

## Evaluación de la calidad del diagnóstico de la malaria por microscopía óptica en laboratorios provinciales de la República de Angola

### Evaluation of the quality of malaria diagnosis by optical microscopy in provincial laboratories of the Republic of Angola

Lic. García Nazaré Pembele,<sup>I</sup> Lic. Filomena da Silva,<sup>I</sup> Lic. Carolina Ferreira Miguel,<sup>I</sup> Lic. Pedro Rafael Dimbu,<sup>II</sup> Dr. Filomeno Fortes,<sup>II</sup> Dra. Lázara Rojas Rivero,<sup>III</sup>

<sup>I</sup> Instituto Nacional de Salud Pública. Luanda, República de Angola.

<sup>II</sup> Programa Nacional do Controlo da malária. Luanda, República de Angola.

<sup>III</sup> Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri" (IPK). La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** la malaria continúa siendo uno de los más importantes problemas de la salud pública a nivel mundial y afecta severamente al continente africano.

**Objetivo:** evaluar el nivel de conocimientos teóricos y prácticos en el diagnóstico de la malaria de un grupo de técnicos dedicados a esta actividad.

**Métodos:** entre los años 2010 y 2012, se realizó un estudio cuasi experimental de evaluación en la red de salud, en 14 laboratorios provinciales de las 18 provincias de la República Angola, donde se entrenaron 243 técnicos que realizan habitualmente el diagnóstico de la malaria. Se hicieron entrenamientos de 10 días (70 horas) cumplimentando un programa que incluyó clases prácticas y teóricas, y sus respectivas evaluaciones inicial y final.

**Resultados:** después de los entrenamientos en cada una de las 14 provincias evaluadas la frecuencia de los técnicos desaprobados en la evaluaciones teóricas y prácticas disminuyó significativamente, ( $p < 0,01$ ).

**Conclusiones:** este es el primer trabajo realizado en Angola donde se demuestra una mejoría cualitativa y cuantitativa tanto en los conocimientos teóricos y habilidades prácticas de los técnicos después de un entrenamiento y

readiestramiento, y constituye el primer paso de un esfuerzo encaminado para mejorar el diagnóstico de la malaria en el país.

**Palabras clave:** malaria, Angola, evaluación de competencias, diagnóstico microscópico.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** malaria continues to be one of the main public health problems worldwide, severely affecting the African continent.

**Objective:** evaluate the level of theoretical and practical competence in the diagnosis of malaria achieved by a group of technicians engaged in this activity.

**Methods:** an evaluative quasi-experimental study was conducted from 2010 to 2012 in 14 provincial laboratories from the 18 provinces of the Republic of Angola, where 243 technicians received training in the field of malaria diagnosis. Training extended for 10 days (70 hours) based on a syllabus which included theoretical and practical lessons as well as an initial and a final evaluation.

**Results:** a post-training evaluation conducted in 14 provinces showed a significant decrease in the number of technicians failing their theoretical and practical tests ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** this is the first evaluation carried out in Angola in which qualitative and quantitative improvement is observed both in the theoretical knowledge and the practical skills of technicians after receiving training or retraining. It is also a first step in an effort to improve the quality of malaria diagnosis in the country.

**Key words:** malaria, Angola, competence evaluation, microscopic diagnosis.

---

## INTRODUCCIÓN

La malaria es uno de los más serios problemas de la salud pública en el mundo y continúa siendo la principal causa de muerte de etiología parasitaria a nivel mundial, a pesar de las acciones de control implementadas desde hace varias décadas en muchas partes del mundo.<sup>1</sup> Esta enfermedad es causada por cuatro especies principales de *plasmodium*: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium vivax*, y *Plasmodium ovale*, aunque en los últimos años también se han reportado brotes por la especie zoonótica *Plasmodium knowlesi*.<sup>2</sup>

Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2011 demostraron que su impacto sobre la población humana continuaba aumentando; afecta a más de 90 países de la zona tropical, y 550 millones de personas, lo cual corresponde aproximadamente con 40 % de la población mundial que estaría expuesta al riesgo de contraer la enfermedad.<sup>1</sup> Anualmente, ocurren de 300 a 500 millones de casos clínicos, y alrededor de 2,7 millones de muertes. Alrededor de 80 % a 90 % de las muertes causadas por el paludismo ocurren en África, especialmente en los niños menores de 5 años, se estima que cada 30 segundos fallece un infante, por lo que esta parasitosis es responsable de 25 % de la mortalidad en edad pediátrica en el continente africano.<sup>1,3</sup> Se plantea que 10 % de los niños que sobreviven a un ataque severo pueden tener secuelas neurológicas. Por estos motivos, la OMS

---

recomienda el desarrollo y mejoría continua de los programas de control de la malaria, dentro de los cuales el diagnóstico precoz y el tratamiento inmediato, constituyen los pilares fundamentales a tener en cuenta.<sup>1,3</sup>

En Angola, la malaria es endémica, y se considera la principal causa de morbilidad y mortalidad. Los principales vectores transmisores de la enfermedad en el país son: *Anopheles gambiae* y *Anopheles funestus*. El 50 % de las personas enfermas son hospitalizadas, y se reporta que 87 % de los casos están infectados por *P. falciparum*, 8 % por *P. vivax*, 4 % por *P. malariae* y solo 1 % por *P. vale*.<sup>3</sup>

Como parte del plan estratégico del Programa Nacional de Control de la Malaria (PNCM) en Angola, se determinó que el principal objetivo en el quinquenio 2008-2012, consistiera en reducir a un 60 % el impacto de la malaria para el país, a través de la mejoría de intervenciones eficaces para el control de la enfermedad, la garantía del diagnóstico rápido y el tratamiento inmediato en aras de reducir la morbilidad y la mortalidad, así como sus consecuencias socio-económicas.<sup>1,3</sup>

Entre las actividades estratégicas incluidas en el PNCM en Angola, está evitar el uso indiscriminado de medicamentos antipalúdicos, para lo cual se decidió que la distribución de los antimaláricos fuera controlada y que siempre que fuese posible el tratamiento de los enfermos estuviera justificado previo a la confirmación de la enfermedad a través de un método de diagnóstico rápido o mediante la microscopía, y en consecuencia se determinó la necesidad de un apoyo de los laboratorios y el poder disponer del personal necesario que garantizara la realización del diagnóstico con la calidad requerida. Por todo lo anteriormente planteado, se desarrolló esta investigación con el objetivo de evaluar las competencias para el diagnóstico microscópico de la malaria en laboratorios provinciales de la República de Angola.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasi experimental en los laboratorios provinciales de 14 de las 18 provincias de Angola: Cabinda, Uige, Lunda-Norte, Lunda-Sul, Moxico, Cuando Kubango, Cunene, Namibe, Benguela, Bié, Luanda, Huila, Bengo, y Kwanza Norte, entre los años 2010 y 2012. Las autoridades sanitarias del país y el Laboratorio Nacional de Referencia de Malaria (LNRM) de la República de Angola brindaron su consentimiento.

La red de diagnóstico de la malaria en Angola está encabezada por el Instituto Nacional de Salud (INS) y conformada por los laboratorios en cada uno de los hospitales provinciales, centros de salud y puestos de salud. Para realizar la evaluación fue necesaria la visita a cada laboratorio provincial, esta fue llevada a cabo por personal entrenado y designado por el INS, lo cual permitió la evaluación y el entrenamiento del personal que se dedica al diagnóstico en cada uno de los laboratorios visitados. Este personal se auxilió de una ficha estandarizada de supervisión y de una evaluación teórica y práctica según lineamientos nacionales, además se recolectó información adicional relacionada con el funcionamiento de los puestos de diagnóstico.

Participaron y se entrenaron un total de 243 técnicos que habitualmente realizan el diagnóstico de la malaria en cada uno de estos centros.

