

# GUÍA DE VIGILANCIA ENTÓMOLOGICA Y CONTROL VECTORIAL PARA LA PREVENCIÓN DEL REESTABLECIMIENTO DEL PALUDISMO EN ARGENTINA



# AUTORIDADES

## **Presidente de la Nación**

Ing. Mauricio Macri

## **Ministra de Salud y Desarrollo Social de la Nación**

Dra. Carolina Stanley

## **Secretario de Gobierno de Salud**

Prof. Dr. Adolfo Rubinstein

## **Secretario de Promoción de la Salud, Prevención y Control de Riesgos**

Dr. Mario Sergio Kaler

## **Subsecretaria de Prevención y Control de Enfermedades Comunicables e Inmunoprevenibles**

Dra. Miriam Burgos

## **Directora Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud**

Dra. Patricia Angeleri

# EQUIPO TÉCNICO

## SECRETARÍA DE GOBIERNO DE SALUD

### **Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud - Coordinación de Vectores**

Laura Brandt

Yael Provecho

María Virginia Introini

## COLABORADORES

María Julia Dantur Juri

Marina Stein

Martín Balmaceda

Orlando Liendo

Ricardo Olmedo

Horacio Rodríguez

José Serrat

Equipo técnico de la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud

*Edición Febrero 2019*

# Índice

GLOSARIO.....	7
1. INTRODUCCIÓN .....	9
2. MARCO CONCEPTUAL.....	10
2.1 Ciclo biológico del mosquito .....	10
2.2 Factores que influyen en la transmisión .....	11
3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO DE TRANSMISIÓN DE PALUDISMO EN ARGENTINA .....	12
3.1 Estratos epidemiológicos.....	12
3.1.1 Escenario de Riesgo Nivel I .....	13
3.1.2 Escenario de Riesgo Nivel II .....	13
3.1.3 Escenario de Riesgo Nivel III.....	14
3.1.4 Escenario de Riesgo Nivel IV .....	14
3.2 Análisis de la receptividad en áreas ex endémicas: Noroeste Argentino (NOA) y Noreste Argentino (NEA).....	19
3.2.1 Vectores de paludismo en Argentina .....	19
3.2.2 Características de los vectores y condiciones aptas para la transmisión en el NOA	20
3.2.3 Características de los vectores y condiciones aptas para la transmisión en el NEA	21
3.2.4 Análisis de receptividad en NOA y NEA .....	22
4. Estrategia de vigilancia entomológica en contextos de riesgo de transmisión de paludismo.....	25
4.1 Objetivo General.....	25
4.2 Objetivos Específicos .....	25
4.3 Zonas para la Vigilancia Entomológica.....	26
4.4 Acciones de Vigilancia entomológica (Vigilancia de la Receptividad) .....	26
4.4.1 Muestreos Centinela de Rutina .....	27
4.4.2 Evaluaciones Puntuales .....	28
4.4.3 Investigaciones de caso.....	28
4.5 indicadores entomológicos .....	29

4.6 procedimientos y técnicas entomológicas.....	31
4.6.1 Colecta sobre cebo humano protegido .....	31
4.6.2 Muestreo de formas inmaduras.....	32
4.6.3 Recolección en ambientes selváticos/periurbanos con trampas CDC cebadas con un atractante.....	33
4.6.4 Vigilancia de la Resistencia de los Vectores a los insecticidas .....	33
4.6.5 Vigilancia de la residualidad de los insecticidas en las superficies tratadas	34
4.7 Estructura de la red de vigilancia entomológica .....	34
4.7.1 Marco Legislativo del paludismo en Argentina .....	34
4.7.2 instituciones involucradas en la vigilancia entomológica y control de vectores .....	37
4.7.3 Personal Encargado .....	39
4.8. Análisis y manejo de información.....	39
4.8.1 Análisis de información .....	39
4.8.2 Flujo de la Información .....	40
5. Medidas de control vectorial .....	41
5.1 Acciones de control vectorial en la prevención del restablecimiento de la transmisión. ....	41
5.2. Métodos de control principales utilizados en el país .....	42
5.2.1 Rociado Residual Intradomiciliario (RRI).....	42
Anexo 1. Bionomía de los mosquitos <i>Anopheles sp.</i> ....	43
Anexo 2. Metodología de Rociado residual intradomiciliario.....	45
Anexo 3. Planillas de relevamiento de datos.....	49



## GLOSARIO

**Crisis humanitaria:** Es una situación de emergencia de origen social, político, económico y/o ambiental en la que se prevén necesidades masivas de ayuda humanitaria en un grado muy superior a lo que podría ser habitual.

