

## COMUNICACIÓN CORTA

### ESTADO NUTRICIONAL Y MALARIA EN ESCOLARES DE LA COMUNIDAD DE SANTO TOMÁS EN IQUITOS, PERÚ.

Javier Vargas H<sup>1</sup>, Luisa Kuroiwa S<sup>2</sup>, Nancy Arróspide V<sup>3</sup>

#### RESUMEN

Se realizó un estudio piloto de seguimiento, durante 9 meses, a una cohorte de 52 niños escolares de Santo Tomás en Iquitos, Perú. El estado nutricional fue determinado al inicio y al final del estudio, así como la incidencia de malaria. Al inicio del estudio, 9,6% presentaron bajo peso para la edad, 32,7% baja talla para la edad, 61,9% presentaron bajos niveles de retinol sérico y 7,7% presentaron un Índice de Masa Corporal (IMC) debajo del quinto percentil. Los indicadores no variaron significativamente en las mediciones iniciales y finales. La baja talla para la edad se asoció con la incidencia de malaria (RR 5,49,  $p=0,032$ ). Podría ser un indicador de deficientes condiciones de vida, que a su vez, favorezcan la transmisión de la malaria.

**Palabras clave:** Estado Nutricional; Malaria; Niño; Factores de Riesgo; Perú. (fuente. BIREME)

#### ABSTRACT

A 9 month follow-up pilot study was performed in a 52-schoolchildren cohort at Santo Tomás in Iquitos, Peru. Their nutritional status was determined at the beginning and at the end of the study, as well as the presence of malaria. 9,6% children were underweight according to their age, 32,7% were smaller than what was expected for their age, 61,9% had low serum retinol concentrations and 7,7 had a body mass index (BMI) below the 5<sup>th</sup> percentile. The parameters measured did not have significant variations when comparing initial and final measurements. The small height found was associated with the frequency of malaria (RR: 5,49,  $p= 0,032$ ). This variable may be an indicator for deficient living conditions; which, in turn, favor malaria transmission.

**Key Words:** Nutritional Status; Malaria; Child; Risk Factors; Peru. (source: BIREME)

La malaria y la desnutrición infantil son problemas de salud pública en el Perú. El 32% de la población nacional se encuentra en riesgo de contraer la malaria<sup>1</sup>, mientras que el retardo en el crecimiento alcanza una prevalencia de 25,4%<sup>2</sup>. En el departamento de Loreto, ambos problemas muestran una mayor gravedad; entre los años 1992 y 1997 el número de casos reportados de malaria se incrementó casi 50 veces y actualmente sigue siendo el principal problema de salud pública de la región. Al mismo tiempo, la prevalencia de la desnutrición crónica, aunque disminuyó en el periodo de 1996 al 2000 de 36,1% a 32,4%<sup>2</sup> continúa siendo más alta que la prevalencia nacional. La desnutrición en la selva peruana parece estar relacionada a la precoz introducción de alimentos de baja densidad proteica energética y a una elevada prevalencia de enfermedades diarreicas y parasitarias<sup>3</sup>.

El caserío de Santo Tomás es un poblado rural, situado a orillas de una laguna del mismo nombre dependiente del río Nanay a 16 km de Iquitos. Tiene una población de 1 500 habitantes y en el año 2001 registró 80 casos de malaria

confirmados por gota gruesa. Su cercanía a Iquitos y la frecuencia regular de casos de malaria que presenta fueron criterios de selección para realizar un estudio inicial exploratorio con el objetivo de conocer la relación que existe entre el estado nutricional y la malaria en la población escolar.

Se realizó un estudio piloto de seguimiento que consistió en la observación por espacio de 9 meses (de abril a diciembre del año 2001) de una cohorte de 52 niños de 5 a 13 años que cursaban educación primaria en un centro educativo de la localidad de Santo Tomás. Los padres y los niños que participaron en el presente estudio fueron informados de la naturaleza y el propósito del estudio y el padre o la madre firmaron una autorización escrita para la inclusión de sus hijos en la muestra (consentimiento informado).

Al inicio y al final del estudio se evaluó el estado nutricional de acuerdo con indicadores antropométricos y niveles de retinol sérico; y durante el período de estudio se registraron los casos de malaria que se presentaron en la población estudiada. Se efectuaron mediciones del peso y talla de acuerdo con procedimientos estandarizados internacionalmente y con los instrumentos recomendados<sup>4</sup>; asimismo, se determinó el estado nutricional, comparando los indicadores peso para la edad, peso para la talla y talla para la edad con valores en la población de referencia de la NCHS de Atlanta, recomendada por la OMS/OPS<sup>5</sup>; considerando como deficiente la diferencia igual o inferior

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Salud Pública. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Lima, Perú.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Salud. División de Parasitología, Laboratorio de Malaria, Centro Nacional de Salud Pública. Lima, Perú.

en 2 desviaciones estándar o puntos Z. Además, se calculó el índice de masa corporal (IMC), estableciéndose como deficientes a los valores inferiores al quinto percentil en la población de referencia de la NCHS<sup>6</sup>.