### *Criterios de selección*

Los técnicos fueron seleccionados a través de los responsables de los laboratorios provinciales, quienes eligieron a los más competentes para que estos más adelante capacitaran al resto del personal.

### *Evaluación teórica*

Las preguntas contenidas en el cuestionario teórico fueron realizadas por el grupo de investigadores e incluyeron temas relacionados con el diagnóstico de la malaria y otros aspectos importantes de la enfermedad tales como el ciclo evolutivo, las formas más comunes de transmisión, así como las principales características clínicas y epidemiológicas. El cuestionario incluyó un total de 20 preguntas, y se asignó un punto por cada respuesta correcta para una puntuación final máxima de 20 puntos. Se consideraron desaprobados los que tuvieron puntuación inferior a 12 puntos.

### *Evaluación práctica*

Consistió en la observación de 20 gotas gruesas (GG) y extendidos con diagnósticos conocidos, para ello se utilizaron 5 láminas positivas con especies únicas de *Plasmodium*, 3 láminas con infecciones mixtas (una por *P. falciparum* y *P. malariae*, otra por *P. vivax* y *P. ovale* y la última infección triple por *P. falciparum*, *P. malariae* y *P. vivax*). 3 láminas de infecciones con *Babesia*, 3 láminas de microfilarias de *Wuchereria bancrofti*, una con *Trypanosoma brucei gambiense*, otras dos con *Borrelia*, y tres láminas negativas. Los parámetros medidos fueron: concordancia general, concordancia de especie y de estadio parasitario y además concordancia en el recuento de la parasitemia que debió ser superior al 75 %.

Ambas evaluaciones se hicieron al comienzo y 3 meses después de concluido el entrenamiento, lo cual permitió evaluar si los técnicos entrenados habían asimilado o no, los conocimientos teóricos y prácticos impartidos. Los entrenamientos en cada una de las 14 provincias del país, tuvieron una duración de 10 días laborables (70 horas), y para ello se desarrolló e impartió un programa que incluyó conferencias teóricas todas relacionadas con los temas más importantes de la enfermedad y actividades prácticas de laboratorio donde entre otros se incluyeron los siguientes aspectos: normas de bioseguridad en los laboratorios, mantenimiento del equipamiento, transporte y conservación del microscopio; preparación del material y soluciones para la coloración de las muestras, colección de muestras y formas de envío, detalles de la observación e identificación de las 4 especies de *Plasmodium* que parasitan al hombre así como métodos de conteo de la parasitemia e informe de resultados de la lectura de la gota gruesa.

Durante el entrenamiento se le entregó a cada uno de los participantes un manual y guías para el diagnóstico parasitológico convencional de la malaria, un manual de procedimientos para el diagnóstico rápido y un módulo de medios auxiliares, que consistió en un disco compacto con información digitalizada y un juego de láminas plastificadas suministrado por la OMS.<sup>4</sup>

### *Análisis estadístico*

Los datos de las puntuaciones alcanzadas en las evaluaciones teóricas y prácticas fueron introducidos en una base de datos en Excel. Para los análisis estadísticos se usaron pruebas de proporciones para comparar los porcentajes. En las variables cuantitativas de acuerdo con los ensayos de normalidad descritos por Shapiro-Wilk<sup>5</sup>

y D'Agostino y Pearson,<sup>6</sup> se emplearon las medianas como medidas de tendencia central y los percentiles al 10-90 %, como medidas de dispersión.

Finalmente, para la comparación entre dos grupos pareados antes y después de la evaluación se empleó la prueba no paramétrica del signo de Wilcoxon. En todos los casos las diferencias fueron consideradas estadísticamente significativas cuando el valor de *P* fue menor que 0,05. Todos los análisis fueron desarrollados empleando los paquetes de programas para análisis estadísticos *GraphPad Prism* versión 5.01 para *Windows*, *EPIINFO*, versión 6.04 y *Epidat* 3.1.