**Desastres Naturales:** Suceso que causa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, excediendo la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

**Cambio climático:** Se refiere a una variación estadísticamente significativa ya sea en el estado del clima, o en su variabilidad, que persiste por un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos, a presiones externas, o a cambios persistentes de origen antropogénico en la composición de la atmósfera.

**Expansión agrícola:** Cambios producidos por los humanos en el uso del suelo o en el tipo de aprovechamiento que realizan de los ecosistemas terrestres, que amplía los límites territoriales de producción. La expansión agrícola influye sobre el clima, los ciclos del agua, el carbono y el nitrógeno en la biosfera, las emisiones de gases causantes del efecto invernadero y la biodiversidad.

**Uso del suelo:** Comprende "las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla".

**Receptividad:** Un ecosistema receptivo se caracteriza por la presencia de vectores competentes, un clima propicio y una población susceptible.

**Vulnerabilidad:** Está asociado a la frecuencia de la entrada de personas o grupos infectados o de mosquitos anofelinos infecciosos.

**Reintroducción:** Ocurrencia de casos introducidos (casos de transmisión local de primera generación que están epidemiológicamente vinculados a un caso importado confirmado) en un país o área donde la enfermedad había sido previamente eliminada.

**Restablecimiento de la transmisión:** que es la reanudación de la incidencia del paludismo contraído localmente debido a ciclos repetidos de infecciones transmitidas por mosquitos en una zona donde la transmisión había sido interrumpida.

**Capacidad vectorial:** Número de infecciones nuevas que la población de un vector dado induciría por caso y día en un lugar y un momento determinados, suponiendo que la población humana fuera y se mantuviera totalmente susceptible al Paludismo(Global Malaria Programme WHO, 2012).

**Competencia vectorial:** En Paludismo, es la capacidad del mosquito de dar sustento al desarrollo del plasmodio tras la formación del cigoto y del ooquiste, y el desarrollo y la liberación de esporozoitos que migran a las glándulas salivales, lo que permite la transmisión de esporozoitos viables cuando el mosquito hembra infeccioso se alimenta de nuevo(Global Malaria Programme WHO, 2012).

**Eliminación de paludismo:** Interrupción de la transmisión local (reducción de la incidencia de casos autóctonos a cero) de un determinado parásito palúdico en una zona geográfica definida como consecuencia de actividades intencionadas. Se requieren medidas continuas para prevenir el restablecimiento de la transmisión. Es importante tomar en cuenta que *la certificación de la eliminación del paludismo en un país va a requerir la interrupción de la transmisión local de todas las especies de parásitos del paludismo humano* (Global Malaria Programme WHO, 2012).

**Foco de paludismo:** Zona definida y circunscrita situada en un área que es o ha sido palúdica y en la que se dan los factores epidemiológicos y ecológicos necesarios para la transmisión del paludismo. Pudiendo éstos clasificarse en activos, residuales, no activos o eliminados. En el caso de Argentina, Los focos de paludismo fueron todos eliminados (Global Malaria Programme WHO, 2012)



# 1. INTRODUCCIÓN

En el marco del Plan de Prevención del Restablecimiento del Paludismo en Argentina y teniendo en cuenta la línea estratégica de reducir y mitigar la receptividad de la transmisión de la enfermedad; el Ministerio de Salud, en coordinación con las instituciones gubernamentales y en cooperación con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), vienen impulsando la vigilancia entomológica en todos los niveles, con el fin de contribuir al fortalecimiento técnico operativo y la adecuada capacidad de respuesta del nivel local, en los diferentes escenarios de riesgo epidemiológico caracterizados en el país.