Para la determinación de los niveles de retinol sérico, se obtuvo una muestra de sangre de 3 mL mediante venopunción en la flexura del codo y se colectó en tubos de ensayo al vacío sin anticoagulante protegidos con papel aluminio. La separación del suero se realizó mediante centrifugación en un período de 12 horas. El suero se almacenó en viales envueltos en papel aluminio en condiciones de refrigeración a -4°C (dentro de 24 horas) y luego congelados a -20°C. La determinación de retinol se realizó empleando la técnica de Cromatografía Líquida de Alta Presión (HPLC)<sup>7</sup>. El límite inferior normal de retinol se consideró de 20 µg/dL<sup>8</sup>.

Los antecedentes de malaria de los niños seleccionados se obtuvieron revisando los archivos del Centro de Salud de Santo Tomás. Después de realizadas las mediciones basales, se evaluó la presentación de malaria a lo largo de 9 meses, mediante el diagnóstico clínico y parasitoscópico, registrado en el centro de salud de Santo Tomás. Se consideró la siguiente definición de caso: "paciente que en los últimos 2 meses presentó fiebre acompañada o no, de escalofríos, cefalea, y malestar general y que al examen de gota gruesa o frotis, presente plasmodios". Adicionalmente, cada 3 meses a lo largo de los nueve meses que duró el estudio, se realizó un tamizaje de frotis y gota gruesa en búsqueda de casos de malaria. El diagnóstico parasitológico de malaria se realizó mediante el examen de sangre periférica por método de gota gruesa y frotis<sup>9</sup> y el diagnóstico parasitoscópico de heces mediante los métodos directo, de concentración y de Kato Katz<sup>10</sup>.

Los datos recolectados se registraron en un archivo de bases de datos y se procesaron en el programa EPI INFO v. 6,04 para DOS. Se calcularon los promedios y desviaciones estándar de las mediciones basales y finales de los indicadores antropométricos y las frecuencias absoluta y relativa de las deficiencias nutricionales por grupos de edad y sexo. La asociación y el análisis de tendencia entre las variables se midió a través de una prueba de Chi cuadrado y la comparación de medias se realizó mediante el análisis de la varianza (ANOVA, prueba F), eligiéndose un nivel de confianza de 95% ( $\alpha < 0,05$ ). La fuerza de asociación entre indicadores antropométricos basales e incidencia de malaria

se midió calculando el Riesgo Relativo (RR) con un nivel de confianza de 95% ( $\alpha < 0,05$ ), se utilizó la corrección de continuidad de Yates.

Se estudiaron 52 niños entre 5 y 13 años, 28 (53,8%) mujeres y 24 (46,2%) varones. En 46 de las 52 muestras tomadas se pudo obtener un resultado de retinol sérico al inicio del estudio. El promedio del nivel sérico de retinol en esta población fue 17,97 mg/dL con una desviación estándar de 25 mg/dL. La prevalencia del bajo nivel de retinol sérico al inicio del estudio (medición basal) en la población estudiada fue de 61,9%.

Cinco de 52 niños (9,6%) presentaron un índice de masa corporal (IMC) bajo peso para la edad y 4 de 52 niños (7,7%) presentaron un IMC debajo del quinto percentil, al inicio del estudio, ambos se asociaron significativamente a la edad mayor que 10 años ( $p = 0,003$  y  $p = 0,006$ , respectivamente); concordantemente, el promedio del puntaje Z del peso para la edad fue significativamente menor en los mayores de 10 años ( $p = 0,005$ ).

De 52 niños 17 (32,7%) presentaron baja talla para la edad, la cual no se asoció a la edad ni al sexo. Sólo uno de 52 niños (1,92%) presentó bajo peso para la talla. Durante el desarrollo del estudio se identificaron 11 casos nuevos de malaria (5,8%), 3 correspondieron a *Plasmodium vivax* y 8 a *P. falciparum*. La densidad de la incidencia de la malaria en esta población escolar fue de 282,05 por 1 000 personas-año. La incidencia de malaria se asoció a pertenecer al grupo de mayores de 10 años de edad en la muestra estudiada ( $p = 0,02$ ).