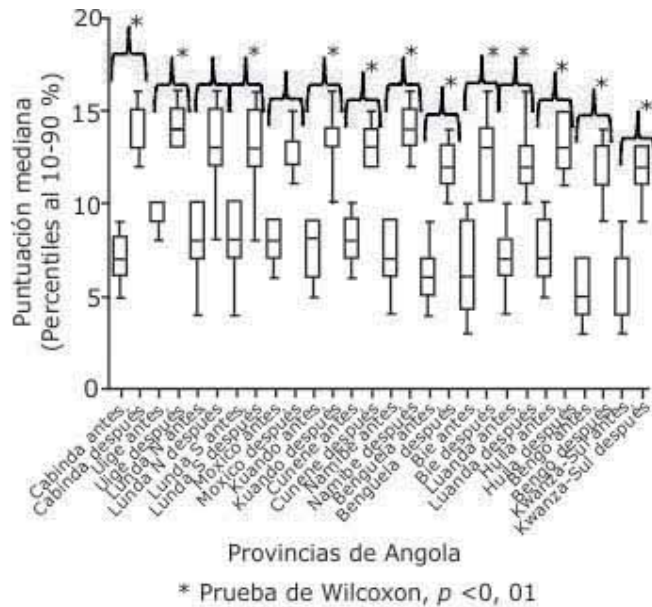
## RESULTADOS

En la [Tabla 1](#), se muestra la frecuencia de técnicos desaprobados en la evaluación teórica antes y después del entrenamiento. Se observa que las mismas disminuyeron significativamente después del entrenamiento en cada una de las 14 provincias evaluadas ( $p < 0,01$ ). El mayor porcentaje de técnicos desaprobados después del entrenamiento se presentó en las provincias: Luanda, Bengo, Kwanza Sul, Bié, Benguela y Huila. Mientras que en: Cabinda, Uíge, Cunene y Namibe no hubo técnicos desaprobados posterior al entrenamiento impartido.

**Tabla 1.** Frecuencia de técnicos desaprobados en la evaluación teórica antes y después del entrenamiento

Provincia	Total Técnicos entrenados	Desaprobados (Puntuaciones <12)				Valor de <i>p</i>
		Al comienzo		En la 2da. evaluación		
		No.	(%)	No.	(%)	
Cabinda	15	15	(100)	0	(0)	<i>P</i> =0,000000
Uíge	15	15	(100)	0	(0)	<i>P</i> =0,000000
Lunda Norte	15	15	(100)	2	(13,3)	<i>P</i> =0,000002
Lunda Sul	15	15	(100)	2	(13,3)	<i>P</i> =0,000002
Moxico	30	30	(100)	1	(3,3)	<i>P</i> =0,000000
Kuando Kubango	15	15	(100)	2	(13,3)	<i>P</i> =0,000002
Cunene	15	15	(100)	0	(0)	<i>P</i> =0,000000
Namibe	15	15	(100)	0	(0)	<i>P</i> =0,000000
Benguela	15	15	(100)	4	(26,7)	<i>P</i> =0,000031
Bié	16	16	(100)	6	(37,5)	<i>P</i> =0,000137
Luanda	33	33	(100)	10	(30,3)	<i>P</i> =0,000000
Huila	14	14	(100)	3	(21,4)	<i>P</i> =0,000021
Bengo	15	15	(100)	8	(53,3)	<i>P</i> =0,009598
Kwanza Sul	15	15	(100)	6	(40,0)	<i>P</i> =0,001436
<b>Total</b>	<b>243</b>	<b>243</b>	<b>(100)</b>	<b>44</b>	<b>(18,1)</b>	<b><i>P</i>=0,000000</b>

Al comparar las medianas de las puntuaciones obtenidas por los técnicos antes y después del entrenamiento como se muestran en la Figura 1, se observa un aumento significativo de las mismas en cada una de las 14 provincias evaluadas en el país (prueba de Wilcoxon,  $p < 0,01$ ), así como en la totalidad de los 243 técnicos examinados (prueba de Wilcoxon,  $p < 0,01$ ).



