

Comportamiento de pesquisas parasitológicas y entomológicas en un área meso endémica inestable de malaria en Angola

Behavior of parasitological and entomological screenings in an area of unstable (mesoendemic) malaria in Angola

Ing. Roberto Perdomo Acosta, Ing. Zuleida Mendoza Herrera, Lic. Adelino Ndombe, Lic. Miguel Mingi, Duniarliz Lamothe Nuviola, Dra. María del Carmen Marquetti Fernández

Proyecto Lucha Anti vectorial (LAV), Angola- Laboratorios Farmacéuticos (LABIOFAM). Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la malaria es uno de los mayores problemas de salud en Angola. Esta enfermedad es endémica en todo el país, el cual está dividido en varios estratos epidemiológicos según la intensidad de transmisión.

Objetivo: describir las acciones desarrolladas en cuatro localidades del municipio Menongue en la provincia de Kuando Kubango, en Angola ante un aumento del número de casos de malaria en las mismas.

Métodos: se realizaron pesquisas parasitológicas a través, de testes rápidos y pesquisas en sitios de cría y capturas de mosquitos adultos vectores de malaria en cuatro localidades del municipio Menongue en enero del 2014.

Resultados: se encontró que un 49,3 % de la población pesquisada resultó ser positiva a malaria en específico, con *Plasmodium falciparum*. Los grupos de edades con mayor positividad fueron los de 1 a 4 y de 5 a 14 años. En el grupo mayor de 14 años la positividad fue mayor en el sexo femenino. Las densidades relativas larvales para *Anopheles* sp. encontradas fueron, relativas altas y se colectaron adultos en el 40 % de las casas muestreadas.

Conclusiones: en todos los grupos de edades hubo positividad a la malaria, lo que corrobora la carencia de inmunidad en la población característica de una zona meso endémica inestable a malaria, este aspecto unido a la presencia de vectores de la enfermedad nos permite afirmar la ocurrencia de una epidemia en las áreas pesquisadas en el momento del muestreo, a pesar de las limitaciones que tuvo el estudio.

Palabras clave: malaria, testes rápido, pesquisa entomológica, Angola.

ABSTRACT

Introduction: malaria is one of the biggest health problems in Angola. This disease is endemic in the whole country, which is divided into several epidemiological strata, depending on the transmission intensity.

Objective: to describe the actions developed in four localities of Menongue Municipality (Kundo Kubango Province, Angola) to an increase in the number of malaria cases there.

Methods: parasitological screenings were carried out by means of rapid tests and screenings in sites of reproduction and captures of adult mosquitoes vectors of malaria in four localities of Menongue Municipality, in January 2014.

Results: 49.3% of the screened population was found to be positive to malaria, specifically by *Plasmodium falciparum*. The age groups with higher positivity were at one to four and five to fourteen years. In the biggest group of fourteen years, positivity was higher in the female sex. Relative larval densities for *Anopheles* sp. found were relatively high, while adults were gathered in 40% of the sampled houses.

Conclusions: positivity to malaria was present in all the age groups, a fact that corroborates the lack of population immunity characteristic of an area of unstable (mesoendemic) malaria. This aspect, together with the presence of the disease vectors, permits us to affirm, despite the study limitations, the occurrence of an epidemic in the screened areas in the moment of the sampling.

Keywords: malaria; rapid tests; entomological screening; Angola.

INTRODUCCIÓN

Informes de la Organización Mundial de Salud (OMS) aseguran que en el periodo comprendido entre el 2000-2012, se estimó que la mortalidad por malaria en el mundo descendió en un 45 % en todos los grupos de edades y en un 51 % en niños menores de 5 años, debiéndose esperar de mantenerse esta tendencia para el 2015 un descenso en un 56 % en todos los grupos de edades y un 63 % en niños menores de 5 años; lo que representaría una reducción de la tasa de mortalidad por malaria de un 75 % para el 2015.¹ Sin embargo, durante el 2012 se estimaron 207 millones de casos y 627 000 muertes por malaria a escala mundial y una disminución en la rapidez en el descenso de casos durante el 2011-2012, debido en lo fundamental, a carencias de financiamiento para la implementación de actividades relacionadas con el control de la enfermedad.¹