Seis niños (11,5%) mostraron antecedentes de malaria en el año anterior al inicio del estudio. Todos los niños entrevistados refirieron dormir bajo mosquiteros y la mayoría, 90% residen en la zona desde su nacimiento. Se obtuvieron muestras de heces de 32 de los 52 niños (61,53%) incluidos en el estudio para el diagnóstico e identificación de parásitos intestinales. Todos los niños estudiados estuvieron infestados con parásitos intestinales.

La tabla 1 muestra el promedio de los indicadores antropométricos y nutricionales al inicio y al final del estudio (medición basal - medición final). Los indicadores Peso Edad, Talla Edad y el retinol sérico no se modificaron durante el período de estudio; sin embargo, el índice de masa corporal y el indicador peso para la talla se incrementaron significativamente ( $p=0,0007$  y  $p=0,003$ , respectivamente).

**Tabla 1. Promedios de los indicadores nutricionales al inicio y al final del estudio, Santo Tomás, Iquitos, Perú. Abril - Diciembre, 2001.**

Indicadores Nutricionales		Promedio	Desviación estándar	p
Peso edad (puntaje Z) N=52	Basal	-1,040	0,614	0,26
	Final	-0,863	0,674	
Talla edad (puntaje Z) N=52	Basal	-1,565	0,823	0,48
	Final	-1,684	0,678	
Peso talla (puntaje Z) N basal=42 N final=34	Basal	0,276	0,540	0,003
	Final	0,889	0,616	
Índice de masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> ) N=52	Basal	15,863	1,491	0,0007
	Final	16,801	2,318	
Retinol sérico (µg/100mL) N basal=46 N final=35	Basal	17,967	25,08	0,84
	Final	17,756	20,49	

Los indicadores nutricionales peso para la edad y talla para la edad fueron en promedio menores en los niños que presentaron malaria durante el seguimiento que en el resto de la población estudiada, estas diferencias fueron significativas en los indicadores peso para la edad y en el índice de masa corporal ( $p < 0,05$ ). No se

encontraron diferencias significativas entre casos de malaria y niños sanos con respecto a los indicadores índice de masa corporal ni retinol sérico, pero es destacable que en promedio ambos grupos presentaron bajos niveles de retinol sérico (debajo de 20  $\mu\text{g/dL}$ ) (Tabla 2)

**Tabla 2. Promedios de los indicadores antropométricos y niveles de retinol sérico en los casos incidentes de malaria, Santo Tomás, Iquitos, Perú. Abril – Diciembre, 2001.**

Indicadores Nutricionales/ Incidencia de malaria		Promedio	Desviación estándar	<i>p</i>
Peso edad (puntaje Z)	Enfermos	-1,487	0,846	0,0315
	Sanos	-0,920	0,731	
Talla edad (puntaje Z)	Enfermos	-2,105	0,962	0,0246
	Sanos	-1,420	0,846	
Índice de masa Corporal ( $\text{kg/m}^2$ )	Enfermos	15,765	1,425	0,7693
	Sanos	15,889	1,179	
Retinol sérico ( $\mu\text{g/dL}$ )	Enfermos	18,516	3,502	0,6996
	Sanos	17,814	5,384	

La baja talla para la edad se asoció con el desarrollo de malaria durante el período escolar 2001; quienes la presentaron tuvieron 5,49 veces más riesgo de

presentar un episodio de malaria que aquellos que mostraron una talla adecuada para la edad. ( $p = 0,004$ ) (Tabla 3).

**Tabla 3. Indicadores nutricionales e incidencia de malaria durante el seguimiento del estudio, Santo Tomás, Iquitos, Perú. Abril – Diciembre, 2001.**

Indicadores nutricionales / incidencia de malaria	Malaria durante el seguimiento		RR (IC)	<i>p</i>
	Sí	No		
Bajo peso para la edad	2	3	2,09	0,61
Adecuado peso para la edad	9	38	(0,61 – 7,10)	
Baja talla para la edad	8	9	5,49	0,004
Adecuada talla para la edad	3	32	(1,66 – 18,11)	
IMC inferior al 5° percentil	1	3	1,20	0,66
IMC igual o mayor al 5° percentil	10	38	(0,20 – 7,15)	
Bajo nivel de retinol sérico	6	20	1,23	0,96
Valores normales de retinol	3	13	(0,36 – 4,25)	

Los 3 casos de malaria por *P. vivax* y 5 de los 8 casos de malaria por *P. falciparum* presentaron baja talla para la edad. En ambos casos se verificó una asociación significativa.

