

# GUÍA PARA LA VIGILANCIA POR LABORATORIO DE INSECTOS DE LA SUBFAMILIA *Anophelinae*, VECTORES DE MALARIA

DIRECCIÓN REDES EN SALUD PÚBLICA

SUBDIRECCIÓN LABORATORIO NACIONAL DE  
REFERENCIA

GRUPO DE ENTOMOLOGÍA

2018

**Dirección**

Martha Lucia Ospina Martínez  
Directora General Instituto Nacional de Salud

**Coordinación**

Esther Cristina Barros  
Director Técnico (E)  
Redes en Salud Pública

María Alexandra Durán  
Subdirectora  
Laboratorio Nacional de Referencia

Coordinador del Grupo  
Olga Patricia Fuya Oviedo  
Coordinadora Grupo de Entomología  
Subdirección Laboratorio Nacional de Referencia  
Dirección Redes en Salud Pública

Profesionales  
Sandra Milena Barrera Ayala  
Equipo Técnico  
Subdirección Laboratorio Nacional de Referencia  
Dirección de Redes en Salud Pública

**Elaborado por**

Liliana Santacoloma Varón  
Grupo de Entomología  
Subdirección Laboratorio Nacional de Referencia  
Dirección Redes en Salud Pública

## TABLA DE CONTENIDO

<u>OBJETIVOS</u> .....	4
ALCANCE.....	4
DEFINICIONES.....	4
1 GENERALIDADES .....	5
1.1 VIGILANCIA EN CAMPO.....	6
1.2 INDICADORES.....	7
2. DIAGNÓSTICO POR LABORATORIO.....	7
2.1 Bioseguridad .....	7
2.2 Toma de Muestra .....	7
2.3 Tipo de Muestra, conservación.....	7
2.4 Documentación requerida.....	7
2.5 Métodos de diagnóstico empleados en la identificación de vectores de malaria.....	7
3. CONTROL DE CALIDAD .....	8
4. VIGILANCIA DE LOS VECTORES DE MALARIA.....	8
5. ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LA RED NACIONAL DE LABORATORIOS (RNL) PARA EL EVENTO.....	8
Funciones del Laboratorio Nacional de Referencia (LNR).....	8
Funciones del Laboratorio de Salud Pública (LDSP).....	9
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9

---

## OBJETIVOS

---

- Describir los lineamientos técnicos y operativos de la vigilancia por laboratorio de los vectores de malaria.
- Establecer los procesos de obtención, conservación y transporte de las muestras para la detección de los vectores de malaria.
- Describir los fundamentos técnico-científicos de los métodos de ensayos empleados para el diagnóstico por laboratorio para la vigilancia entomológica de los vectores de malaria.
- Describir los criterios técnico-operativos para la participación en el programa interlaboratorio de control de calidad para la evaluación del desempeño de la vigilancia entomológica de los de los vectores de malaria.
- Precisar cómo se articula la red nacional de laboratorios para la vigilancia por laboratorio de los vectores de malaria, así como describir las funciones y responsabilidades en cada uno de los niveles

---

## ALCANCE

La presente guía aplica para la vigilancia por laboratorio de las especies vectoras de malaria en diferentes matrices y métodos con los cuales se detectan en el laboratorio nacional de referencia del INS.

---

## DEFINICIONES, SIGLAS ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

**Malaria:** principal enfermedad parasitaria en el mundo caracterizada por escalofríos, seguidos de fiebre, dolor de cabeza, vómito y malestar general, la cual es producida por un protozoo del género *Plasmodium*, que invade las células sanguíneas.

**Protozoo:** organismo unicelular, Eucariota.

**Vector de malaria:** hembras adultas pertenecientes al género *Anopheles* que al alimentarse de la sangre de la persona enferma transmite el parásito a otro humano a través de la saliva.

**Vigilancia entomológica:** proceso continuo de recolección, tabulación, análisis e interpretación de la información sobre algunos aspectos de la biología y bionomía de los vectores de la enfermedad en los focos priorizados, para orientar la selección de intervenciones, evaluar su impacto e inferir los resultados en focos con características similares.

**Toldillos Insecticidas de larga Duración (TILD):** Son toldillos que repelen, incapacitan y/o mata mosquitos que se ponen en contacto con el insecticida impregnado en la tela.