La malaria es uno de los mayores problemas de salud en Angola. Un aproximado de 3,7 millones de casos fue estimado durante el 2010, con una reducción hasta de 3 millones en los últimos años. Esta enfermedad es endémica en todo el país, con una alta transmisión en las provincias del norte, moderada transmisión en las provincias del centro y una baja transmisión con ocurrencia de epidemias en las provincias del sur del país.²

Los agentes etiológicos de la enfermedad son: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, y *Plasmodium ovale*. En un estudio realizado en el 2007, no se confirmó la presencia de *Plasmodium vivax*, solo un 87 % de *P. falciparum* y un 10 % de infecciones mixtas.³

Anopheles gambiae s.s y *Anopheles funestus* son los principales vectores de la malaria en Angola, pero también se reportan otras especies como *Anopheles arabiensis*, *Anopheles nili*, *Anopheles moucheti* y *Anopheles melasque* en ocasiones pudieran involucrarse en la transmisión de esta enfermedad.⁴

Los sitios de cría de los mosquitos *Anopheles* en general, pueden ser naturales o artificiales de forma permanente o temporal, destacándose entre ellos las lagunas, arroyos, remansos de ríos, canales de irrigación, pisadas de animales, pequeños huecos en la tierra, asociados a la presencia de vegetación. Recientes estudios realizados en áreas urbanas de algunas ciudades de África han reportado también la presencia de *Anopheles* sp. en aguas con alto contenido orgánico.⁵⁻¹⁰

En los últimos años existe un interés creciente en la implementación de la reducción y manejo de las poblaciones larvales de los mosquitos vectores de malaria en África, destacándose el empleo de dos bacterias *Bacillus thuringiensis* y *Bacillus sphaericus* por ser estos altamente efectivos contra las larvas de mosquitos.^{11,12}

En Angola la lucha contra los vectores de malaria está dirigida en lo principal a la fase larval del mosquito, se utiliza los biolarvicidas (*Bacillus thuringiensis* (Bactivec®) y *Bacillus sphaericus* (Griselesf®), los cuales, se aplican por brigadas de lucha anti larval creadas, a nivel de municipios, con el apoyo de la cooperación cubana, que viene desarrollando esta actividad dentro del Programa de Control Nacional de Malaria desde el 2009. Además se realizan acciones limitadas de pulverización intra domiciliar con empleo de piretroides y por otra parte desde el 2006 se ha incrementado la distribución de mosquiteros impregnados en la población aunque hasta la fecha la cobertura es insuficiente.³

El objetivo de este trabajo es describir las acciones desarrolladas en 4 localidades del municipio Menongue en la provincia de Cuando Kubango, en Angola ante un aumento de casos de malaria durante el mes de Enero del 2014.

MÉTODOS

Área de estudio

La provincia de Cuando Kubango situada en el sur oeste angolano es una de las 18 provincias que componen a Angola. Posee fronteras al norte con las provincias de Bié y Moxico, al oeste con las provincias de Huila y Cunene, al sur con la República de Namibia y al este con la República de Zambia y con la provincia de Moxico. Se encuentra en las coordenadas 13°31'36"y 18°0'30"de latitud sur y 16° 28'24 y 23°61'de longitud este. Presenta una extensión de 199 335 km², es la segunda en tamaño del país, con una altitud media de 1500 metros sobre el nivel del mar. Las precipitaciones medias anuales varían entre 1 200 mm al norte y 600 mm en el extremo sur, la temperatura media anual es de 25 °C. Presentan varios ríos en su territorio, destacándose el Cuando y el Kubango, de donde viene el nombre de la provincia. Presenta floresta densa seca y sabanas con arbustos, además, de maderas preciosas. Dentro de su fauna se destacan grandes mamíferos y una gran diversidad de aves y reptiles. La capital de la provincia es Menongue, bañada por el río Cueba, la misma se divide en 3 comunas. Las localidades donde se realizó el muestreo correspondieron a Sakaheta, Sanda, Wayoumba 1 y Wayoumba 2 pertenecientes al municipio y comuna

de Menongue. Todas estas localidades se encuentran ubicadas en área rural, distantes entre 18 y 30 km de la ciudad sede de Menongue. La provincia de Kuando Kubango se ubica en el estrato epidemiológico de meso endemia inestable caracterizada por la ocurrencia de epidemias de malaria.

