

# Factores asociados a malaria en el Distrito de Llochegua, Valle de los Ríos Apurímac y Ene, Provincia de La Mar, Ayacucho - Perú – 2003.

Malaria Risk Factors at the community of Llochegua in the valley of the Apurímac – (Ayacucho, Peru) - 2003.

Carreño Escobedo Ricardo<sup>1</sup>, Chun Hoyos Magali<sup>2</sup>, Llanos Zavalaga Fernando<sup>3</sup>.

## RESUMEN

**Objetivo:** Estimar los factores asociados para enfermar de malaria en Llochegua – Ayacucho – Perú en el año 2003. **Material y métodos:** Estudio caso-control, randomizado, pareado por edad y sexo, considerando 95% de significancia, error beta 0,05 y una razón 1:1, se estimó una muestra de 55 casos. Se estudiaron los siguientes factores de riesgo: número de individuos en la casa, limpieza fuera de la casa, baño diario, uso de mosquitero, uso adecuado de mosquitero, exposición al vector entre las 18.00 y 21.00 horas y distancia de la casa a 200 m de cualquier fuente de agua estancada. **Resultados:** El uso adecuado de mosquitero (OR= 0,116; IC 95% 0,033–0,342), distancia de casa a 200 m o más de una fuente de agua estancada (OR= 0,112; IC 95%: 0,031 – 0,334), resultaron factores protectores. La regresión logística mostró: los que usan adecuadamente mosquitero tienen 85% menos chance de enfermar de malaria en comparación con los que no (p=0,001; IC 95%: 0,052 - 0,441), independiente de la distancia a la fuente de agua estancada, limpieza dentro casa y uso de mosquitero. Los que viven cerca de aguas estancadas tienen 6,6 veces más probabilidad de hacer malaria (p=0,001; IC 95%: 2,247-19,506); independientemente del uso del mosquitero, limpieza dentro casa y uso adecuado de mosquitero. **Conclusiones:** La distancia a la fuente de agua estancada  $\geq$  200 metros y el uso apropiado de mosquiteros son factores predictivos protectores de evitar enfermedad. (Rev Med Hered 2009;20:139-145).

PALABRAS CLAVE: factor riesgo, factor protector, malaria.

## SUMMARY

**Objective:** To estimate several risk factors related to malaria at Llochegua (Ayacucho, Peru) in 2003. **Material and methods:** Randomized case-control study, matched by age and sex; considering 95% of significance, beta error 0.05 and ratio 1.1, a sample of 55 cases was calculated. The following risk factors were included: Number of persons at home, cleaning of house, daily shower, use of bednets, adequate use of bednets, vector exposition between 18.00 and 21.00 hours, and home distance  $>$  200 m to stagnant water source. **Results:** Adequate use of

<sup>1</sup> Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental. Hospital Nacional Cayetano Heredia. Ministerio de Salud. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental, Hospital de Chancay. Lima, Perú.

<sup>3</sup> Facultad de Salud Pública y Administración, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

bednets (OR= 0.116; IC 95% 0.033–0.342), home distance > 200 m to stagnant water source (OR= 0.112; IC 95%: 0.031–0.334), are protective factors. Logistic regression showed that those who use bednets adequately had 85% less probability to get malaria compared with those who don't (p=0.001; IC 95%: 0.052-0.441), independently from home distance to stagnant water source, house cleaning and use of bednets. Those who live closer to stagnant water source had 6,6 more probability to have malaria (p=0.001; IC 95%: 2.247–19.506); independently of use of bednets, cleaning house and adequate use of bednets. **Conclusion:** Home distance > 200 m to stagnant water source and adequate use of bednets are predictive factors to prevent disease. (*Rev Med Hered* 2009;20:139-145).

**KEYWORDS:** risk factor, protective factor, malaria.

## INTRODUCCIÓN

La Malaria a nivel nacional es una enfermedad reemergente, presentándose en los últimos años una alta prevalencia de casos; en el año 2000 se reportaron 57 711 casos, el 2001 se notificaron 67 064 casos, el 2002 hubo 85 742 casos y el 2003 se reportaron 80 332 casos (1). Los casos de malaria por *Plasmodium vivax* durante el período 2000 – 2003 presenta una tendencia creciente, en el año 2000 representó el 71,15% y en el año el 2003 el 81,18% del total de casos.

