

# Factores asociados a peso bajo para la edad en niños amazónicos

*Gilberto Kac\* y Gustavo Velásquez\*\**

## RESUMEN

Este artículo presenta datos sobre el crecimiento físico de 689 niños menores de 5 años nacidos al final de la década de los ochenta en los distritos de Iquitos y Punchana, Amazonia Peruana. Los datos fueron colectados con base en una encuesta clínico-nutricional de base poblacional con una muestra aleatoria por conglomerados. Los análisis estadísticos fueron realizados con los programas EPI-INFO 6.04 y MULTLR e incluyeron: prevalencias de puntaje z debajo de -2 desviaciones estándar para peso/edad (P/E), promedios y desviación estándar, ANOVA, t-Student y medidas de asociación (razón de prevalencias y *odds ratio*). La prevalencia global de bajo P/E fue de 12.5% y las variables asociadas con bajo P/E las siguientes: casa de madera (RP=3.04, IC 95%:1.60-5.76); sin servicios de higiene intradomiciliaria (RP=2.91, IC 95%:1.39-6.08) y sin desagüe domiciliario (RP=2.39, IC 95%:1.43-2.34). El modelo final obtenido a partir de la regresión logística incondicional incluye las siguientes variables con efecto independiente significativo asociado al déficit de P/E: bajo peso al nacer (OR=3.19, IC 95%:1.65-6.15); casa de madera (OR=1.78, IC 95%:1.21-2.61) e historia de diarrea los últimos 15 días anteriores a la entrevista (OR=2.26, IC 95%:1.32-3.87). Estos hallazgos corroboran la importancia de los factores ambientales en la determinación del bajo P/E.

**Palabras clave:** estado nutricional, antropometría, crecimiento, peso, Amazonía.

## ABSTRACT

**Objective.** This paper presents data of physical growth of 689 children under 5 years borned in the eighties in Iquitos and Punchana, Peruvian Amazon. The data were based on a clinical and nutritional research survey and a multiple stratified probability sample procedure was used. The statistical analysis were performed on EPI-INFO Version 6.04 and MULTLR and included: prevalence of z-score under -2 standard deviation for weight/age, means and standard deviation, ANOVA, t-test, relative risk and odds ratio. The prevalence of low weight/age was 12.5% and the most relevant bivariate relative risk were observed for the following variables: Wood as prevailing material at the house (RR=3.04, CI 95%=1.60-5.76); without toilet facilities (RR=2.91, CI 95%=1.39-6.08) and without sewage system (RR=2.39, IC 95%:1.43-2.34). The final model obtained from the unconditional logistic regression included the following variables as independent risk factors significantly associated with low weight/age: Low birth weight (OR=3.19, IC 95%:1.65-6.15); wood as prevailing material at the house (OR=1.78, IC 95%:1.21-2.61) and diarrhea on the last 15 days before the interview (OR=2.26, IC 95%:1.32-3.87). These findings corroborate the influence of ecological factors on the determination of low weight/age.

**Key words:** Nutritional status, anthropometry, growth, weight, Amazon.

Fecha de recepción: noviembre de 1997  
Fecha de aprobación: mayo de 1998

\* Depto. de Nutrición Social y Aplicada, Instituto de Nutrición "Josué de Castro", Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil, correo-e: gkac@gbl.com.br

\*\* Depto. Materno Infantil y Salud Pública, Escuela de Enfermería, Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil, correo-e: gureme@dedalus.lcc.ufmg.br

## Introducción

La desnutrición infantil es uno de los problemas más importantes de salud pública en los países en desarrollo. Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (de Onis *et al.*, 1993) apuntan que 43% (230 millones) de los niños menores de 5 años presentan enanismo y casi 10% (50 millones) están emaciados. En el Perú son escasos los estudios acerca del proceso de crecimiento infantil. Los datos disponibles de grandes encuestas nacionales (Benabente *et al.*, 1986; Inst. Nal. de Est, 1986; Velásquez *et al.*, 1993) mostraron que el déficit de talla/edad es la condición más prevalente, principalmente en las regiones andina y amazónica, donde todavía son poco estudiados los factores asociados a esa condición. Por otro lado, déficits de peso/edad también han sido sistemáticamente verificados. Dentro de este contexto, la vigilancia del crecimiento físico de niños preescolares constituye una actividad esencial para la salud pública. Varios factores determinantes de la desnutrición ya son conocidos y, entre éstos, el bajo peso al nacer y la ocurrencia de enfermedades infecciosas, principalmente la diarrea, se destacan como potentes predictores de desnutrición.