Muestreo parasitológico

Para realizar la pesquisa parasitológica se seleccionaron de forma aleatoria 10 casas con referencias de casos febriles en cada localidad. Se utilizaron test rápido de malaria para detectar los casos positivos a esta enfermedad, la metodología para la toma de sangre y lectura de los tests rápidos fueron las recomendadas.^{13,14} Los test utilizados correspondieron a SD Bio-Line Malaria Ag P.f/P.v. los lotes fueron 145110 y 145058 (SD Standard Diagnostic, Inc. Korea www.standardia.com). Se dividió la población testada en 4 grupos de edades: menores de 1 año, entre 1 y 4 años, de 5 a 14 años y mayores de 14 años.

ACTIVIDADES ENTOMOLÓGICAS DESARROLLADAS

Identificación de criaderos y muestreo larval

Se realizó una búsqueda de sitios de cría de mosquitos cercanos a las localidades objeto del estudio. En cada una de ellas se escogieron dos sitios con un origen común que es el río Cuebe, que corre entre estas localidades. Estos sitios fueron identificados como pequeños remansos y charcos de agua procedentes del río.

La metodología de muestreo consistió en sumergir el cucharón de 250 cm³, 10 veces en los 15 puntos escogidos para la colecta larval en cada criadero.¹⁵ Las muestras fueron identificadas en el terreno a nivel de género.¹⁶

Encuesta de adultos en reposo intra domiciliar

Se seleccionaron 10 casas de forma aleatoria, todas construidas de adobe, en cada localidad muestreada. El método empleado fue el de la captura intra domiciliar por medio del knock down, provocado por la pulverización de piretroides, se siguió la metodología descrita;^{17,18} que consiste en la pulverización del local, cubre el techo y todo el interior de la habitación con una fina nube de insecticida durante 15 segundos como aproximado, cerrándola y esperando 15 minutos. Previo, se extiende una sábana o paño de color blanco, de modo que cubra el piso o todas las superficies planas del interior del local, se cierra todas las puertas y ventanas. Todos los mosquitos muertos o adormecidos fueron colectados con posterioridad y clasificados en géneros. Las capturas se realizaron en el horario entre las 8:00 horas y las 11:00 horas.

Control anti larval por medio de biolarvicidas

Los biolarvicidas utilizados fueron *Bacillus thuringiensis* (Bactivec®) y *Bacillus sphaericus* (Griselesf®) producidos por la empresa cubana LABIOFAM.

Los sitios de cría positivos a larvas de *Anopheles* sp. fueron tratados en una proporción de 70 % de (Bactivec®) para un efecto inmediato ya que éste provoca cambios en la

conducta de las larvas en apenas minutos. Incluye el cese de la alimentación y muerte en dos horas y un 30 % de (Griselesf®) para garantizar una mayor residualidad que se obtiene por la proliferación de la bacteria en el interior de las larvas. Se aplicaron las dosis calculadas según el área efectiva del sitio de cría a controlar. La aplicación se realizó con motomochilas marca SOLO debido a la extensión de los sitios de cría. El trabajo se realizó en el mes de Enero del 2014.

Consideraciones éticas

Cada teste rápido realizado contó con la aprobación de la persona a la cual se le extrajo la muestra de sangre para su procesamiento.

RESULTADOS

Durante el estudio se encontró que un 49,3 % de la población pesquisada resultó ser positiva a malaria, evidenciándose una mayor positividad en las localidades de Sakaheta y Sanda. En cuanto a sexos se encontraron por cientos similares entre ambos y en las distintas localidades el comportamiento a favor de uno u otro sexo, en el por ciento fueron diferentes ([tabla 1](#)).