En Ayacucho, en el año 2000 se notificaron 2 304 casos, el año 2001 se reportaron 1 378 casos, incrementándose a partir del año 2002 a 2 259 casos y el 2003 hubo 2 533 casos reportados. Con respecto al nivel nacional en el año 2003 los casos notificados de Ayacucho, representan el 3,15% del total de casos de malaria y el 3,88% de malaria por *Plasmodium vivax* (1). En la Red San Francisco (2), los casos reportados de malaria en los años 2001, 2002 y 2003 fueron: 928, 1 388 y 1 769 casos, respectivamente, representando el 67,34%, 61,44% y 69,84% de los casos reportados en la Dirección de Salud Ayacucho. La Red San Francisco tiene microrredes de jurisdicción distrital, con casos de malaria para el año 2003 en: Ayna 336 (33,20%), Llochegua 322 (31,82%), Sivia 144 (14,23%), San Martín 83 (8,20%), Palma Pampa 75 (7,41%) y Santa Rosa 52 (5,14%) casos. Los distritos de Ayna, Llochegua y Sivia presentaron la mayor cantidad de casos (79,20%).

El distrito de Llochegua tiene 2233 habitantes, pertenece a la provincia La Mar, Departamento Ayacucho. Es uno de los siete distritos que conforma el VRAE (Valle del Río Apurímac y Ene), ubicado a 500 m sobre el nivel del mar, con temperatura anual promedio de 32°C, y con una tasa global de prevalencia de Malaria de 180/1 000 habitantes (3). La prevalencia de casos en la población de 0 -14 años es 12% y en la población de 15-49 años es 6%.

Los casos de malaria en el distrito de Llochegua se presentan por múltiples factores como el tipo de parásito que causa la enfermedad (*Plasmodium vivax*), los vectores, la capacidad humana de enfermarse, el comportamiento humano, el conocimiento de la enfermedad, la actividad socioeconómica (4), los factores ambientales que pueden resultar en condiciones propicias o no para que aparezcan los signos y síntomas de la Malaria y la organización de los servicios de salud.

Respecto al vector, la picadura del mosquito no es la única explicación para enfermar de malaria, pero es un factor necesario para desarrollar la enfermedad (5). Referido al comportamiento humano y la recurrencia de la enfermedad en sus pobladores, probablemente se deba a un ecosistema de olores dentro o fuera de casa, como acumulación de basura intra y extradomiciliaria, así como factores que incrementan la atracción del *Anopheles*; como el sudor (6), olores atrayentes para los anophelinos (7), falta de higiene en el individuo (8) y de sus viviendas (9). La existencia de casos además puede estar relacionada con la edad, sexo, número de individuos en la casa, uso adecuado de mosquitero (10), exposición al mosquito en horas de máxima densidad vectorial (11), distancia de la casa a fuente de agua estancada y el tipo de construcción de las casas que facilita el ingreso del *Anopheles* (12).

El objetivo de la investigación fue estudiar los factores asociados a malaria en el distrito de Llochegua. La finalidad fue el diseñar estrategias de intervención focalizadas para vulnerar las condiciones de riesgo identificadas en la población y que sean útiles en la prevención de nuevos casos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional analítico, tipo caso control. Para los casos, se consideraron los siguientes criterios de inclusión: 1) Casos confirmados por microscopía (Gota Gruesa positiva) que residan

en el distrito de Llochegua. 2) Personas que aceptaron participar en la investigación; y 3) Casos registrados en el año 2003 en el distrito de Llochegua, sean casos nuevos o antiguos, y los siguientes criterios de exclusión: 1) Casos probables de Malaria; 2) Individuos de comunidades nativas; 3) Casos confirmados de Malaria en migrantes (no residentes de Llochegua).

Se definió como Control al residente del distrito de Llochegua que no presentó signos ni síntomas compatibles con malaria y con gota gruesa negativa no registrado como caso durante el año 2003.

### Diseño Muestral

**Marco Muestral:** Para los casos, el marco del muestreo fue el listado de casos registrados en el Libro de Registro de Casos de Malaria en el distrito de Llochegua. Para los controles, el marco del muestreo fue el Registro de Pobladores del distrito de Llochegua.

**Unidad de muestreo y análisis:** El paciente que tuvo malaria o en el caso de menores de 15 años el apoderado o padres.