**Captura sobre humano protegido:** recolección de mosquitos atraídos hacia el colector, el cual debe capturarlos tan pronto como aterrizan sobre él. El colector de mosquitos debe estar bien entrenado, conocer el posible riesgo de infección, haber firmado un consentimiento informado y tener disponibilidad de diagnóstico y tratamiento oportuno para malaria.

**Endofagia:** mosquitos con tendencia a picar y tomar sangre dentro de las viviendas.

**Endofilia:** mosquitos con tendencia a reposar en superficies dentro de la vivienda, generalmente después de tomar sangre.

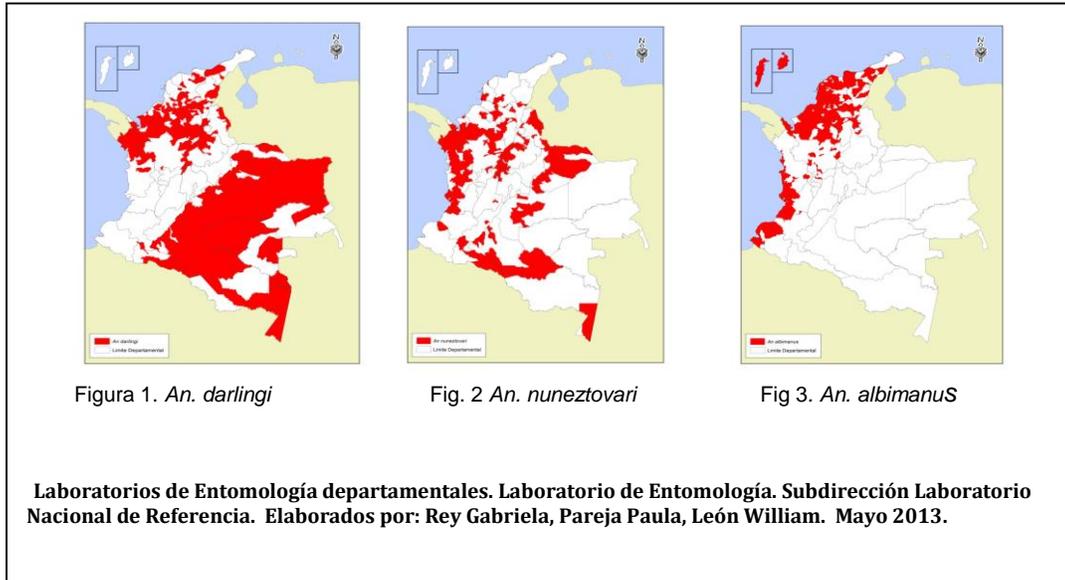
**Estratificación:** proceso de análisis de la información básica de la dinámica de transmisión de la malaria, orientado a caracterizar los diferentes focos existentes y seleccionar las intervenciones más efectivas para el control, según recursos disponibles.

---

## 1. GENERALIDADES

La malaria es una enfermedad febril aguda, producida por protozoarios de las especies *Plasmodium vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* y *P. falciparum*, los cuales son transmitidos por la picadura de las hembras del subgénero Anophelinae. Los vectores de malaria están representados por diferentes especies del género *Anopheles*, las cuales varían de acuerdo a la región geográfica. En Colombia, los vectores primarios son: *Anopheles albimanus* Weidemann 1820, *Anopheles nuneztovari* Gabaldon 1940 y *Anopheles darlingi* Root 1926, los cuales se ubican taxonómicamente en el subgénero *Nyssorhynchus* (Harbach y Kitching 1998). (Olano V, et al. 2001).

En las figuras 1-3 se muestra la distribución geográfica de los vectores primarios de malaria en Colombia



**Fuente:**

Las medidas utilizadas para el control de los vectores de malaria consisten en la aplicación de insecticidas de acción residual al interior de las viviendas (RRI), la utilización de Toldillos Insecticidas de Larga Duración (TILD) y el control de formas inmaduras con *Bacillus sphaericus* (OPS 2013).

### 1.1 Agente etiológico

De las 450 especies de mosquitos del género *Anopheles* reportadas en el mundo, alrededor de 43 de estas se han encontrado en Colombia y basados en evidencias epidemiológicas y en los aislamientos de parásitos del género *Plasmodium* son reconocidas en el país 7 especies como vectoras de malaria.