Tabla 1. Comportamiento de la positividad a malaria por sexos y general, en las cuatro localidades muestreadas en el municipio Menongue, provincia Kuando Kubango, Enero, 2014

Indicadores/Localidades	Wayombua 1	Wayoumba 2	Sakaheta	Sanda	Total
Total personas pesquisadas	73	168	150	530	921
Total Sexo Femenino	41	96	96	317	550
Total Sexo Femenino Positivas a malaria	16	23	58	158	255
% Personas del sexo Femenino positivas a malaria	39,0	23,9	60,4	49,8	46,4
Total Sexo Masculino	32	72	54	213	371
Total Sexo Masculino Positivo a malaria	12	32	38	117	199
% Personas del sexo Masculino positivas a malaria	37,5	44,4	70,3	54,9	53,6
Total General de Personas Positivos a Malaria	28	55	96	272	454
% General de Personas positivas a malaria	33,8	32,7	64,0	51,3	49,3
Total General de Personas Negativos a malaria	45	113	54	258	467
% General de Personas negativas a malaria	61,6	67,3	36,0	45,1	50,7

En las cuatro localidades la mayor positividad correspondió a los grupos de edades de 1 a 4 y de 5 a 14 años y el de menor al grupo por debajo de 1 año, fue también la mayor positividad en las localidades de Sakaheta y Sanda. En el grupo mayores de 14 años se encontró mayor positividad en el sexo femenino (tabla 2). Todos los positivos correspondieron a *Plasmodium falciparum*.

Tabla 2. Comportamiento de la positividad a malaria en cuatro grupos de edades de la población en cuatro localidades muestreadas en el municipio Menongue, provincia Kuando Kubango, Enero, 2014

Indicadores/ Localidades	Wayombua 1	Wayoumba 2	Sakaheta	Sanda	Total
Total grupo < 1años	2	8	7	18	35
Total sexo femenino positivas	0	2	1	4	7
Total sexo masculino positivos	0	0	2	2	4
Total positivos a malaria	0	2	3	6	11
% positivos a malaria	0	25,0	33,3	33,3	31,4
Total grupo 1-4 años	15	49	45	144	253
Total sexo femenino positivas	3	4	13	33	53
Total sexo masculino positivos	3	10	16	43	72
Total positivos a malaria	6	14	29	76	125
% positivos a malaria	40,0	28,6	64,4	52,7	49,4
Total grupo 5-14 años	25	67	42	187	321
Total sexo femenino positivas	7	6	21	62	96
Total sexo masculino positivos	5	18	16	54	93
Total positivos a malaria	12	24	37	116	189
% positivos a malaria	48,0	35,8	88,0	62,0	59,0
Total grupo > 14 años	31	44	56	181	312
Total sexo femenino positivas	6	11	23	58	98
Total sexo masculino positivos	4	4	4	18	30
Total positivos a malaria	10	15	27	76	129
% positivos a malaria	32,2	34,0	48,2	42,5	41,3

Se muestrearon un total de 8 sitios de cría de mosquitos, todos resultaron positivos a larvas de anofelinos y culicineos. Las densidades relativas larvales para los *Anopheles* sp. mostraron valores muy similares en todas las localidades (tabla 3). Se debe descartar que no se encontraran sitios de cría en el interior de las viviendas.

Tabla 3. Comportamiento de la presencia larval de *Anopheles* sp en los criaderos muestreados en cuatro localidades del municipio Menongue, provincia Kuando Kubango, Enero, 2014

Indicadores/ Localidades	Wayombua 1	Wayoumba 2	Sakaheta	Sanda
Total de criaderos positivos a <i>Anopheles</i>	2	2	2	2
(DRL Densidad Relativa larval (<i>Anopheles</i>))	23 larvas/m ² y 16 larvas/m ²	24 larvas/m ² y 10 larvas/m ²	25 larvas/m ² y 22 larvas/m ²	26 larvas/m ² y 14 larvas/m ²

De las 40 casas pesquisadas en la búsqueda de mosquitos adultos, 16 (40 %) del total resultaron positivas a *Anopheles* sp. siempre asociados a mosquitos adultos culicineos (tabla 4).

Tabla 4. Totales de mosquitos *Anopheles* sp. adultos capturados por el método de pulverización en cuatro localidades del municipio Menongue, provincia Kuando Kubango, Enero, 2014

Localidad	Total Casas pesquisadas	Total casas con mosquitos	(DMC)	Géneros de mosquitos presentes
Sakaheta	10	8	4	<i>Anopheles</i> sp. y <i>Culex</i> sp.
Sanda	10	5	2	<i>Anopheles</i> sp. y <i>Culex</i> sp.
Wayoumba1	10	3	1	<i>Anopheles</i> sp. y <i>Culex</i> sp.
Wayoumba 2	10	0	0	-
Total	40	16	3	-

(DMC): Densidad Mosquito por Casa

En la [figura](#) se observan las densidades relativas larvales y la densidad de mosquito por casa, así como, el por ciento de positividad de malaria por áreas de estudio, evidenciándose que las áreas Sakaheta y Sanda mostraron comportamiento similares.