El análisis estratificado de la asociación entre baja talla para la edad y la incidencia de malaria por grupos de edades reveló que la edad no se comportó como factor confusor de la relación. (Tabla 4).

**Tabla 4. Baja talla para la edad e incidencia de malaria durante el seguimiento según grupo de edad, Santo Tomás, Iquitos, Perú. Abril – Diciembre, 2001.**

Baja Talla para la edad por grupo de edad	Casos incidentes de malaria		RR (IC)	<i>p</i>
	Sí	No		
<b>De 5 a 7 años</b>				
Baja talla para la edad	1	5	1,83	0,75
Adecuada talla para la edad	1	10	(0,14 – 24,37)	
<b>De 8 a 10 años</b>				
Baja talla para la edad	3	3	10	0,041
Adecuada talla para la edad	1	19	(1,26 – 79,34)	
<b>De 11 a 13 años</b>				
Baja talla para la edad	4	1	3,20	0,33
Adecuada talla para la edad	1	3	(0,55 -18,47)	

RR Crudo 5,49; RR del análisis estratificado 4,15 con LC 1,35 – 12,82  
Chi<sup>2</sup> de la diferencia entre los estratos  $p = 0,55$

La relación existente entre la desnutrición y la morbi mortalidad infantil, así como su interacción con las enfermedades infecciosas, se encuentra documentada<sup>11</sup>. Son numerosos los estudios que señalan a la malaria como causa de desnutrición infantil así como su relación con otras enfermedades infecciosas<sup>12-14</sup>, pero existen también reportes que indican que la desnutrición confiere algún tipo de protección, particularmente frente a los casos de malaria grave y complicada<sup>15</sup>. En nuestro país, la relación entre malaria y desnutrición no ha sido explorada.

En nuestro estudio, los promedios de los indicadores peso para la edad y talla para la edad fueron menores en los niños que presentaron malaria durante el seguimiento y el déficit de talla para la edad se relacionó con la incidencia de la malaria durante el seguimiento (RR=5,49). Este último hallazgo, pese al pequeño tamaño de la población estudiada, alcanzó una potencia de 73%. Los resultados de la prevalencia del déficit de la talla para la edad (32,7%) coincidieron con los resultados del censo de talla en escolares realizado en 1999 que revelaron un déficit de talla para la edad de 29,8% a nivel nacional y de 35,9% en el departamento de Loreto<sup>16</sup>.

La baja talla para la edad (retardo en el crecimiento o enanismo nutricional), más que un indicador biológico explicativo de una mayor susceptibilidad para malaria, correspondería a un indicador social que resume una historia de deficientes condiciones de vida. Kaufer<sup>17</sup>, evaluando la situación de la alimentación y de la nutrición en México, refiere que la desnutrición es consecuencia de problemas socio económicos, incluyendo la carencia de medios mínimos de saneamiento básico y hacinamiento; falta de educación, que incluye deficientes prácticas de higiene; y problemas relacionados con la producción de alimentos. En consecuencia, un niño con retardo en el crecimiento, puede corresponder a un niño con más factores de riesgo asociados a la transmisión de malaria en una zona endémica, que un niño eutrófico.

Tanto la proporción de niños con bajo peso para la edad como la de niños con un índice de masa corporal inferior al quinto percentil, se asociaron con tener más de 10 años de edad. Asimismo, los casos incidentes de malaria fueron significativamente mayores en este grupo de edad, lo que nos indujo a pensar que la edad podría estar comportándose como una variable de confusión de la relación desnutrición y malaria. Sin embargo, el análisis estratificado de la asociación más significativa, baja talla para la edad e incidencia de malaria, demostró que la edad no confundió la asociación.

Si bien seis de los nueve casos que aportaron a la incidencia de malaria tuvieron niveles deficitarios de retinol sérico, esta deficiencia no se asoció a la incidencia de malaria, tampoco los casos incidentes se asociaron con niveles deficitarios de retinol al final del estudio. Blair y colaboradores<sup>18</sup> en un estudio transversal reciente realizado en un departamento endémico de malaria en Colombia también reportan niveles más bajos de retinol en niños con malaria, pero igualmente no encuentra asociación estadística significativa.

Como es conocido, la vitamina A sufre un desgaste importante en los procesos infecciosos. De acuerdo con criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud, la elevada prevalencia del déficit de retinol sérico en la población escolar de Santo Tomás, corresponde a un problema nutricional poblacional severo (prevalencia de 20% o más)<sup>19</sup>. Es posible que los episodios de malaria y manifiestamente la elevada prevalencia de parasitosis intestinal que presentan estos niños contribuyan a los bajos niveles séricos de retinol.