Los vectores primarios son: *Anopheles (Nyssorhynchus) albimanus* Wiedemann An. (Nys.) *darlingi* Root y *An. (Nys.) nuneztovari* Gabaldón. Los vectores secundarios son: *An. (Anopheles) puntimacula* Dyar & Knab, *An. (An.) pseudopunctipennis* Theobald, *An. (Kertessia) lepidotus* Zavortink y *An. (K.) neivai*.

*Anopheles (Nys.) albimanus* se distribuye a lo largo de la Costa Atlántica y la Costa Pacífica colombiana y en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, por debajo de los 500 msnm. En el año 2007 fue reportado al interior del país, en el municipio de Aguadas

(departamento de Caldas). Aunque las hembras se alimentan de animales y del hombre, su preferencia es zoofílica. Esta especie se encuentra en un alto rango de criaderos que van desde lagunas hasta criaderos pequeños como huellas de animales, así como agua dulce y salobre.

*An. (Nys) darlingi* registra una distribución amplia en el país, se encuentra en la Amazonía, la Orinoquía, los Llanos Orientales, el Magdalena Medio, el Bajo Cauca y el Urabá, en general por debajo de los 500 msnm, en regiones de alta pluviosidad. Es altamente antropofílico y sus criaderos son regularmente lagos y caños de aguas limpias con corriente lenta, asociados con plantas acuáticas flotantes.

*An. (Nys.) nuneztovari* se distribuye en la región del Sarare, Catatumbo, Bajo Cauca, Urabá y Magdalena Medio, hasta los 900 msnm, en selvas y bosques de alta pluviosidad. Se encuentra en gran diversidad de criaderos de diferentes tamaños, generalmente expuestos al sol.

Los vectores secundarios se han reportado en gran parte del país, algunos por encima de los 1500 msnm. Generalmente prefieren criaderos pequeños.

El ciclo biológico del mosquito o zancudo, consta de cuatro fases distintas. Las tres primeras son acuáticas: huevo, larva y pupa y la última fase aérea o terrestre: adulto, la cual es la fase en la que la hembra es la transmisora de malaria.

La mayoría de los mosquitos anofelinos pican durante la noche, algunos a la caída del sol y otros hacia la media noche, otras especies suelen picar durante el día, algunos entran a la vivienda a picar (endofágicos), mientras que otros suelen picar en el exterior (exofágicos). Tras la picadura el mosquito generalmente descansa durante un breve periodo de tiempo. Los mosquitos que pican en el interior suelen posarse sobre la pared, tras los muebles o la ropa colgada (endofílicos). Los mosquitos que pican en el exterior pueden descansar sobre plantas, en orquedales del suelo o en cualquier otro lugar fresco y oscuro (exofílicos). (MSPS, INS, OPS 2011).

## 1.2 Modo de transmisión

El parásito pasa a la hembra de *Anopheles* cuando, para obtener la sangre que necesita para alimentar a sus huevos, el mosquito pica a una persona infectada. El parásito se reproduce y desarrolla en el interior del mosquito, y cuando éste pica a otra persona, los parásitos mezclados en la glándula salival son inyectados y pasan a la sangre de la persona que ha sufrido la picadura.

El parásito del paludismo se multiplica rápidamente, primero en el hígado y luego en los glóbulos rojos de la persona afectada. Una o dos semanas después de sufrir la infección, aparecen los primeros síntomas del paludismo: en general fiebre, dolor de cabeza, escalofríos y vómitos. Si no se trata de inmediato con medicamentos eficaces, el paludismo puede causar la muerte por destrucción de los glóbulos rojos y obstrucción de los capilares que llevan sangre al cerebro y otros órganos vitales.

### 1.3 Prevención

Los Mosquiteros Tratados con Insecticidas de Larga Duración (MTILD) y el Rociamiento Intradomiciliario (RRI), son consideradas por la OMS como intervenciones básicas para la prevención y control de la malaria por:

- Reducir la frecuencia media de picaduras a seres humanos
- Reducir de manera considerable la capacidad vectorial, y por tanto la transmisión.

El uso de MTILD, es una de las medidas de intervención considerada actualmente más económica y efectiva contra la malaria. Un análisis reciente de costos ha demostrado que resulta cuatro a cinco veces más barato utilizar MTILD que la aplicación de Rociamiento Residual Intradomiciliario (RRI), particularmente en áreas de alta transmisión (WHO 2007).