Los efectos negativos de la diarrea sobre el estado nutricional están bien documentados (Martorel *et al.*, 1975; Chen *et al.*, 1981; Bairagi *et al.*, 1987; Samani *et al.*, 1988; Sepúlveda *et al.*, 1988; Scholing *et al.*, 1990; Victora, *et al.*, 1990; Mahalanabis, *et al.*, 1991; do Carmo-Leal, *et al.*, 1996; Yoon, *et al.*, 1997). Lo que permanece incierto, sin embargo, es que si niños desnutridos presentan mayor incidencia de diarrea que niños eutróficos. Algunos estudios (Sepúlveda *et al.*, 1988; Scholing *et al.*, 1990; Gordon *et al.*, 1964; Tomkins, 1981) sugieren ser éste el mecanismo. Por otro lado, otros investigadores (Chen *et al.*, 1981; Black, *et al.*, 1984) mostraron que la desnutrición no se constituye en factor predictivo de un aumento en la incidencia de diarrea y, serio predictor de su gravedad expresada por la duración y frecuencia de complicaciones como deshidratación, hospitalización y muerte.

La relación entre desnutrición y mortalidad ha sido consistentemente observada en un gran número de estudios de base comunitaria (Yoon *et al.*, 1997; Gómez, *et al.*, 1956; Kiellman *et al.*, 1978; Pelletier, 1994a; Pelletier *et al.*, 1994b; Pelletier *et al.*, 1995; Fawzi *et al.*, 1997). De acuerdo con métodos convencionales de clasificación de causas de muerte, en niños entre 0 y 4 años, aproximadamente 70% de éstas se deben a las diarreas, infecciones respiratorias agudas, malaria y enfermedades inmunoprevenibles (Pelletier *et al.*, 1995). Considerando las interrelaciones entre el estado nutricional y la morbi-

mortalidad infantil, este estudio presenta datos sobre el crecimiento físico y sus factores asociados, en niños nacidos al final de la década de los años ochenta en los distritos de Iquitos y Punchana localizados en la región amazónica del Perú. Se discuten también las consecuencias futuras del bajo peso/edad, como el aumento del riesgo de mortalidad.

## Material y métodos

El presente estudio fue realizado en los distritos de Iquitos y Punchana pertenecientes a la capital del departamento de Loreto, que ocupa la mayor parte de la extensión territorial de la amazonia peruana. Las principales actividades económicas de la población son el comercio y los servicios, con una actividad industrial sustentada en la extracción de la madera y petróleo en pequeña escala. Los indicadores de salud son altamente insatisfactorios, con elevadas tasas de fecundidad, mortalidad infantil y materna.

El estudio fue llevado a cabo a partir de un banco de datos producto de una encuesta clínico-nutricional realizada en el año de 1988 por investigadores de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y del Ministerio de Salud. Contó con apoyo financiero de la Organización Panamericana de la Salud a través del proyecto PER-DHS-30.

La encuesta consistió en informaciones básicas de la población referente a aspectos demográficos, socioeconómicos, antropométricos y de morbilidad.

El plan muestral se basó en datos del censo nacional y tuvo como universo 33,000 viviendas agrupadas en 20 zonas censales, 341 segmentos (en promedio 100 domicilios/segmento) y 894 cuadras. El muestreo fue probabilístico y bietápico con selección sistemática. En la primera etapa, fueron sorteados 120 segmentos, 91 correspondientes al área urbana y 29 a la región periférica, representando 9,100 y 2,900 casas, respectivamente. En la segunda etapa, a partir de cada segmento, fueron sorteados 10 domicilios contiguos, haciendo un total de 1,200. En cada uno de ellos fueron estudiados todos los niños menores de 5 años.

La recolección de datos fue realizada por un equipo de antropometristas debidamente entrenados según procedimientos estandarizados (Lohman *et al.*, 1988). El estudio antropométrico incluyó el peso y la talla. El peso fue medido con balanzas tipo Salter con precisión a los 100 gramos. Las balanzas eran calibradas diariamente con pesos conocidos de 3 kg. La longitud (en niños menores de 2 años) fue obtenida con antropómetros portátiles de madera,

construidos según las recomendaciones de la OMS y la talla (niños mayores de 2 años) con estadiómetro. Estas medidas fueron tomadas con aproximación al milímetro.

La evaluación antropométrica fue realizada a través del índice peso/edad. Con la finalidad de diagnosticar bajo peso, fue usado el punto de corte de -2 unidades de desviación estándar (-2 puntaje z) debajo de la mediana de la población de referencia del *National Center for Health Statistics* (NCHS) (Hamill *et al.*, 1979). El índice fue calculado con el programa Epi-Info Versión 6.04 (Dean *et al.*, 1995).