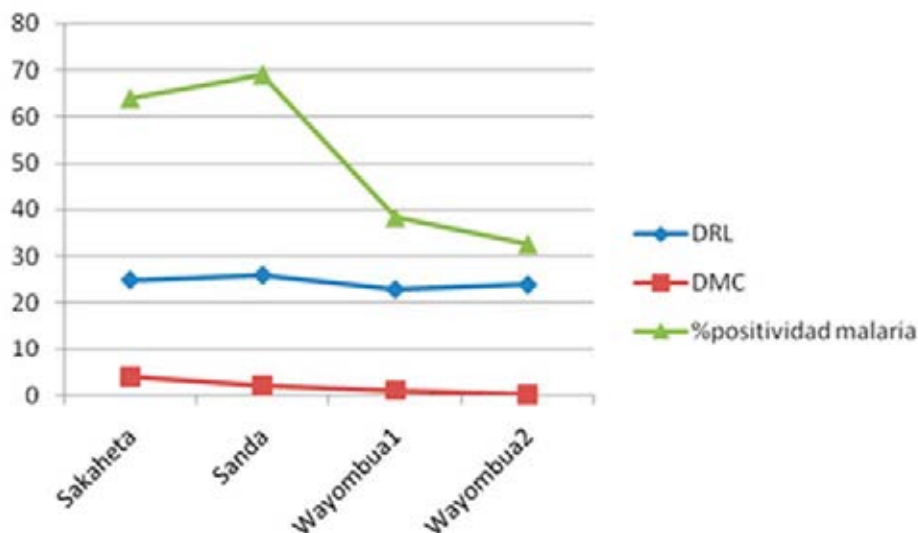


Fig. Densidades relativas larvales (DRL), densidad mosquito por casa (DMC) y positividad de malaria por áreas de estudio en Kuando Kubango, enero, 2014.

En la totalidad de los criaderos se obtuvo una efectividad con los biolarvicidas (Bactivec® y Griselesf®) entre un 97 y 100 % a las 48 y 72 horas después del tratamiento.

DISCUSIÓN

Las localidades muestreadas corresponden a un área meso endémica inestable de malaria, la cual se caracteriza por epidemias de la misma y donde los resultados obtenidos de positividad a malaria en todos los grupos de edades excepto el de menos de un año, corroboran lo planteado sobre la carencia de inmunidad en la población, aspecto que caracteriza este tipo de estrato epidemiológico.¹⁹

La microscopía ha sido la piedra angular del diagnóstico de la malaria por mucho tiempo, sin embargo, la necesidad de personal capacitado y de reactivos y equipos adecuados limitan su disponibilidad y accesibilidad para muchas personas de las regiones endémicas de malaria. Angola en los últimos años ha incrementado la utilización del diagnóstico rápido, debido a los factores mencionados con anterioridad, a pesar de que la sensibilidad de una prueba de detección rápida para malaria, depende en gran medida de las condiciones locales, incluida la densidad parasitaria en la población muestreada, que varía entre las poblaciones con diferentes grados de transmisión.^{13,14,20}

En los resultados de positividad en los testes de malaria pudiera estar presente la presencia de falsos positivos dados por la reacción ante la presencia de parásitos muertos, que circulan en sangre y la no detección de la fase parasitaria llamada gametocitos pero no, descartamos la ocurrencia de un brote epidémico en estas localidades por las densidades larvales y adultas de mosquitos *Anopheles* sp. presentes en las áreas muestreadas.

En cuanto a los resultados entomológicos, se obtuvieron en cinco sitios de cría muestreados valores de densidades larvales de *Anopheles* sp. consideradas de altas y tres con valores considerados de media,²¹ lo cual favorece la ocurrencia del brote de la enfermedad. Además hay que señalar que en las localidades no existía cobertura de mosquiteros impregnados, ni otra medida anti vectorial y que la lucha anti larval llegaba a estas localidades por primera vez desde su implementación, debido a la poca accesibilidad a las mismas.