Los MTILD tienen la propiedad de causar la mortalidad en el mosquito antes de que este pueda ingerir sangre a través de la picadura al ser humano, y el RRI tiene la propiedad de matar al mosquito, una vez este ha ingerido sangre y se encuentra reposando en los muros al interior de la vivienda. Adicionalmente, la introducción de MTILD confiere protección individual porque protege a los usuarios de la picadura del vector *Anopheles* y de otros insectos, y al mismo tiempo se convierte en una medida preventiva porque protege a otros usuarios que no duermen bajo un MTILD debido al efecto repelente (Aviña et. al 2004)

El RRI consiste en fumigar una o dos veces al año con dosis eficaces de insecticida, las superficies donde suelen reposar los vectores de malaria después de picar, al interior de las viviendas (paredes y techo) Para proteger con eficacia a la población, el nivel de cobertura debe ser alto y la acción del insecticida debe persistir durante todas las estaciones de transmisión de la enfermedad

Acorde a WHOPEP, se recomienda para esta fumigación 15 compuestos y formulaciones de insecticidas que pertenecen a cuatro categorías de productos químicos. Los programas nacionales de lucha contra la malaria pueden seleccionar los insecticidas para su zona en función de:

- La eficacia residual del insecticida
- Costo
- Inocuidad
- Tipo de superficie que deba fumigarse.
- Datos actualizados sobre la resistencia a insecticidas (WHO 2017)

Es importante mencionar que existen otras estrategias de control vectorial, complementarias al uso de MTILD o RRI, como lo es el control de larvas en los criaderos, la cual tiene como objetivo reducir la población de mosquitos adultos (OMS 2017).

Esta intervención se recomienda en las zonas donde los criaderos acuáticos son pocos, fijos y localizables, es decir cerca de las viviendas”, puede realizarse por:

- Modificación del hábitat
- Manipulación del hábitat

- Control biológico o aplicación de biolarvicidas

## 2. DIAGNÓSTICO POR LABORATORIO

### 2.1 Bioseguridad

En todos los casos, el personal responsable de las capturas de mosquitos debe contar con experiencia y antes del inicio de la actividad es obligatorio diligenciar el consentimiento informado. Teniendo en cuenta que algunas especies de anofelinos son altamente antropofílicas, las capturas de adultos se realizan sobre atrayente humano protegido, para lo cual se utilizan medias negras, en caso de bajas densidades, se puede incrementar la captura destapando una sola pierna. En este último caso, la captura debe ser realizada por dos personas para evitar la picadura del mosquito. En cuanto a la captura de los inmaduros, estas se realizan sumergiendo un cucharón de aluminio en el agua de los potenciales criaderos, el número de cucharonadas dependerá del tamaño del criadero. (RTI 2012)

### 2.2 Toma de muestras

El comportamiento del vector es una actividad que permite obtener información útil para seleccionar las medidas de control más efectivas. Con este propósito en las localidades seleccionadas mediante la estratificación se seleccionan previamente cuatro viviendas en las cuáles se lleva a cabo la captura de mosquitos en las horas que estos presenten mayor actividad. En las localidades en las que no se tiene información sobre las horas de mayor actividad, se debe levantar línea base, la cual consiste en realizar capturas durante 24 horas en un lapso de una semana, durante dos periodos del año, uno en temporada de lluvias y otro en temporada seca.

La captura de mosquitos sobre humano protegido requiere de cuatro personas o recolectores por cada vivienda, dos ubicadas en el intradomicilio y dos en el peridomicilio. Con ayuda de un aspirador bucal, una persona captura los mosquitos que se posen sobre la pierna de su compañero y los introduce en un vaso recolector, el cual debe estar rotulado con los siguientes datos: la hora de recolección, el lugar de captura si es peri o intradomicilio y el nombre de los capturadores. Por lo tanto debe existir un vaso recolector por cada hora y lugar de muestreo. Después de cada hora, las parejas de recolectores deben rotarse, los que capturaron en el peridomicilio, en la siguiente hora lo harán en el intradomicilio y viceversa.