En el presente trabajo optamos por excluir del análisis aquellos casos cuyos valores de puntaje z de peso/edad fueron menores que -5 y mayores que 5, así como aquéllos que presentaron registros incompletos de las variables de interés para el estudio. Según esos criterios 26 niños se excluyeron, siendo la muestra final de 689 niños. Para el análisis de los datos fueron calculados los promedios y desviaciones estándar del puntaje z y la frecuencia de niños con déficit de peso/edad. Se realizaron pruebas de comparación entre los promedios del puntaje z (t-Student) y las asociaciones entre variables categóricas a través de la prueba chi-cuadrada. Las variables predictoras (independientes) potencialmente asociadas al déficit de peso/edad (variable dependiente), fueron seleccionadas de un amplio banco de datos, atribuyéndose valores 1 y 0 para la categoría de exposición y sin exposición, respectivamente. El modelo multivariado fue realizado a partir de asociaciones bivariadas que presentaron mayor significación estadística. Para la construcción y selección del mejor modelo fue usada la técnica de regresión logística incondicional que estima *odds ratios* con intervalos de confianza de 95% y con ajuste para variables de confusión. Este procedimiento fue realizado con el programa MULTLR (27). Para todas las pruebas estadísticas realizadas se usó un nivel descriptivo de  $p < 0,05$ .

## Resultados

El perfil de crecimiento de los niños amazónicos menores de 5 años nacidos en Iquitos y Punchana a finales de la década de los ochenta, fue analizado utilizando solamente el índice peso/edad (P/E), dado que la relación de bajo peso/talla no tiene relevancia epidemiológica y los datos sobre el índice talla/edad ya fueron analizados en otro estudio Kac y Velásquez-Meléndez (comunicación personal). Los datos antropométricos del índice peso/edad por sexo y grupos de edades son presentados en el cuadro 1. Se observó que el porcentaje global de bajo peso/edad fue de 12.5. Se verificó también un abrupto aumento en su presencia para el segundo año de vida. Esta diferencia fue mayor de 3 veces en la muestra como un todo, alcanzó casi 6 veces en sexo masculino y 2 en el femenino. Se observó aún una tendencia de disminución en el porcentaje de bajo P/E a partir del segundo año. No hubo diferencias según la edad de las niñas, lo que sí ocurrió entre los niños (símbolo  $\chi^2$  "Symbol"  $\chi^2$  122=10.44,  $p=0.015$ ) y en la población como un todo (símbolo  $\chi^2$  "Symbol"  $\chi^2$  122=11.55,  $p=0.0091$ ).

Los promedios del puntaje z fueron sistemáticamente negativos, con excepción de las niñas menores de 1 año. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los promedios del puntaje z entre los sexos en ninguno de los grupos etarios. Por otro lado, los resultados del análisis de varianza mostraron la existencia de diferencias entre los puntajes z en ambos sexos y en la muestra total cuando se compararon entre los grupos etarios ( $p < 0.0000$ ). Llama la atención en el cuadro 1 el hecho de que bajo peso/edad de 3.3% para el sexo masculino corresponde a un promedio de puntaje z de -0.15 y para un porcentaje de 7.9% en el sexo femenino, el correspondiente promedio del puntaje z fue de 0.12.

Cuadro 1  
Prevalencia de bajo P/E (puntaje z < -2), promedio y desviación estándar según sexo y edad en niños menores de 5 años. Iquitos y Punchana, 1988.

Sexo	Masculino				Femenino				Total			
	N	P (%)	X	DE	N	P (%)	X	DE	N	P (%)	X	DE
1 año	92	3.3	-0.15	1.104	76	7.9	0.12	1.499	168	5.4	-0.03	1.342
2 años	100	18.0	-0.99	1.279	59	15.3	-0.99	1.083	159	17.0	-1.02	1.277
3 años	91	13.2	-0.88	0.942	87	16.1	-1.03	1.208	178	14.6	-0.96	1.080
4 años	87	11.5	-0.85	0.840	81	14.8	-0.92	1.098	168	13.1	-0.89	0.970
Total	370	11.6	-0.74	1.113	303	13.5	-0.70	1.323	673	12.5	-0.71	1.237

El análisis de factores potencialmente asociados al bajo P/E tales como las condiciones socioeconómicas y de morbilidad se encuentran en los cuadros 2 y 3.

En el cuadro 2 se presentan datos de porcentajes, promedios, desviaciones estándar y razón según condiciones de la vivienda. Los valores de las de bajo P/E fueron siempre superiores a 14% en las categorías menos favorecidas y los promedios de puntaje z, como esperado, sistemáticamente negativos en todas las categorías estudiadas y más negativos aún en el caso de las viviendas

más precarias. Las mayores frecuencias de bajo P/E se verificaron entre niños cuyas casas no poseían ningún servicio de higiene intradomiciliar ( $P=23.3\%$ ,  $N=30$ ) y entre aquéllos cuyo techo de la vivienda era de palmera ( $P=21.3\%$ ,  $N=127$ ). Con relación a las otras variables mostradas en el cuadro 2, la prueba t-Student demostró que los promedios de puntaje z del índice P/E siempre fueron más negativos ( $p<0.0001$ ) para las categorías menos favorecidas. Se observaron para todas las variables estudiadas importantes diferencias en comparación a las categorías "expuestas" en relación a la categoría de referencia (mejor situación).