## AGRADECIMIENTOS

Al director, profesores y a la Asociación de padres de familia del Centro Educativo "José Olaya Balandra" de Santo Tomás y muy especialmente a todos los niños por su colaboración y participación en el presente estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Beingolea ML.** Situación de la malaria en el Perú. *Bol Epidemiol Semanal* 2003; 8:1-5.
2. **Perú. Instituto Nacional de Estadística e Informática.** Encuesta nacional demográfica y de salud familiar. ENDES 2000. Lima: INEI; 2001.
3. **Velasquez G, Benavente L, Casanova W.** Prevalencia del déficit de peso y estatura en niños preescolares residentes en la selva baja peruana. *Acta med peruana* 1994; 16 (4): 251-6.
4. **Department of Health and Human Services – Center for Disease Control and Prevention (CDC)/National Centers for Health Statistics (NCHS).** National health and nutrition examination survey III - Body measurements (anthropometry). Atlanta: CDC/NCHS; 1998.
5. **Delgado H, Fajardo L, Klein R, Mora J, Rahaman M, Nabarro D, et al.** Working group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull WHO* 1986; 64: 929-41.
6. **Department of Health and Human Services - Center for Disease Control and Prevention (CDC) / National Centers for Health Statistics (NCHS).** Growth charts for the United States: methods and development. En: *Vital and Health Statistics. Series 11 – 246.* Atlanta: CDC / NCHS; 2002.
7. **Stacewicz-Sapuntzakis M, Bowen P, Kikendall J, Burgess M.** Simultaneous determination of serum retinol and various carotenoids: their distribution in middle-aged men and women. *J Micronutr Anal* 1987; 3:27-45.
8. **Guatemala. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)/ Organización Panamericana de la Salud (OPS)/ The United States Agency for International Development (USAID).** Material de apoyo para la enseñanza de los micronutrientes en instituciones de educación superior. Ciudad de Guatemala: INCAP; 1995.
9. **Perú. Ministerio de Salud.** Programa de control de la malaria y otras enfermedades metaxénicas en el Perú. Doctrina, normas y procedimientos para el control de la malaria en el Perú. Lima, MINSA; 1994.
10. **Beltrán M, Tello R, Náquira C.** Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2003. Serie de Normas Técnicas 37.
11. **Rice A, Sacco L, Hyder A, Black R E.** Malnutrition as an underlying cause of childhood death associated with infectious diseases in developing countries. *Bull WHO* 2000; 78(10): 1207-21.
12. **Genton B, Al Yaman A, Ginny M, Taraika J, Alpers M.** Relation of anthropometry to malaria morbidity and immunity in Papua New Guinean children. *Am J Clin Nutr* 1998; 68(3): 734-41.
13. **Williams T, Maitland K, Phelps L, Bennett S, Peto T, Viji J, et al.** *Plasmodium vivax*: a cause of malnutrition in young children. *QJM*, 1997; 90(12): 751-7.
14. **Jodjana H, Eblen JE.** Malnutrition, malaria and intestinal worms in young children. *World Health Forum* 1997; 18(1): 21-3.
15. **Shankar AH.** Nutritional modulation of malaria morbidity and mortality. *J Infect Dis* 2000; 182(Suppl 1): S37-53.
16. **Perú. Ministerio de Educación. Unidad de Estadística Educativa.** Nutrición y retardo en el crecimiento. Resultados del II Censo nacional de talla en escolares 1999 e información muestral 2000. Lima: Ministerio de Educación; 1999.
17. **Kaufer HM.** Alimentación y nutrición en México. En: Rubio L, Fernandez A editores. México a la hora del cambio. México D.F.: Editorial Cal y Arena; 1995. p. 775-826
18. **Blair S, Carmona J, Correa A.** Malaria en niños: relaciones entre nutrición e inmunidad. *Rev Panam Salud Publica* 2002; 11 (1): 5-14.
19. **Organización Mundial de la Salud - Oficina Sanitaria Panamericana.** Programa de atención integrada a las enfermedades prevalentes de la infancia. Investigaciones operativas de AIEPI. Washington DC: OPS; 2000.

**Correspondencia:** Javier Vargas H. Centro Nacional de Salud Pública Instituto Nacional de Salud. Jr. Capac Yupanqui N° 1400 Lima 11, Perú. Teléfono: (511)471-9920 / (511)525-5725 Correo electrónico: jvargas@ins.gob.pe