Los mosquitos capturados en campo se llevan al laboratorio para el diagnóstico taxonómico. Con el fin de garantizar la conservación de los caracteres diagnósticos como alas y tarsos en los adultos, estos se capturan con aspirador bucal y posteriormente se matan en una cámara con acetato de etilo. Los estadios inmaduros presentan setas que son importantes para la identificación, por lo tanto se capturan introduciendo un cucharón en el criadero y con ayuda de una pipeta pasteur se seleccionan larvas entre tercero y cuarto estadio y se guardan en viales de 1,5 ml.

### 2.3 Tipo de muestra, conservación, almacenamiento y transporte

Los adultos muertos se empacan en un número no mayor a tres ejemplares por vial de 1,5 ml o de manera individual en viales de 0,5 ml, al cual previamente se le realiza un orificio en la tapa con el

9 de 14

fin de mantener seco el material entomológico evitando la aparición de hongos. Cada vial debe ir marcado con un rotulo de papel, el cual se coloca fuera del vial o en su interior con datos de campo consistentes en: localidad, fecha de captura y colector. Posteriormente se empaqueta en una bolsa de cierre hermético provista de sílica gel y se trasladan al laboratorio a temperatura ambiente.

#### 2.4 Documentación requerida

El material entomológico enviado por los Laboratorios de Salud Pública Departamentales para propósitos de control de calidad, referencia o determinación del vector en situación de brote, debe ir acompañado del formato de Remisión de Muestras propuesto por el INS.

#### 2.5 Métodos de laboratorio empleados para el diagnóstico de los vectores de malaria

La identificación taxonómica de los adultos y larvas de las especies del subgénero *Anopheles* se lleva a cabo utilizando claves taxonómicas, que consisten en la observación de caracteres morfológicos.

### 3. CONTROL DE CALIDAD.

La Evaluación Externa del desempeño (EEDD) está dirigida a los 32 Laboratorios de Salud Pública departamentales y 3 distritales y tiene como objetivo evaluar las competencias técnicas del Laboratorio en los diferentes componentes de la vigilancia entomológica para la toma de decisiones en control vectorial. Por lo tanto consta de un componente práctico que consiste en identificar las diferentes especies vectoras de Malaria y un componente teórico que consiste en análisis de estudios de caso relacionados con la solución de problemas relacionados con la problemática

### 4. VIGILANCIA DE LOS VECTORES DE MALARIA

La vigilancia de los anofelinos, consiste en identificar y describir su circulación en variables relacionadas con sus características fenotípicas, su estacionalidad y los sitios en donde circula con el fin de suministrar información que permita orientar las acciones de prevención en especial primaria y secundaria así como estrategias de control.

De igual manera se definirán indicadores que permitirán resumir estos aspectos y publicarlos en forma periódica en informes técnicos así como la construcción de repositorios institucionales donde fácilmente se puedan obtener los microdatos y permitir su uso por la comunidad científica, médica, académica, administrativa del sistema de salud y el público en general.

La Vigilancia Entomológica de los Vectores de Malaria es un proceso continuo de recolección, tabulación, análisis e interpretación de la información sobre aspectos de la biología y bionomía de *Anopheles* sp., para la toma de decisiones en el control regular y contingencial de estos vectores.

La información del comportamiento del vector de malaria en campo se utiliza para calcular indicadores, los cuales se describen en la siguiente tabla (ver tabla 1).

**Tabla 1.** Indicadores de la vigilancia entomológica de malaria.

INDICADOR	CALCULO	INTERPRETACIÓN
Tasa de Picadura intradomicilio	Número de mosquitos/Hombre/Hora en intradomicilio	Conocer el horario de picadura del vector dentro de la vivienda para orientar medidas de control.
Tasa de Picadura Peridomicilio	Número de mosquitos/Hombre/Hora en peridomicilio	Conocer el horario de picadura fuera de la vivienda para orientar medidas de control
Densidad de adultos en reposo	Número de mosquitos/Hora/Total casas	Conocer los sitios de reposo para orientar medidas de control
Densidad larvaria	Total de larvas/cucharonadas X 100 cucharonadas/1 m <sup>2</sup>	Conocer densidad de larvas pre y post intervención de criaderos
Susceptibilidad a Insecticidas CDC y OMS	Número de individuos muertos al tiempo diagnóstico/Total Expuestos X 100	Conocer la eficacia de los insecticidas utilizados en el control
Residualidad de Insecticidas	Número de individuos muertos a las 24 Horas/Total Expuestos X100	Conocer la residualidad de los Toldillos y las paredes impregnadas.