Cuadro 2  
Prevalencia de bajo peso/edad (puntaje  $z < -2$ ) promedio, desviación estándar y razón de prevalencias según variables relacionadas a la vivienda en niños menores de 5 años. Iquitos y Punchana, 1988.

	N	P (%)	X	DE	RP	IC (95%)
<b>Agua conectada a la red pública</b>						
Si	554	10.6	-0.63	1.239		
No	128	21.1	-1.11	1.830	1.98	1.31/2.99
<b>Desague conectado a red</b>						
Si	358	8.1	-0.51	1.161		
No	324	17.6	-0.94	1.292	2.39	1.43/3.34
<b>Nº de personas/cama</b>						
1 (una)	189	8.5	-0.45	1.185		
2 (dos)	354	13.8	-0.78	1.226		
3 (tres)	95	16.8	-0.91	1.256	1.99	1.04/3.80
<b>Material predomin.en la vivienda</b>						
Construcción con acabado	181	5.5	-0.38	1.133		
Construcción sin acabado	84	7.1	-0.56	1.151		
Madera	405	16.8	-0.89	1.281	3.04	1.60/5.76
<b>Techo</b>						
Zinc	552	10.7	-0.63	1.192		
Palmera	127	21.3	-1.11	1.375	1.99	1.32/3.00
<b>Calle con desague canalizado</b>						
Si	305	10.2	-0.61	1.182		
No	374	14.7	-0.81	1.281	1.45	0.96/2.19
<b>Tipo de piso de la vivienda</b>						
Cemento	312	9.3	-0.53	1.173		
Madera	113	12.4	-0.99	1.016		
Tierra	236	17.8	-0.85	1.406	1.91	1.23/2.98
<b>Servicios higiénicos</b>						
Privado	362	8.0	-0.50	1.166		
Letrina	280	17.1	-0.94	1.265		
No existe	30	23.3	-0.95	1.535	2.91	1.39/6.08

Cuadro 3  
Prevalencia de bajo peso/edad (puntaje  $z < -2$ ) promedio, desviación estándar y razón de prevalencias según variables socioeconómicas en niños menores de 5 años. Iquitos y Punchana, 1988.

Variables	N	P (%)	X	DE	RP	IC (95%)
<b>Sexo</b>						
Masculino	370	11.6	-0.74	1.113		
Femenino	303	13.5	-0.70	1.323	1.17	0.79/1.73
<b>Grupo de edad</b>						
< 12 meses	168	5.4	-0.03	1.342		
12.0 - 23.99	159	17.0	-1.02	1.277		
24.0 - 35.99	178	14.6	-0.96	1.080		
36.0 - 47.99	168	13.1	-0.89	0.970	2.46	1.17/5.18
<b>Escolaridad de la madre</b>						
Primaria	342	14.0	-0.82	1.234		
Secundaria	292	11.0	-0.63	1.254		
Superior	31	6.5	-0.35	1.082	0.46	0.12/1.79
<b>Escolaridad del padre</b>						
Primaria	182	18.1	-1.01	1.163		
Secundaria	371	9.7	-0.61	1.221		
Técnico	23	13.0	-0.81	1.430		
Superior	83	6.0	-0.31	1.180	0.33	0.13/0.82
<b>Ocupación de la madre</b>						
Ama de casa	598	12.0	-0.69	1.246		
Obrera	14	21.4	-1.26	1.044		
Empleada	23	8.7	-0.34	1.204		
Independiente	24	16.7	-0.81	1.273		
Profesional	16	6.3	-0.86	0.883	0.29	0.03/2.50
<b>Bajo Peso al nacer</b>						
Si	80	27.5	-1.34	1.237		
No	609	10.5	-0.63	1.215	2.63	1.72/4.00
<b>Diarrea en los últimos 15 días</b>						
Si	246	18.7	-1.02	1.213		
No	427	8.7	-0.54	1.206	2.17	1.44/3.22
<b>Patología respiratoria 15 días</b>						
Si	358	13.4	-0.77	1.260		
No	294	11.9	-0.65	1.241	0.88	0.59/1.33
<b>Anemia</b>						
Si	155	14.2	-0.75	1.190		
No	534	12.0	-0.70	1.393	0.85	0.54/1.33

Estas diferencias pueden ser corroboradas a través de la razón de prevalencias entre bajo P/E y las categorías de exposición. Los valores más relevantes verificadas para madera como material predominante de la vivienda (RP=3.04, IC 95%=1.60-5.76); ausencia de servicios higiénicos intradomiciliarios (RP=2.91, IC 95%=1.39-6.08) y ausencia de desagüe domiciliar conectado a la red pública (RP=2.39, IC 95%=1.43-3.34). Cabe destacar que los estrechos intervalos de confianza (95%) indican una elevada precisión en las estimaciones.