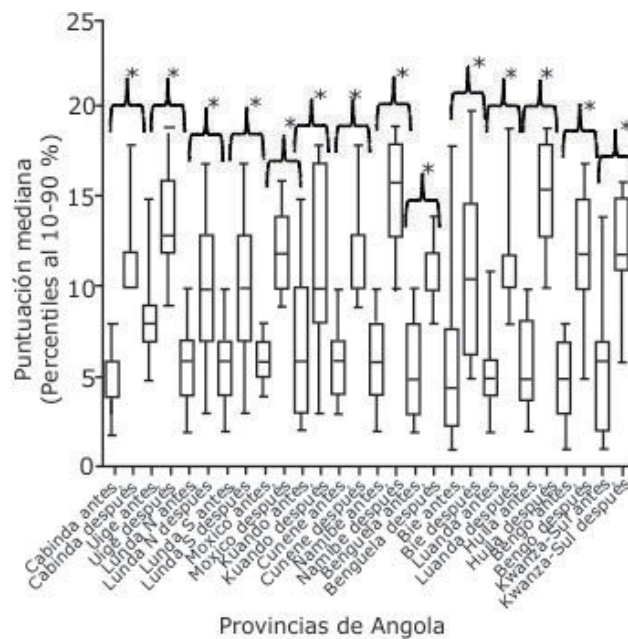
**Fig. 1.** Comparación cuantitativa de la evaluación teórica antes y después de la intervención en cada una de las 14 provincias.

En la Tabla 2, al comparar las frecuencias de técnicos desaprobados en la evaluación práctica antes y después del entrenamiento, observamos una disminución significativa de las mismas ( $p < 0,05$ ) en las provincias Uíge, Moxico, Namibe, Huila, Cunene, Bengo, Kwanza Sul y Luanda.

Al comparar las medianas de las puntuaciones obtenidas por los técnicos en la evaluación práctica antes y después del entrenamiento, como se muestran en la figura 2, se observó un incremento significativo de las mismas en cada una de las 14 provincias evaluadas en el país (prueba de Wilcoxon,  $p < 0,01$ ).

**Tabla 2.** Frecuencia de técnicos desaprobados en la evaluación práctica antes y después del entrenamiento

Provincia	Total Técnicos entrenados	Desaprobados (Puntuaciones <12)				Valor de <i>p</i>
		Al comienzo		En la 2da. evaluación		
		No.	(%)	No.	(%)	
Cabinda	15	15	(100)	11	(73,3)	<i>P</i> =0,107123
Uíge	15	13	(86,7)	3	(20,0)	<i>P</i> =0,000253*
Lunda Norte	15	15	(100)	10	(66,7)	<i>P</i> =0,050043
Lunda Sul	15	15	(100)	10	(66,7)	<i>P</i> =0,050043
Moxico	30	30	(100)	14	(46,7)	<i>P</i> =0,000003*
Kuando Kubango	15	14	(93,3)	9	(60,0)	<i>P</i> =0,084228
Cunene	15	15	(100)	6	(40,0)	<i>P</i> =0,001436*
Namibe	15	15	(100)	2	(13,3)	<i>P</i> =0,000002*
Benguela	15	15	(100)	11	(73,3)	<i>P</i> =0,107123
Bié	16	14	(87,5)	9	(56,2)	<i>P</i> =0,115785
Luanda	33	32	(96,9)	24	(72,7)	<i>P</i> =0,006025*
Huíla	14	14	(100)	2	(14,3)	<i>P</i> =0,000005*
Bengo	15	15	(100)	6	(40,0)	<i>P</i> =0,001436*
Kwanza Sul	15	14	(93,3)	7	(46,7)	<i>P</i> =0,016827*
<b>Total</b>	<b>243</b>	<b>236</b>	<b>(97,1)</b>	<b>124</b>	<b>(51,0)</b>	<b><i>P</i>=0,000000+*</b>



\* Prueba de Wilcoxon, *p* < 0, 01

**Fig. 2.** Comparación cuantitativa de las evaluaciones prácticas de los técnicos antes y después de la Intervención en cada una de las 14 provincias.