## 5. ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LA RED NACIONAL DE LABORATORIOS (RNL) PARA EL EVENTO

### Funciones del Laboratorio Nacional de Referencia (LNR)

Dentro de las funciones enmarcadas en la vigilancia por laboratorio del evento se encuentran:

- Realizar control de calidad indirecto y directo a la identificación de especies de *Anopheles*.
- Realizar confirmación de especies del vector.
- Enviar dosis diagnósticas de insecticidas para vigilancia de la resistencia a insecticidas.
- Capacitar a los profesionales de la Red de Laboratorios.
- Apoyar a la Unidad de Entomología en la atención de brotes.
- Realizar pruebas bioquímicas para detección de posibles mecanismos de resistencia en poblaciones evaluadas que presenten disminución de mortalidad a las dosis diagnósticas de insecticidas.
- Consolidar la información de vigilancia entomológica a través del SIVIEN.

### Otras funciones:

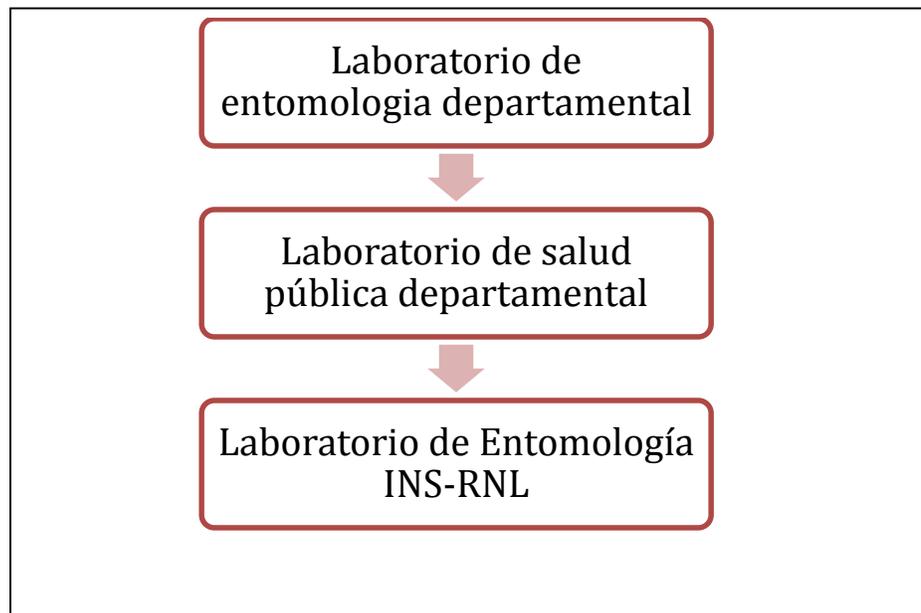
- Brindar asesoría técnica al Ministerio de Salud y Protección Social para la formulación de políticas y lineamientos del evento.
- Participar como referente técnico en la formulación y ejecución de proyectos de importancia nacional, relacionados con el evento.
- Elaborar informes, guías y documentos técnicos científicos.
- Definir las técnicas de confirmación en los laboratorios.

- Difundir los lineamientos de remisión, transporte, conservación de las muestras de mosquitos.
- Realizar la estandarización y/o validación de las metodologías diagnósticas para su implementación en el país.
- Participar en programas Interlaboratorios internacionales o de ensayos de aptitud.

#### **Funciones del Laboratorio de salud pública departamental (LSPD).**

- Adoptar las políticas nacionales de la RNL.
  - Realizar las actividades de vigilancia entomológica en las localidades estratificadas.
  - Monitorear la susceptibilidad o resistencia de las poblaciones de vectores a los insecticidas.
  - Apoyar técnicamente al programa ETV en la evaluación de la residualidad y eficacia de las medidas de control vectorial.
  - Mantener actualizada la información de vigilancia entomológica a través del SIVIEN.
- Participar en las evaluaciones externas del desempeño.

#### **Diagrama describiendo el flujo de información**



#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Harbach, R.; Kitching, I. 1998. Phylogeny and classification of the Culicidae (Diptera). Syst Entomol.23:327-370.