Prevalencias, promedios, desviaciones estándar y razón de prevalencias de bajo P/E según las variables socioeconómicas y de morbilidad se presentaban en el cuadro 3. Entre los valores de prevalencia, llamó la atención el hecho de que niños con bajo peso al nacer (BPN < 2,500 g) presentaron la mayor prevalencia de bajo P/E entre todas las variables estudiadas (P=27.5%; N=80). Pudo percibirse que el sexo del niño, la instrucción y la ocupación de los padres no constituyen variables asociadas al bajo P/E. La alta concentración de madres amas de casa y, consecuentemente, baja frecuencia en otras categorías, podría explicar la ausencia de asociación. Entre las demás variables, la escolaridad superior del padre (RP=0.33, IC 95%=0.13-0.82), el bajo peso al nacer (RP= 2.63, IC 95%=1.72/4.00)

y el grupo de edad mayores 35 meses (RP=2.46, IC 95%=1.17-5.18) fueron las categorías que estuvieron más asociadas con el bajo P/E. Cabe resaltar que historia de diarrea en los últimos 15 días anteriores a la entrevista también presentó un exceso de riesgo para bajo P/E (RP=2.17, IC 95%=1.45/3.22).

Los resultados del análisis de regresión logística multivariada, entrando como variable dependiente el bajo P/E en el modelo, se presentan en el cuadro 4. Puede observarse que las variables que permanecieron como factores de riesgo independientes para el bajo P/E después del ajuste fueron bajo peso al nacer (OR=3.19, p=0.0005); madera como material de construcción predominante en la casa (OR=1.78, p=0.0033) e historia de diarrea en los últimos 15 días anteriores a la entrevista (OR=2.26, p=0.0031).

### Discusión

En estudios epidemiológicos es incuestionable la validez del uso de diseños transversales como abordaje metodológica para el análisis de factores asociados a una determinada condición de salud. Dos puntos importantes para la utilización de este tipo de diseño son la facilidad de ejecución y su relativo bajo costo.

Cuadro 4  
Odds ratio (razón de productos cruzados) ajustado y intervalo de confianza (IC 95%) de factores asociados al bajo peso/edad en niños menores de 5 años, obtenidos a través de regresión logística. Iquitos y Punchana. 1988

Variables independientes	OR	IC (95%)	P
Edad del niño (meses)	0.99	0.97/1.01	0.45
Sexo	0.9	0.53/1.55	0.71
Bajo peso ao nacer	3.19	1.65/6.15	0.0005
Historia de diarrea en los últimos 15 días anteriores a la entrevista	2.26	1.32/3.87	0.0031
Madera como material de construcción predominante en casa	1.78	1.21/2.61	0.0033

De esta forma, el presente estudio utiliza este diseño con el propósito de entender el papel de condiciones asociadas y reconocidas como factores de riesgo para el bajo P/E en niños menores de 5 años nacidos al final de la década de los ochenta en dos distritos localizados en la amazonía peruana, Iquitos y Punchana. Cobra interés resaltar que los datos aquí analizados provienen de un estudio de base poblacional con muestreo probabilístico, asegurando así la representatividad de la muestra estudiada. Por otra parte, vale la pena resaltar que el método utilizado para la evaluación del crecimiento es ampliamente reconocido en estudios epidemiológicos (Eveleth *et al.*, 1990) y recomendado por un comité de expertos (*World Health Organization Expert Committee*, 1995).

Los resultados verificados en este estudio sobre crecimiento físico de niños amazónicos, demuestran que variables ambientales son factores potencialmente asociados al estado nutricional. Se observó que hay importantes diferencias de crecimiento en niños que se encuentran en categorías menos favorecidas si se les compara con la de "referencia". De una forma general, los niños con estado socioeconómico más precario (vivienda sin agua y desagüe, sin servicios de higiene intradomiciliar y de padres de baja escolaridad) presentaron prevalencias de bajo P/E más altas (cuadro 2).

Los hallazgos que postulan la influencia de factores ambientales en el crecimiento físico vienen de años anteriores (Habicht *et al.*, 1974). En un estudio reciente (Yoon *et al.*, 1997) se verificó que el número promedio de años de escolaridad materna (8.5 años) fue de casi 2 años mayor para madres de niños filipinos eutróficos, cuando se compararon con la escolaridad de madres de niños desnutridos (6.7 años). En nuestro estudio verificamos asociación entre escolaridad materna y déficit de P/E (cuadro 3). Sin embargo, esta asociación solamente fue significativa cuando se consideró la escolaridad del padre (RP= 0.33, IC 95% 0.13-0.82). El mismo estudio (Yoon *et al.*, 1997) también verificó un aumento significativo de la desnutrición (P/E < -2 DE) asociado a las variables fuente de agua, facilidades de higiene y densidad poblacional. En el presente estudio, la ausencia de servicios higiénicos intradomiciliares significó aumento en el riesgo de bajo P/E (RP= 2.91; IC 95% 1.39-6.08).