## DISCUSIÓN

La microscopía, sigue siendo el método diagnóstico de elección en el que se basan los programas de control de la malaria debido entre otras cosas a su sensibilidad, efectividad y bajo costo,<sup>7</sup> de ahí la importancia de que los microscopistas que trabajan en los laboratorios de los diferentes niveles de la red nacional de salud, tengan los conocimientos teóricos y habilidades prácticas necesarias para cumplimentar y enfrentar el diagnóstico a través de este método.

En la actualidad, no existen normas estandarizadas e internacionalmente aceptadas para evaluar la microscopía en el diagnóstico de la malaria, por lo que esto se hace generalmente siguiendo criterios de expertos que son considerados los principios elementales para estos fines. Maguire JD y colaboradores<sup>8</sup> y Rosas-Aguirre A y colaboradores<sup>9</sup> en sus investigaciones, utilizaron los criterios de microscopistas expertos para determinar la variabilidad de los resultados, y demostraron la importancia de establecer estándares, y de producir paneles de láminas que sean duraderos, y altamente estandarizados como primer paso esencial para el establecimiento de sistemas de calidad externa del diagnóstico de esta parasitosis. Siguiendo estos principios, nosotros usamos juegos de láminas preparados por expertos en nuestros laboratorios para su posterior utilización en el entrenamiento y evaluación de los técnicos, lo que constituyó una parte esencial del proceso de mejora del desempeño de los microscopistas.

Algunos estudios recientes han demostrado que aún subsisten deficiencias en el diagnóstico de la malaria, tanto en las Américas como en la región asiática del planeta,<sup>10</sup> y en la mayoría de los países del continente africano,<sup>11</sup> entre los cuales se destacan la República del Congo,<sup>12</sup> Tanzania,<sup>13</sup> Uganda,<sup>14</sup> Sudáfrica<sup>15</sup> y Etiopía.<sup>16</sup> En algunos de ellos se han desarrollado programas de intervención educativa con vistas a mejorar la calidad del diagnóstico de la malaria en las respectivas redes de laboratorios,<sup>17</sup> lo que constituye una de las piedras angulares para el control de esta parasitosis en la región.

En la República de Angola, la malaria constituye una enfermedad de notificación obligatoria y se considera uno de los más importantes problemas de salud existentes en el país.<sup>17,18</sup> Aunque posiblemente exista un subregistro en la red nacional de salud pública. Una investigación realizada entre los años 2006 y 2007, y que fue representativa de la población angolana, mostró los mapas de prevalencia de parasitemia en el país, estableció las relaciones entre el riesgo de parasitemia y determinados factores ambientales y estimó la población de niños infectados en el país.<sup>19</sup>

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, es de destacar que al realizar la primera evaluación teórico ningún técnico aprobó la misma y posterior al entrenamiento impartido los resultados mejoraron significativamente en las provincias Cabinda, Uige, Cunene y Namibe donde se obtuvieron los mejores resultados académicos, no existiendo ningún técnico desaprobado en la segunda evaluación. Es de destacar que en Cabinda y Uige son provincias donde existe un alto grado de endemidad de la enfermedad, y Cunene y Namibe son provincias donde existe una mesoendemidad inestable,<sup>3</sup> lo cual nos hace pensar que los resultados en función de los conocimientos teóricos y prácticos en el diagnóstico de la enfermedad no están relacionados con la intensidad de la endemidad en la región pues en esas zonas de mayor endemidad pudiera haberse esperado un mayor conocimiento teórico y mejores habilidades prácticas de los técnicos, debido a la mayor frecuencia con que se enfrentan en su diario quehacer con este tipo de diagnóstico.



