationship between child anthropometry and mortality in developing countries: implications for policy, programs and future research. *J Nutr* 1994;124:2047-2081.
6. Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H, eds. *Epidemiologic research: principles and quantitative methods*. New York: Van Nostrand Reinhold Company; 1982.

7. United Nations Children's Fund. *Child malnutrition: progress toward the World Summit for Children goal*. New York: UNICEF; 1993.
8. Chen LC, Chowdhury A, Huffman SL. Anthropometric assessment of protein-energy malnutrition and the subsequent risk of mortality among pre-school-aged children. *Am J Clin Nutr* 1980; 33:1836-1845.
9. Van den Broeck J, Eeckels R, Vuylsteke J. Influence of nutritional status on child mortality in rural Zaire. *Lancet* 1993;341:1491-1495.
10. Morley D. *Paediatric priorities in the developing world*. London: Butterworth; 1973.
11. Puffer RC, Serrano CV. *Patterns of mortality in childhood*. Washington, DC: Pan American Health Organization; 1973. (Publicación Científica 262).
12. Schroeder DG, Brown KH. Nutritional status as a predictor of child survival: summarizing the association and quantifying its global impact. *Bull World Health Organ* 1994;72:569-579.
13. Rustein SO. Levels, trends and differentials in infant and child mortality in less developed countries. En: Hill K, ed. *Child health priorities for the 1990s*. Baltimore: Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, Institute for International Programs; 1992.
14. Walsh JA, Warren KS. Selective primary health care: an interim strategy for disease control in developing countries. *New England J Med* 1979; 301:967-974.

ABSTRACT

The effects of malnutrition on child mortality in developing countries

Conventional methods of classifying causes of death suggest that about 70% of the deaths of children (aged 0-4 years) worldwide are due to diarrhoeal illness, acute respiratory infection, malaria, and immunizable diseases. The role of malnutrition in child mortality is not revealed by these conventional methods, despite the long-standing recognition of the synergism between malnutrition and infectious diseases. This paper describes a recently-developed epidemiological method to estimate the percentage of child deaths (aged 6-59 months) which could be attributed to the potentiating effects of malnutrition in infectious

disease. The results from 53 developing countries with nationally representative data on child weight-for-age indicate that 56% of child deaths were attributable to malnutrition's potentiating effects, and 83% of these were attributable to mild-to-moderate as opposed to severe malnutrition. For individual countries, malnutrition's total potentiating effects on mortality ranged from 13% to 66%, with at least three-quarters of this arising from mild-to-moderate malnutrition in each case.

These results show that malnutrition has a far more powerful impact on child mortality than is generally appreciated, and suggest that strategies involving only the screening and treatment of the severely malnourished will do little to address this impact. The methodology provided in this paper makes it possible to estimate the effects of malnutrition on child mortality in any population for which prevalence data exist.