Bairagi *et al.*, (1994) en un estudio sobre los efectos de factores socioeconómicos y antropométricos en la mortalidad de niños nacidos en Bangladesh, identificaron que tanto las condiciones socioeconómicas, medidas por el área física de la vivienda, como de los índices antropométricos, entre ellos el P/E, afectaron la mortalidad de forma independiente.

Otros resultados demostraron que los cambios relativos en los valores de la correlación entre mortalidad y área física de la vivienda fueron mayores cuando se incluyeron los índices antropométricos individualmente en el modelo final. Aunque el índice peso/edad no explica más de 25% de los efectos del estado socioeconómico sobre la mortalidad.

El peso al nacer, otro importante factor de riesgo evidenciado en el presente estudio, es considerado una variable de gran repercusión en la calidad de las futuras condiciones de vida que un recién nacido irá a presentar y de gran relevancia para el aumento de las tasas de morbimortalidad (Bairagi y Chowdhury, 1994; Mcornick, 1985). De los diversos factores determinantes del BPN Kramer (1987) incluye la prematuridad y el retardo en el crecimiento intrauterino, siendo éste último el factor más importante en los países en desarrollo como el Perú (Villar y Bellizan, 1982). Verificamos una prevalencia de 11.6% de BPN, que es casi el doble de la observada por Wegman (1993) en Estados Unidos para el año de 1992. Estimaciones de Boerma *et al.* (1996), basadas en encuestas demográficas y de salud (DHS-Demographic and Health Survey) realizados en 15 países en desarrollo, muestran que el promedio del peso al nacer en niños peruanos fue de 3,294 g y la prevalencia de bajo peso al nacer de 10.2%. En particular, el promedio en este estudio fue ligeramente menor y la prevalencia de BPN ligeramente mayor que las estimaciones a nivel nacional. De cierta forma estos resultados son esperados, ya que en Iquitos y Punchana las condiciones de atención a la salud son aún precarias.

La relación entre peso al nacer y déficit de P/E es bastante clara, o sea, los niños nacidos con BPN presentaron una prevalencia de déficit de P/E de 27.5%, en los niños nacidos con peso normal la frecuencia fue de 10.5%. Estos resultados muestran que el riesgo de un niño con BPN de presentar déficit de P/E fue 2,63 veces mayor cuando se compara con un niño nacido con peso normal (cuadro 3). Los resultados obtenidos por Post *et al.* (1996) en la ciudad de Pelotas, Brasil, apuntan una prevalencia de déficit de P/E entre niños nacidos con BPN de 31% y 16.8% en los años 1982 y 1993, respectivamente. Comparando nuestros resultados con los obtenidos en Pelotas, observamos semejanzas con los resultados del año 1982. Sin embargo, la prevalencia en esa ciudad brasileña fue mucho menor en el año 1993.

Diversos autores ya estudiaron la relación entre la diarrea y estado nutricional (Martorell *et al.*, 1975; Sepúlveda *et al.*, 1988; Schorling *et al.*, 1990 y Yoon *et al.*, 1997). En este estudio se verificó una fuerte asociación

positiva ante historia de diarrea y déficit de peso/edad. Esta asociación fue verificada tanto en el análisis bivariado (RP= 2.17, 95%:1.44-3.22) como también en el modelo ajustado (OR= 2.26 IC 95%:1.32-3.87). Schorling *et al.* (1990) estudiaron la asociación entre desnutrición y diarrea en niños brasileños residentes en barriadas y observaron que el riesgo de presentar diarrea de un niño con estado nutricional deficiente (bajo P/E) fue 3.4 veces mayor (IC 95% 1.01-11.9), inclusive después de controlada la edad, episodio previo de diarrea y diversos indicadores socioeconómicos. Resultados semejantes fueron presentados por Sepúlveda *et al.* (1988) para niños mexicanos con dos o más episodios de diarrea. Do Carmo-Leal *et al.* (1996) constataron que el riesgo de hospitalización debido a diarrea en niños brasileños menores de 3 años con bajo P/E fue 3.8 veces mayor que el riesgo para niños eutróficos, o sea, ligeramente inferior a los resultados descritos anteriormente para Iquitos y Punchana.

La metodología para la evaluación entre déficits antropométricos y subsecuentes riesgos de muerte en niños en edad preescolar está bien documentada para países en desarrollo (Pelletier 1994a; Pelletier *et al.*, 1994b y Pelletier *et al.*, 1995). En estos estudios la desnutrición difícilmente fue identificada como causa principal de muerte, aunque se verifiquen elevadas prevalencias y se reconozca el sinergismo entre desnutrición, enfermedades infecciosas y mortalidad. En una reciente revisión (Pelletier *et al.*, 1995), más del 50% de la mortalidad en niños puede ser atribuida a la desnutrición y la gran mayoría de las muertes consecuencia de la desnutrición moderada y no grave. De tal forma, las estrategias de tamizaje para tratamiento de niños gravemente

desnutridos presentan pequeño impacto en la reducción de la mortalidad infantil, lo que indica la necesidad de intervenir también en aquellos moderadamente desnutridos.