**Muestreo:** Se consideró un muestreo probabilístico, estratificado por edad y sexo, con afijación proporcional a la prevalencia de casos de malaria. Se eligió una muestra representativa de los casos de malaria. La selección de los casos se realizó mediante muestreo aleatorio en cada grupo seleccionado por edad, sexo y prevalencia de casos, a través de la generación de números aleatorios del programa EPI INFO versión 2002, previo listado de casos. La selección de los controles se realizó mediante muestreo aleatorio sistemático del listado de la población distrital.

**Tamaño muestral:** Se consideró la prevalencia de Malaria por estratos, un nivel de significancia del 95% y un error 0,05%. Para el cálculo del tamaño de muestra usamos afijación proporcional, para hacer más eficiente el muestreo, debido a que teníamos el tamaño de cada estrato, la varianza y la prevalencia en cada estrato (13) (Tabla N°1).

Para determinar la significancia estadística se usó la prueba de Chi cuadrado y la prueba exacta de Fisher, además de análisis bivariado para determinar OR y la prueba de regresión logística para encontrar un modelo explicativo.

Tabla N°1. Tamaño de muestra estratificada con afijación proporcional.

Estrato	Datos de la población			Muestra
	Población Total (N <sub>h</sub> )	Proporción población (Wh)	Prevalencia (Ph)	
I (M: 0 - 14 años)	561	0,2512	0,06	14
II (F: 0 -14 años)	532	0,2382	0,05	13
III (M: 15 - 80 años)	647	0,2897	0,02	16
IV (F: 15 - 80 años)	493	0,2208	0,03	12
Total	2233	0,9999		55

### Definición operacional de variables

Se consideraron 12 variables de estudio: la edad y sexo que sirvieron para estratificar y las variables como factores de riesgo o factores protectores: número de individuos que viven en la casa, limpieza dentro de la casa, limpieza fuera de la casa, distancia en metros al desecho más próximo, baño diario, uso de mosquitero, uso adecuado de mosquitero, exposición al vector entre las 18.00 y 21.00 horas, distancia de la casa a 200 m de cualquier fuente de agua estancada y la casa pobremente construida (Estera, pona, de material noble o no, que permita el ingreso de *Anopheles*).

Para el uso adecuado del mosquitero, se verificó en las casas: 1) si el mosquitero reposaba sobre la superficie del suelo o se encontraba colocado debajo del colchón de la cama introducido en toda la periferia 2) que no tenga agujeros 3) presencia del vector o no, dentro del mosquitero.

Hubo limitaciones para analizar algunas variables más profundamente como el ingreso por familia, el baño diario, debido a que el distrito de Llochegua está presente el narcotráfico y no siempre estuvieron dispuestos a participar en el estudio brindando datos personales.

### RESULTADOS

Se recolectaron datos de 63 casos y 73 controles. En los casos, 32 fueron de sexo masculino y 31 femenino, y en los controles, 37 masculino y 36 femenino. En los cuatro estratos las muestras de los casos y los controles fueron comparables.

En el análisis bivariado se identificaron como factores protectores: Limpieza dentro de casa (OR= 0,435; IC 95%:0,203–0,929), uso de mosquitero (OR=

0,383; IC 95%: 0,173–0,842), distancia de la casa a 200 m o más de una fuente de agua estancada (OR=0,111; IC95%: 0,031–0,334). No se encontraron factores de riesgo significativos. Tanto en los casos y controles todas fueron casas pobremente construidas que permitían el ingreso del *Anopheles*, por lo que no se pudo calcular el OR para esta variable (Tabla N°2).

El análisis multivariado, modelo de regresión logística de factores de riesgo, evidenció que los que usaban mosquitero adecuadamente tenían 85% menos probabilidad de enfermar de malaria comparado con los que no lo usaban (OR=0,152 IC95%: 0,052–0,441)(p=0,001), independiente de la distancia a la fuente de agua estancada, limpieza dentro casa y uso de mosquitero. Los que vivían cerca de aguas estancadas tenían 6,6 veces más probabilidad de hacer malaria (OR=6,62; IC 95%: 2,247–19,506)(p=0,001), independiente del uso del mosquitero, limpieza dentro casa y uso de mosquitero.