Olanov V, Brochero H, Sáenz R, Quiñones M, Molina J. Mapas preliminares de la distribución de Anopheles vectores de malaria en Colombia. Biomédica 2001;21:402-8.

Rey G, Pareja P, León W. Laboratorios de Entomología departamentales. Laboratorio de Entomología. Subdirección Laboratorio Nacional de Referencia 2013.

Organización Panamericana de la Salud. Estrategia para la toma de decisiones en el marco del manejo integrado de vectores de malaria, 2013. [Internet]. Washington DC: OPS; 2013. Disponible en:  
[http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=22926&Itemid=270&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=22926&Itemid=270&lang=en).

Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud y Organización Panamericana de la Salud, 2011. Guía de Vigilancia Entomológica y Control de Malaria.

World Health Organization. Long-Lasting Insecticidal Nets for malaria prevention: a manual for Malaria Programme Managers. WHO-Global Malaria Programme. Geneva, Switzerland [Internet]. WHO,2007. Disponible en:  
<http://www.who.int/management/programme/LongLastingInsecticidalNetsMalaria.pdf>.

Aviña AI, Díaz S, Ferro MC, Jiménez M, Kroeger A, Montoya R, Ordoñez J, Penilla P, Rodríguez A. Materiales impregnados con insecticidas para el control de la malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores. Manual técnico. Bogotá, 2004.

World Health Organization. Core vector control methods. Geneva: OMS. [Internet]. [consultado el 15 de enero de 2018]. Disponible en:  
[http://www.who.int/malaria/areas/vector\\_control/core\\_methods/en/](http://www.who.int/malaria/areas/vector_control/core_methods/en/)

Organización Mundial de la Salud. Métodos complementarios de lucha antivectorial. Ginebra: OMS. [Internet]. [consultado el 12 de febrero de 2018]. Disponible en:  
[http://www.who.int/malaria/areas/vector\\_control/complementary\\_methods/es/](http://www.who.int/malaria/areas/vector_control/complementary_methods/es/)

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo internacional por RTI internacional. [Internet]. 2012 [consultado el 3 de marzo del 2018) ;Manual de capacitación en entomología de la malaria. Septiembre de 2012.) Disponible en:  
[http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=rdmore&cid=9195&Itemid=40780&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=rdmore&cid=9195&Itemid=40780&lang=es)

Blair S. Retos para la eliminación de la malaria en Colombia: un problema de saber o de poder. *Biomédica* 2012 ;32(Supl.):131-48

BRADLEY, D.J. 1992. Malaria: Old infections, changing, epidemiology. *Health Transition Review*. 2: 137-152.

BROGDON, W.; McALLISTER, J. 1998. Simplification of adult mosquito bioassays through use of time-mortality determinations in glass bottles. *J. Am Mosq Control Assoc.* 14: 159-64.

Center for Disease Control and Prevention. Instrucciones para la Evaluación de la Resistencia a Insecticida en Vectores mediante del Ensayo Biológico de la Botella de los CDC. CDC, Atlanta. Disponible en: [http://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/fsp/ir\\_manual/ir\\_cdc\\_bioassay\\_es.pdf](http://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/fsp/ir_manual/ir_cdc_bioassay_es.pdf); fecha de consulta: Enero 20 de 2015.

MINISTERIO DE SALUD - INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. 2002. Protocolo Malaria. Bogotá., Colombia.

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (INS)- SISTEMA DE VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA (SIVIGILA) 2007. Estadísticas de vigilancia en salud pública. Notificación semanal obligatoria. **[en línea]** <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Paginas/vigilancia-rutinaria.aspx>

SUAREZ. M.F., GONZALEZ. R., MORALES C.A. 1996. Temefos resistance to *Aedes aegypti* in Cali, Colombia. 45<sup>a</sup> Annual meeting of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene, Baltimore, Maryland. Supplement to the *Am Trop Med Hyg.* 55(2):257.

World Health Organization 2016. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes, 48 pp. Second edition.

World Health Organization 2005. Guidelines for laboratory and field testing of long-lasting insecticidal mosquito nets. WHO. Communicable disease control, prevention and eradication, who pesticide evaluation scheme (WHOPES). Disponible en: WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.11.