Yoon *et al.* (1997) en un estudio sobre el efecto de la mortalidad por diarrea en niños filipinos menores de 2 años observaron que la disminución de una unidad de puntaje z del índice P/E, aumenta en 1.6 el riesgo de mortalidad por diarrea. Este mismo estudio demostró que hasta 36% de las muertes causadas por diarrea en niños menores de 2 años pueden ser atribuidas a deficiencias en el estado nutricional. Pelletier *et al.* (1994b) estimaron en 46% el riesgo de mortalidad atribuible a los efectos de la desnutrición en niños filipinos menores de 2 años.

En resumen, los hallazgos de este estudio sugieren que factores socioeconómicos, medidos a través de material de la vivienda, escolaridad de los padres, servicios higiénicos en la vivienda, agua potable, desagüe, entre otros, están asociados al déficit de crecimiento físico en niños nacidos en la amazonia peruana al final de la década de los años ochenta. Asimismo, factores de morbilidad como la historia de diarrea y el bajo peso al nacer, también estuvieron significativamente asociados al riesgo de un niño de presentar bajo P/E.

Vale resaltar, en fin, que la mejoría de las condiciones de salud y nutrición de los niños aquí estudiados, pasa por la implementación de medidas que minimicen la influencia de los factores de riesgo mostrados y que incluyan el estímulo a la lactancia materna, mejorías en las condiciones de saneamiento básico, ampliación de la atención materno-infantil, control de las infecciones por inmunización y ampliación de la cobertura del sistema educacional.

## Bibliografía

- Ashworth A.; S. S. Morris; P.I.C. Lira (1997). Postnatal growth patterns of full-term low birth weight infants in Northeast are related to socioeconomic status, *J Nutr* 127:1950-56.
- Bairagi R; M. K. Chowdhury; Y. J. Kim; G. T. Curlin y R. H.Gray (1987). The association between malnutrition and diarrhea in rural Bangladesh, *Int J Epidemiol*, 16:477-81.
- Bairagi R. y M.K. Chowdhury (1974). Socioeconomic and anthropometric status, and mortality of young children in rural Bangladesh, *Int J Epidemiol*, 23:1179-84.
- Benavente L.; M. Benavente y M. Campos (1986). *Estado nutricional en menores de 6 años en el Perú*, Informe Exploratorio, ANNSA-PERÚ, Análisis del Sector Salud, núm. 2, (informe).
- Black R. E.; K.H. Brown y S. Becker (1984). Malnutrition is a determining factor of diarrheal duration, but not incidence, among children in a longitudinal study in rural Bangladesh, *Am J Clin Nutr.*, 39:87-94.
- Boerma J.T.; K.I. Weinstein; S.O. Rutstein y A.E. Sommerfelt (1996). Data on birth weight in developing countries: Can surveys help? *Bull WHO*, 74:209-16.
- Campos F. E. y E. L. Franco (1979). Microcomputer program for multiple regression by conditional and unconditional likelihood methods, *Am J Epidemiol*, 129:439-44.
- Chen L; E. Huq y S.L. Huffman (1981). A prospective study of the risk of diarrheal diseases according to the nutritional status of children, *Am J Epidemiol*, 114:284-92.
- Dean A.G.; J.A. Dean; A.H. Burton y R.C. Dicker (1995). *Epi Info, Version 6.02: A world processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computers*. Center for Disease Control, Atlanta, Georgia.
- De Onis M; C.M. Monteiro; J. Akre y G. Clugston (1993). The worldwide magnitude of protein-energy malnutrition: An overview from the WHO global database on child growth, *Bull WHO*, 71:703-12.
- Do Carmo-Leal M.; S.G. Granado-Nogueira y AG.Godoi-Vasconcelos (1996). Risk factors for hospitalization and death from diarrhea in a public pediatric hospital in Rio de Janeiro, Brazil, *Salud Publica Mex*, 38:29-36.
- Eveleth P.H. y J.M. Tanner (1990). *Worldwide variation in human growth*, Cambridge: Cambridge University Press, 2a. ed.
- Fawzi W.W.; M. Guillermo-Herrera; D.L.Spielgelman; El Amim A.; P. Nestel y K.A. Mohamed (1997). A prospective study of malnutrition in relation to child mortality in the Sudan, *Am J Clin Nutr*, 65:1062-9
- Gómez F.; R. R. Galvan; S. Frenk; J. Cravioto; R. Chavez y J. Vasquez (1956). Mortality in second and third degree malnutrition, *J. Trop Pediatr*, 22:77-83.