## DISCUSIÓN

Los hallazgos del estudio invitan a analizar con más profundidad el problema de la malaria en el Valle Apurímac (Llochegua – Ayacucho). Sólo hemos estudiado algunos factores asociados, de riesgo y prevención, que dependen más de determinantes individuales y ambientales, condiciones que la Estrategia Sanitaria Regional de Malaria debe tener en cuenta, porque son situaciones ligadas a la cultura de la comunidad y su organización para evitar la presencia de malaria.

Un condicionante encontrado fue que todas las casas elegidas aleatoriamente tanto en los casos y controles eran pobremente construidas, dejaban pasar el vector a sus domicilios con gran facilidad, constituyéndose en un riesgo alto para mantener altas tasas de malaria (14); a pesar de que existían algunas casas que no permitían el ingreso del vector, no salieron elegidas en el muestreo pues eran pocas las casas con dichas condiciones (8), motivo por el cual no se pudo demostrar asociación estadística, tal como se demostró en Malawi (África), donde las casas pobremente construidas constituyen un factor importante para enfermar de malaria y que el mejorar las condiciones de las casas con uso de mallas protectoras, entre otros recursos para evitar el ingreso del *Anopheles*, permite reducir el riesgo de transmisión de malaria en 44% en los menores de 5 años (9).

Es sorprendente que nosotros evidenciáramos en Llochegua que las casas sean vulnerables al ingreso del *Anopheles*; con casas de este tipo ni el factor salud ni el factor educacional van a influenciar en la disminución de casos de malaria en esta comunidad, siendo un factor que incrementa el riesgo de enfermar. El poblador lo hace para evitar la temperatura alta de Llochegua (35 – 37 °C); siendo estas edificaciones de pona (un tipo de totora) con un diseño para facilitar la ventilación de la casa y la circulación del aire. Aquí falta una estrategia del Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Ministerio de Educación de articular esfuerzos en educación y financiación para construir casas que no permitan fácilmente el ingreso del mosquito.

El baño diario es un factor que se estudió de manera muy general, debido a que no se consideró como condiciones indispensables el uso de jabón, ni la frecuencia del baño en el análisis. Observamos que la población mestiza se bañaba una vez al día y que la mayoría lo hacía sin jabón; sin embargo los Ashaninkas mínimo se bañaban dos veces al día, aunque tampoco incluían el jabón en esta práctica. Llamó la atención que los casos de malaria en la población mestiza comparada con los Ashaninkas (nativos) era de 9:1 en la zona geográfica de Llochegua. Es muy frecuente al visitar las casas de los mestizos y evidenciar que tienen un olor a humano por no usar desodorante en comparación con los Ashaninkas que no huelen de ese modo, tal vez el olor en los mestizos por no usar desodorante sea un factor atrayente importante y por malaria. Nosotros no encontramos ninguna asociación entre el no baño y casos de malaria.

Se han reportado diversos factores asociados a casas en donde ocurren más casos de paludismo, entre ellos se encuentran el número de individuos, la limpieza dentro y fuera de la casa, la higiene personal (5). Existen olores atrayentes para los anophelinos por falta de higiene en el individuo y de sus viviendas (6).

Nosotros no tomamos muestra de gota gruesa al grupo control, esto puede comportarse como un posible confusor, debido a que algunos infectados pudieron ser controles, tampoco diferenciamos casa malárica de casa no malárica que consideramos sería otro diseño de estudio para complementar los hallazgos.

La existencia de incremento de casos de malaria puede estar relacionada con la edad, género, número de individuos en la casa, exposición al mosquito en horas

Tabla Nº2. Factores de Riesgo para Malaria. Llochegua – Red San Francisco. Ayacucho 2004.