Debido a que la probabilidad de la ocurrencia de epidemias en el área estudiada y en la provincia en general de Kuando Kubango, es elevada por pertenecer al estrato epidemiológico de meso endemia inestable a malaria la lucha anti larval, por medio de biolarvicidas, debe ser permanente en estas áreas, además de incluir otros métodos de control vectorial para lograr un control integrado.

Principales limitaciones del trabajo

El trabajo se realizó por un pedido de la localidad de Sakaheta que tiene un puesto de salud, donde llegaban muchos enfermos de lugares cercanos al río Cube y que por los síntomas clínicos correspondían a casos de malaria. Estas localidades no estaban registradas en el universo de trabajo que posee la brigada de lucha anti larval del programa de malaria de ese municipio, tampoco estaban registradas como zonas de riesgo, ni con existencia de ningún tipo de criadero, por lo que fue la primera vez que se hace este tipo de estudio en estas localidades por lo que no se tiene información previa para comparar los resultados obtenidos.

Otro aspecto es que se conoce que para lograr un impacto satisfactorio de las medidas anti vectoriales es imprescindible conocer la especie en el caso de los adultos ya que hay diferencias en sus hábitos de reposos y de alimentación. En esta provincia se distribuyen tres especies vectores de malaria:

- *Anopheles gambiae* s.s.
- *Anopheles funestus*.
- *Anopheles arabiensis*.

Que difieren en comportamiento, dependen en ocasiones, de la localización geográfica y cambios climáticos^{22,23} pero el trabajo se realizó en un momento de incremento de casos de malaria donde el personal municipal del programa, no podía esperar para identificar todas las muestras de larvas y adultos de *Anopheles* sp. a nivel de especie y más cuando solo existe un laboratorio de entomología en Luanda capital del país, muy distante del área de estudio. De todos modos el programa de control de Angola tiene como base la eliminación de todas las especies de mosquitos presentes en los sitios de cría.

En cuanto a la confirmación de los casos positivos dado por los testes rápidos por medio de microscopía tampoco se pudo realizar por razones similares a la confrontada

en la parte entomológica, además en ambos casos coincide también la falta de personal calificado.

A pesar de las limitaciones del estudio como fueron: la identificación de los vectores solo a nivel de género y la no confirmación de los casos positivos por con microscopía, los resultados de este trabajo constituyen el primer aporte sobre encuestas parasitológicas y entomológicas relacionadas con malaria en el área estudiada. A continuación deben hacerse esfuerzos para la identificación de las especies presentes en el área estudiada y determinar la frecuencia de muestreo requerido para estimar la distribución espacial y estacional de los vectores de malaria en el área. En este momento debe prevalecer la idea de que cualquier esfuerzo que se haga en este sentido es importante debido a la no existencia de estudios de este tipo en el país.

Agradecimientos

A todo el equipo de lucha antivectorial del municipio Menongue de Kuando Kubango, que trabaja junto a la cooperación cubana en esta provincia cuyos integrantes son: Albino Muke (motorista), João Cassanga (motorista), Francisco Manuel Mateus (jefe del equipo) y los operadores Jorge Queque, Eduardo Soma, Severino Vicente, Filipe Paulo Dala, Quintino Bamba, Francisco Nunes, Andrés Chivinda, Florindo Augusta y Sacaría Kamati y a los pobladores de estas localidades por su participación para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO. Malaria Report. Ginebra; 2013. p. 176.
2. CONSAUDE. Malaria Indicator Survey in Angola. Calverston, USA: ICF International; 2011. p. 108.
3. PNMC. Plano estratégico nacional para o controlo da malaria em Angola 2012-2017. Angola: Ministerio de Saúde; 2013. p. 94.
4. White GB. Geographical distribution of arthropod-borne disease and their principal vectors. WHO; 1989. p. 134.
5. Minakawa N, Sonye G, Mogi M, Yan G. Habitat characteristics of *Anopheles gambiae* s.s. larvae in a Kenyan highland. Med Vet Entomol. 2004; 18: 301-05.
6. Sattler MA, Mtasiwa D, Kiama M, Premji Z, Tanner M, Killeen GF, et al. Habitat characterization and spatial distribution of *Anopheles* sp. Mosquito larvae in Dar es Salaam (Tanzania) during an extended dry period. Malaria J. 2005; 4: 4.
7. Sogoba N, Vounatsou P, Bagayoko MM, Doumbia S, Dolo G, Gasoniu L, et al. The spatial distribution of *Anopheles gambiae sensu stricto* and *An. arabiensis* (Diptera: Culicidae) in Mali. Geospatial Health. 2007; 2: 213-22.