- Gordon J. E., M. A. Guzman, W. Ascolli y N. S. Scrimshaw (1964). Acute diarrheal disease in less developed countries. Patterns of epidemiological behaviour in rural Guatemalan villages, *Bull WHO*, 31:9-20.
- Habicht J. P., R. Martorell, R. M. Malina y R. E. Klein (1974). Height and weight standards for pre-school children. How relevant are ethnic differences in growth potencial? *Lancet*, 1:611-5.
- Hamill P. V. V., T. A. Drizd, C. L. Jhonson, R.B. Reed, A. F. Roche y W. M. Moore (1979). Physical growth: National center for health and statistics percentiles, *Am J Clin Nutr*, 32:607-29.
- Instituto Nacional de Estadística y Ministerio de Salud Pública del Perú (1986). *Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNSA)*, Informe General.
- Kiellman A.A. y C. McCord (1978). Weight-for-age as an index of risk of death in children, *Lancet* 1:1247-50.
- Kramer M.S. (1987). Determinants of low birth weight: Methodological assessment and meta-analysis, *Bull WHO*, 65:665-737.
- Lohman T.G., A. F. Roche y R. Martorell (1988). Anthropometric Standardization Reference Manual, Champaign, Illinois, *Human Kinetics*.
- McCormick M.C. (1985). The contribution of low birth weight to infant mortality and childhood morbidity, *New Eng J Med*, 312:82-90.
- Mahalanabis D., A. N. Alam, N. Rahman y A. Hasnat (1991). Prognostic indicators and risk factors for increased duration of acute diarrhoea and for persistent diarrhoea in children, *Int J Epidemiol*, 20:1064-72.
- Martorell R., J. P. Habicht, C. Yarbrough, A. Lechting, R.E. Klein y K. A. Wetern (1975). Acute morbidity and physical growth in rural Guatemalan children, *Am J Dis Child*, 129:1296-1301.
- Pelletier D.L.(1994). The relationship between child anthropometry and mortality in developing countries: implications for policy, programs, and future research, *J Nutr*, 124:2047S-81S.
- Pelletier D. L., E. A. Frongillo, D. G. Schroeder y J. P. Habicht (1994). A methodology for estimating the contribution of malnutrition to child mortality in developing countries, *J Nutr*, 124:2106S-22S.
- Pelletier D. L., E. A. Frongillo, D. G. Schroeder y J. P. Habicht (1995). The effects of malnutrition on child mortality in developing countries; *Bull WHO*, 73:443-8.
- Perez R.E. y E. Pollit (1992). Causas e consecuencias do retardo do crescimento intra-uterino na América Latina, *Boletín Oficina Sanitaria Panamericana*, 112:473-93.
- Post C. L., C.G. Victora, F.C. Barros, B.L. Horta y P.R.V. Guimarães (1996). Desnutrição e obesidade infantis em duas cortes de base populacional no Sul do Brasil: tendências e diferenciais, *Cadernos de Saúde Pública*, 12 (supl 1): 49-57.
- Samani E. F., W. C. Willet y J.H. Ware (1988). Association of malnutrition and diarrhea in children aged under five years. A prospective follow-up study in a rural Sudanese Community, *Am J Epidemiol*, 128:93-105.
- Schorling J. B., J.F. Mcauliffe, M. A. Souza y R.L. Guerrant (1990). Malnutrition is associated with increased diarrhoea incidence and duration among children in an urban Brazilian slum, *Int J Epidemiol*, 19:728-35.
- Sepúlveda J., W. C. Willet y A. Muñoz (1988). Malnutrition and diarrhea. A longitudinal study among urban Mexican children, *Am J Epidemiol*, 127:365-76.
- Tomkins A. M. (1981). Nutritional status and severity of diarrhoea among pre-school children in rural Nigeria. *Lancet*, 1:860-2.
- Victora C. G., F. C. Barros, B. R. Kirkwood y J.P. Vaughan (1990). Pneumonia, diarrhea, and growth in the first 4 years of life: A longitudinal study of 5914 urban Brazilian children, *Am J Clin Nutr* 52:391-6.
- Villar J. y J. M. Bellizan (1982). The timing factor in the pathophysiology of the intrauterine growth retardation syndrome, *Obst Gynec Surv*, 59:624-32.
- Velásquez G., L. Benavente y W. Casanova (1993). Crescimento e estado nutricional de pre-escolares residentes na região Amazônica do Perú, *Rev Bras Cresc Des Hum.*, 3:39-49.
- Wegman M. E. (1993). Annual summary of vital statistics-1992, *Pediatrics*, 92:743-54.
- World Health Organization Expert Committee (1995). *Physical Status: the use and interpretation of anthropometry*, Technical Report Series 854, Geneva.
- Yoon P. W., R. E. Black, L. H. Moulton y S. Becker (1997). The effect of malnutrition on the risk of diarrheal and respiratory mortality in children < 2 y of age in Cebu, Philippines, *Am J Clin Nutr*, 65:1070-7.