Factor de Riesgo	Casos		Controles		OR	IC 95%
	Nº	%	Nº	%		
<b>1. Nº de individuos que viven en casa</b>						
1 - 4 personas	22	34,90	27	37,00	0,914	0,425 – 1,956
5 - 10 personas	41	65,10	46	63,00		
<b>2. Limpieza dentro de casa</b>						
SI	30	47,62	48	67,61	0,435	0,203 – 0,929
NO	33	52,38	23	32,39		
<b>3. Limpieza fuera de casa</b>						
SI	13	20,64	9	12,33	1,848	0,666 – 5,304
NO	50	79,36	64	87,67		
<b>4. Distancia en metros al desecho más próximo</b>						
< 50 Metros	56	88,9	66	91,67	0,727	0,190 – 2,698
> 50 Metros	7	11,1	6	8,33		
<b>5. Baño diario</b>						
SI	47	74,61	54	72,90	1,033	0,413 – 2,242
NO	16	25,39	19	27,10		
<b>6. Uso de mosquitero</b>						
SI	34	53,97	55	75,34	0,383	0,173 – 0,842
NO	29	46,03	18	24,66		
<b>7. Uso adecuado de mosquitero</b>						
SI	5	7,94	31	42,47	0,116	0,033 – 3,144
NO	58	92,06	42	57,53		
<b>8. Exposición al vector entre 6 - 9 p.m.</b>						
SI	54	85,71	62	84,93	1,064	0,369 – 3,144
NO	9	14,29	11	15,07		
<b>9. Distancia de la casa a 200 m o más a una fuente de agua estancada</b>						
< 200 Metros	38	60,32	68	93,15	0,111	0,031 – 0,334
> 200 Metros	25	39,68	5	6,85		
<b>10. Casa pobremente construida (deja pasar el vector anopheles)</b>						
SI	63	100,00	73	100,00	-	-
NO	0	0	0	0	-	-

de máxima densidad vectorial (7), y el tipo de construcción de las casas que facilita el ingreso del *Anopheles*. Estudios señalan que la picadura del mosquito no es la única explicación para enfermar de malaria, pero es un factor necesario para desarrollar la enfermedad (9). Esta situación indica la pertinencia de investigar factores propios de las casas y de los individuos que atraen a los mosquitos (2,14). Otros factores de riesgo son la migración humana (4,15),

tipo de localización de la casa (16), y el tipo y extensión de medidas de protección personal (17).

Un hecho importante fue que la población es altamente migrante en la comunidad de Llochegua, por lo menos el 30% se desplaza a la sierra. La motivación para que esta población sea muy emigrante es por el negocio de llevar productos de la selva a la sierra de Ayacucho, sin contar las personas que migran

mensualmente a la ciudad de Lima. Cuando nosotros hicimos el muestreo al calcular la muestra en un inicio no sabíamos que eran muy migrantes, fallamos en el primer intento por que no encontrábamos a los sujetos seleccionados. Tuvimos que hacer un segundo muestreo en donde incluimos 20% más de muestra por pérdida muestral. Esto se tradujo en doble esfuerzo y mayor gasto económico para realizar el estudio.

Nosotros identificamos que la distancia menor a 200m de una fuente de agua estancada (pantano) es un alto factor de riesgo para malaria en Llochegua; este hallazgo nos hace recordar que el otro término de malaria es paludismo, vocablo proveniente del latín “palud” cuyo significado es pantano (18). El adecuado uso de mosquitero es un factor protector. Las otras variables como número de personas en casa, limpieza en casa, limpieza fuera de casa, uso de mosquitero, distancia en metros al desecho más próximo, uso de mosquitero y exposición al vector fueron no significativas.

Recomendamos a las autoridades locales y regionales de salud que se reordene las casas que están a menos de 200 m del pantano, por que esta sería una medida preventiva importante para disminuir los casos de malaria en Llochegua. Del mismo modo, recomendamos la promoción del uso adecuado de mosquitero, entendiéndose por adecuado, al control domiciliario que deberían hacer los padres o apoderados del hogar, verificando que los mosquiteros estén bien colocados y en buenas condiciones no dejando pasar al vector *Anopheles*.

Este es el único estudio científico serio en Llochegua a la fecha, respetando los principios probabilísticos de la estadística y evitando sesgos en el diseño; creemos que debe quedar documentado y socializado, por ser referente para la toma de decisiones en dicha localidad.

#### **Agradecimiento:**

A todo el personal del Centro de Salud Llochegua y al personal de la Red San Francisco – Ayacucho, por haber contribuido en la realización de esta investigación: Blgo. Juan Carlos Oré Ozejo (Vigilancia Entomológica y Control Vectorial), Blgo. Hernan Zea Carrasco (Jefe de Laboratorio), Lic. Teresa Ayala Huitalla (Inteligencia Sanitaria), Lic. Nancy Ruiz Hinojosa (Coordinadora del Programa Malaria), Tec. Nancy Valenzuela Barrientos (Técnica del Programa Malaria), Lic. Nelly Ayme Delgado (Ex Coordinadora de Programas).