8. Marquetti MC, Rojas L, Birniwa MM, Sulaiman HU, Adamu HH. Identificación de los sitios de cría de *Anopheles sp.* durante parte de la estación seca en el estado de Jigawa, Nigeria. *Rev Cubana Med Trop.* 2007;59:166-68.
9. Oyewole IO, Momoh OO, Anyasor GN, Ogunnowo AA, Ibidapo CA, Oduola OA, et al. Physico-chemical characteristics of *Anopheles* breeding sites: impact on fecundity and progeny development. *Afr J Environ Sci Technol.* 2009;3:447-52.
10. Gouagna LC, Dehecq JB, Girod R, Boyer S, Lempérière G, Fontenille D, et al. Spatial and temporal distribution patterns of *Anopheles arabiensis* breeding sites in La Reunión island-multi-year trend analysis of historical records from 1996-2009. *Parasites & Vectors.* 2011;4:121-27.
11. Minakawa N, Sonye G, Futami K, Kaneko S, Moushinzimana E, Fillinger U. A large-scale field trial to evaluate the efficacy of bacillus larvicides for controlling malaria in western Kenya. Study design and methods. *Trop Med Int Health.* 2007;35:41-5.
12. Fillinger U, Ndenga B, Githeko A, Lindsay SN. Integrated malaria vector control with microbial larvicides and insecticide –treated nets in western Kenya: a controlled trial. *Bull World Health Organ.* 2009;87:655-65.
13. Organización Mundial de Salud. Uso de las pruebas en el diagnóstico rápido de la malaria. Segunda Edición. OMS; 2006. p. 20.
14. Molina N. Guías de procesos y procedimientos de uso de diagnóstico rápido de malaria. Proyecto Malaria Colombia; 2012. p. 44.
15. WHO. Manual on practical entomology in Malaria. Part. II. Methods and Techniques. WHO; 1975. p. 191.
16. González R. Culicidos de Cuba. Editorial Científico Técnica; 2006. p. 184. ISBN 959-05-0413-2.
17. Service MW. Mosquito Ecology. Field Sampling Methods. 2nd Ed. Essex, UK: Elsevier Science Publishers; 1993. p. 308.
18. Mboera LEG. Sampling techniques for adult afrotropical malaria vectors and their reliability in the estimation of entomological inoculation rate. *Tanzan Health Res Bull.* 2005;7:117-24.
19. WHO. Atlas of insecticide resistance in malaria vectors of the African region. Africa Network for Vector resistance (ANVR). WHO; 2005. p. 27.
20. OPS. Desempeño de las pruebas de diagnóstico rápido de la malaria. Resultados de la evaluación realizada por la OMS de las pruebas de diagnóstico rápido de la malaria 1^{era} y 2^{da} ronda. 2009. Washington DC: OPS; 2010. p. 45.
21. Ministerio de Salud de Panamá-OPS. Manual de Normas y Procedimientos para Malaria República de Panamá. OPS; 2011. p. 172.

22. Afrane YA, Githeko AK, Yan G. The ecology of *Anopheles* mosquitoes under climatic changes case studies from the effects of deforestation in east African highlands. Ann N Y Acad Sci; 2012. p. 660-66.

23. Sinka ME, Bangs M, Manguin S, Coetzee M, Mbogo CM, Hemingway J, et al. The dominant *Anopheles* vectors of human malaria in Africa, Europe and the Middle East: occurrence data distribution maps and bionomic précis. Parasites & Vectors; 2012. p. 5-69.

Recibido: 30 de octubre de 2014.

Aceptado: 20 de julio de 2015.

María del Carmen Marquetti Fernández. Proyecto LAV Angola-Labiofam. Programa Nacional de Malaria en Angola.

Correo electrónico: nanibisset2@gmail.com; marquetti@ipk.sld.cu.