Al efectuar la primera evaluación práctica hubo un 97,1 % de los técnicos que desaprobaron, estos resultados fueron mejorados después del entrenamiento, es importante destacar que este personal en su diario quehacer, se enfrenta con más frecuencia al parasitismo provocado por *Plasmodium* y lógicamente con la especie *falciparum* por ser la que con mayor frecuencia se diagnostica en el continente africano, por lo que están más familiarizados con la identificación microscópica de este género, no sucediendo así con el resto de las especies de *Plasmodium* y los demás parásitos hemáticos, que también fueron incluidos en las láminas que se utilizaron para la evaluación práctica.

De forma general en nuestro trabajo se evidenció que los técnicos que participan en el diagnóstico de la malaria mediante la gota gruesa, poseen dificultades tanto en los aspectos teóricos como prácticos. A nuestro juicio relacionados con los factores que intervienen en la calidad del diagnóstico, se puede afirmar que en este influye la deficiente formación académica del personal técnico, puesto que en el plan de estudio vigente a pesar de la importancia que tiene la malaria, por constituir un problema de salud para el país, el tema no se imparte como un módulo independiente y bien estructurado, sino que su estudio está incluido junto al de los parásitos intestinales que aunque también constituyen un grave problema de salud no repercuten con la misma intensidad sobre el cuadro de morbimortalidad en Angola.

Sumado a esto, algunos de los técnicos que examinamos, estaban ubicados recientemente en el laboratorio de salud y desempeñando por primera vez este tipo de trabajo, sinónimo de la insuficiente experiencia en el diagnóstico de esta parasitosis, a pesar de que habían sido previamente seleccionados teniendo en cuenta "*su buen grado de competencia*".

A pesar de la importancia de estos procedimientos y valoraciones, en Angola no existen investigaciones publicadas sobre este tipo de intervención y en nuestro conocimiento este es el primer trabajo que se publica al respecto en el país, donde se demostró una mejoría cualitativa y cuantitativa de las puntuaciones tanto en los conocimientos teóricos y prácticos de los técnicos después del entrenamiento. Este constituye el primer paso dentro de una serie de intervenciones que se realizarán para mejorar aspectos relacionados con el diagnóstico de esta importante parasitosis en el país, y que se hace siguiendo recomendaciones de la OMS para la evaluación o acreditación periódica de la competencia como parte de un proceso de mejoría del desempeño, que incluya un programa de entrenamiento continuo.<sup>20</sup>

Consideramos que las visitas de supervisión brindaron apoyo técnico específico en el diagnóstico de la malaria, estas constituyen un aspecto importante e indispensable para el correcto funcionamiento del PNCM, pues fortalece técnica y administrativamente al microscopista en su sitio del trabajo. La implementación y el desarrollo de forma sistemática de actividades de este tipo permitirán un adecuado funcionamiento de la red nacional de laboratorios de diagnóstico de la malaria, lo cual es muy necesario para fortalecer las acciones de prevención y control de esta parasitosis en la República de Angola.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio se realizó con el consentimiento de las autoridades sanitarias en el país, el PNCM, la colaboración del Laboratorio Nacional de Referencia de Malaria (LNRM) de la República de Angola encabezado por el Instituto Nacional de Salud (INS), además con el patrocinio de Organizaciones no Gubernamentales (ONG)