#### **Correspondencia:**

Dr. Ricardo Carreño Escobedo.  
Hospital Nacional Cayetano Heredia.  
Av. Honorio Delgado 262. San Martín de Porres, Lima Perú.  
Tel: (51-1) 481-7703. Celular: 989190888  
Correo electrónico: carrenoricardo@yahoo.com

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Oficina General de Epidemiología, Ministerio de Salud Perú. Anuario de Sistema de Vigilancia Epidemiológico. Documento Institucional. Lima: Ministerio de Salud Perú. 2003. p. 76 – 100.
2. Dirección Regional de Salud Ayacucho. Análisis Situacional de la Red San Francisco. Versión CD 2004. Ayacucho: Dirección Regional de Salud Ayacucho; 2003.
3. Ministerio de Salud. Año Libro de registro de sintomáticos febriles del Centro de Salud Llochegua. Documento Institucional del Centro de Salud. Lima: Ministerio de Salud; 2003
4. Martens P, Hall L. Malaria on the move. *Emerg Infect Dis* 2000; 6(2): 3.
5. Riley E, Wagner G, Ofori M, et al. Lack of association between maternal antibody and protection of African infants from malaria infection. *Infection and Immunity* 2000; 68(10): 5856–63.
6. Torres-Estrada J, Rodríguez M. Señales físico químicas involucradas en la búsqueda de hospederos y en la inducción de picadura por mosquitos. *Salud pública de México* 2003; 45(6): 498-501.
7. Qui YT, Samllengange RC, Van Loon JJ, Ter Braak CJ, Takken W. Interindividual variation in the attractiveness of human odours to the mosquito *Anopheles gambiae*. *Med Vet Entomol* 2006; 20(3): 208-87.
8. Kline D. Olfactory responses and field attraction of mosquitoes to volatiles from Limburger cheese and human foot odor. *J Vector Ecol* 1998; 23(2): 186-94.
9. Gunawardena D, Wickremasinghe A, Muthuwatta L, et al. Malaria risk factors in an endemic region of Sri Lanka, and the impact and cost implications of risk factor-based interventions. *Am J Trop Med Hyg* 1998; 58(5): 533–42.
10. Vaca M. Factores de risco e perspectivas de controle da malária na fronteira de Chiapas, México, com Guatemala / Risk factors and perspectives of control of the malaria in the border of Chiapas, Mexico, with Guatemala. Tesis para obtención del grado de Doutor. Rio de Janeiro, Brasil: Instituto Oswaldo Cruz, 1994. 142 pp.
11. Lansang M, Belizario V, Bustos M, Saul A, Aguirre A. Risk factors for infection with malaria in a low endemic community in Bataan, the Philippines. *Acta*

- Tropica 1997; 63 (4): 257-65.
12. Wolff C, Schroeder D, Young M. Effect of improved housing on illness of children under 5 years old of Northern of Malawi: cross sectional study. *British Medical Journal* 2001; 322 (7296):1209-12.
  13. Bouza C, Allende S. Ponderaciones optimas: otra mirada a la minimización del error en la estratificación. *Revista de Investigación Operacional* 2003; 24 (2): 124-131.
  14. Velásquez A. Estudio de casos y controles apareados de los factores de riesgo de la malaria que favorecen el contacto hombre-vector en un área endémica de *Plasmodium vivax*, Venezuela. *SITUA* 1997; (9):28-34.
  15. McGreevy P, Dietze R, Prata A, Hembree S. Effects of immigration on the prevalence of malaria in rural areas of the Amazon basin of Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1989; 84(4): 485-91.
  16. Montoya R. Reunión de impulso a la iniciativa hacer retroceder el paludismo: conclusiones y recomendaciones para el nivel nacional. Bogotá: OPS; 2001. p. 34-46.
  17. Laíne, O. Informe del estudio operacional sobre factores de riesgo relacionados con la ocurrencia de la malaria en la Región Sanitaria N° 6. Tegucigalpa, Honduras: Ministerio de Salud Pública; 1990. p. 1-19.
  18. Cox F. *Clinical Microbiology Reviews*. History of human parasitology 2002; 15(4):595-612.

Recibido: 05/06/08

Aceptado para publicación: 20/08/09