tales como: Servicio Esenciales de Salud (SES), Iniciativa Presidencial para Malaria (PMI), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Centro de Control y Prevención de las Enfermedades de Georgia, Atlanta (CDC).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO: World Malaria Report, 2011. Geneva: World Health Organization; 2012.
2. Cox-Singh J. Zoonotic malaria: *Plasmodium knowlesi*, an emerging pathogen. *Curr Opin Infect Dis* 2012; 25: 530-536.
3. DNSP/MINSA. Plano Estratégico Nacional de Controlo da Malária en Angola; 2008-2012.
4. Organización Mundial de la Salud. Medios Auxiliares para el Diagnóstico de las Infecciones Palúdicas. 2da. Edición; 2000. Pág. 8.
5. Shapiro SS, Wilk MB and Chen HJ. "A comparative study of various tests of normality". *JASA*. 1968; (63): 1343-1372.
6. D'Agostino RB and Pearson ES. "Tests for departure from normality. Empirical results for the distributions of  $b_2$  and  $b_1$ ". *Biometrika*; 1973; 60: 613-622.
7. World Health Organization: Malaria Microscopy Quality Assurance Manual, version 1. Bajado de: MMM; 2009.
8. Maguire JD, Lederman ER, Barcus MJ, O'Meara WAP, Jordon RG, Duong S, et al. Production and validation of durable, high quality standardized malaria microscopy slides for teaching, testing and quality assurance during an era of declining diagnostic proficiency. *Malar J*. 2006; (5): 92.
9. Rosas-Aguirre A, Gamboa D, Rodriguez H, Llanos-Zavalaga F, Aguirre K, Llanos-Cuentas A. Uso de paneles de láminas estandarizadas para la evaluación de competencias en el diagnóstico microscópico de malaria en la Amazonía peruana. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2010; 27(4): 540-47.
10. Ashraf S, Kao A, Hugo C, Christophel EM, Fatunmbi B, Luchavez J, et al. Developing standards for malaria microscopy: external competency assessment for malaria microscopists in the Asia-Pacific. *Malar J*. 2012; (11): 352.
11. Frean J, Perovic O, Fensham V, Mc Carthy K, Gottberg AV, Gouveia L, et al. External quality assessment of national public health laboratories in Africa, 2002-2009. *Bull World Health Organ*. 2012; (90): 191-199.
12. Mukadi P, Gillet P, Lukuka A, Atua B, Kahodi S, Lokombe J, et al. External quality assessment of malaria microscopy in the Democratic Republic of the Congo. *Malar J*. 2011; (10): 308.
13. Kahama Maro J, D'Acremont V, Mtasiwa D, Genton B, Lengele C. Low quality of routine microscopy for malaria at different levels of the health system in Dar es Salaam. *Malar J*. 2011; (10): 332.

14. Kyabayinze DJ, Achan J, Nakanjako D, Mpeka B, Mawejje H, Mugizi R, et al. Parasite-based malaria diagnosis: Are Health Systems in Uganda equipped enough to implement the policy? BMC Public Health. 2012;12: 695
15. Poonsamy B, Dini L, Freaan J. Performance of Clinical Laboratories in South African Parasitology Proficiency Testing Surveys between 2004 and 2010. J Clin. Microbiol. 2012;50(10): 1308-12.
16. Hailegiorgis B, Girma S, Melaku S, Teshe T, Demeke L, Gebresellasi S, et al. Laboratory malaria diagnostic capacity in health facilities in five administrative zones of Oromia Regional State, Ethiopia. Trop Med Inter Health. 2010;15(12): 1449-1457.
17. Namagembe A, Ssekabira U, Weaver MR, Blum N, Burnett S, Dorsey G, et al. Improved clinical and laboratory skills after team-based, malaria case management training of health care professionals in Uganda. Malar J. 2012; (11):44.
18. Angola. Malaria Indicator Survey. Final Report. 2006-07. 2007. [Internet]. [citado Agosto 2010]. Available from: <http://measuredhs.com/pubs /MIS2/MIS2.pdf>
19. Gosoni L, Veta AM, Vounatsou P. Bayesian Geostatistical Modeling of Malaria Indicator Survey Data in Angola. PLoS ONE 2010;5(3):e9322.
20. Rosas-Aguirre A, Gamboa D, Rodriguez H, Llanos-Zavalaga F, Aguirre K, Llanos-Cuentas A. Uso de paneles de láminas estandarizadas para la evaluación de competencias en el diagnóstico microscópico de malaria en la Amazonía peruana. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2010;27(4):540-47.

Recibido: 26 de diciembre de 2013.

Aprobado: 27 de febrero de 2014.

*Dra. Lázara Rojas Rivero.* Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, Autopista Novia del Mediodía, entre Autopista Nacional y Carretera central, Kilómetro 6, La Habana, Cuba. Correo electrónico: [lrojas@ipk.sld.cu](mailto:lrojas@ipk.sld.cu)