Para dar cumplimiento a lo planteado y estandarizar los métodos entomológicos se está capacitando al personal y generando guías y documentos técnicos para unificar los diferentes procesos y mejorar la eficiencia de la gestión del programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV).

Durante el desarrollo de estos documentos ha participado personal profesional y técnico de los diferentes niveles del Ministerio de Salud, instituciones gubernamentales y universidades, generando una herramienta entomológica para la toma de decisiones adecuada y oportuna. Esta guía está dirigida al personal de la salud, responsable de la tarea de la vigilancia entomológica y de la prevención del restablecimiento de la transmisión autóctona de paludismo en el país.

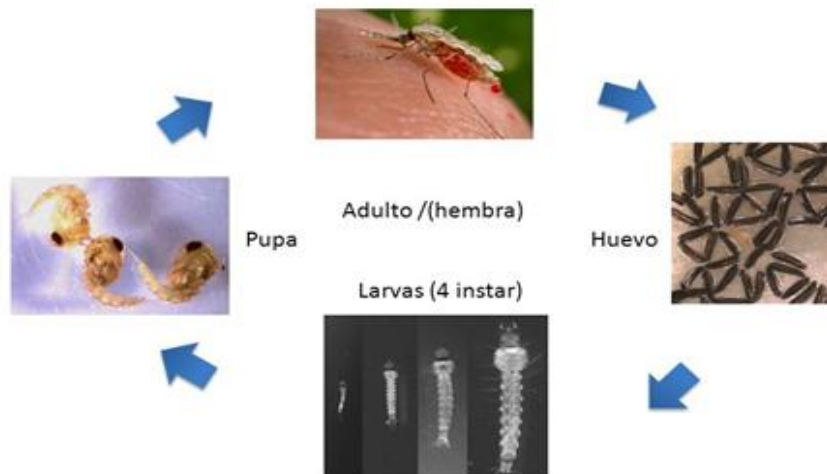
## 2. MARCO CONCEPTUAL

El paludismo, principal enfermedad transmitida por mosquitos en el mundo, es causado por protozoarios parásitos del género *Plasmodium*. Este agente etiológico comprende cuatro especies: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* y *P. ovale*. De estas cuatro especies, *P. falciparum* y *P. vivax* agrupan la mayoría de los casos. Por otra parte, *P. falciparum* es la responsable de la mayoría de las muertes causadas por paludismo.

La transmisión al hombre se produce por la picadura de mosquitos infectados del género *Anopheles*. Este género contiene más de 500 especies de las cuales 70 son capaces de transmitir el parásito, sin embargo sólo 40 de ellas han llegado a tener un papel importante en la transmisión de paludismo en el mundo (Service & Townson, 2002; Marrelli et al. 2006).

### 2.1 Ciclo biológico del mosquito

El ciclo biológico de las especies de *Anopheles*, al igual que el de otros mosquitos, consta de cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto (Figura 1). Los tres primeros estados son acuáticos y duran entre 5 y 14 días. Las formas adultas son aéreas y pueden vivir, bajo condiciones naturales, hasta cuatro semanas. La duración del ciclo se encuentra condicionada tanto por la especie de que se trate como por las condiciones ambientales en la que se encuentre, como la temperatura, precipitación y humedad (Unicef, 2017). Para más detalle de bionomía de los anofelinos ver Anexo 1.



6

Figura 1: Ciclo de vida del genero *Anopheles* sp.

Fuente: <http://slideplayer.es/slide/8852988/>

## 2.2 Factores que influyen en la transmisión

Son múltiples y variados los factores que influyen en la transmisión del paludismo. Algunos se encuentran directamente relacionados con el vector, como son la competencia y capacidad vectorial (susceptibilidad del insecto a infectarse, hábitos de alimentación, antropofilia, densidad, supervivencia en el ambiente, entre otros). Otros, se encuentran relacionados con la existencia de personas infectadas y en condiciones de infectarse. Finalmente, las condiciones ambientales más propicias o favorecedoras para la transmisión como son las condiciones climáticas, el efecto de las actividades antrópicas (expansión agrícola y de las fronteras urbanas), los cambios en el uso del suelo que estas actividades conllevan, los desastres naturales, las migraciones y las crisis humanitarias para citar algunos (Figura 2).

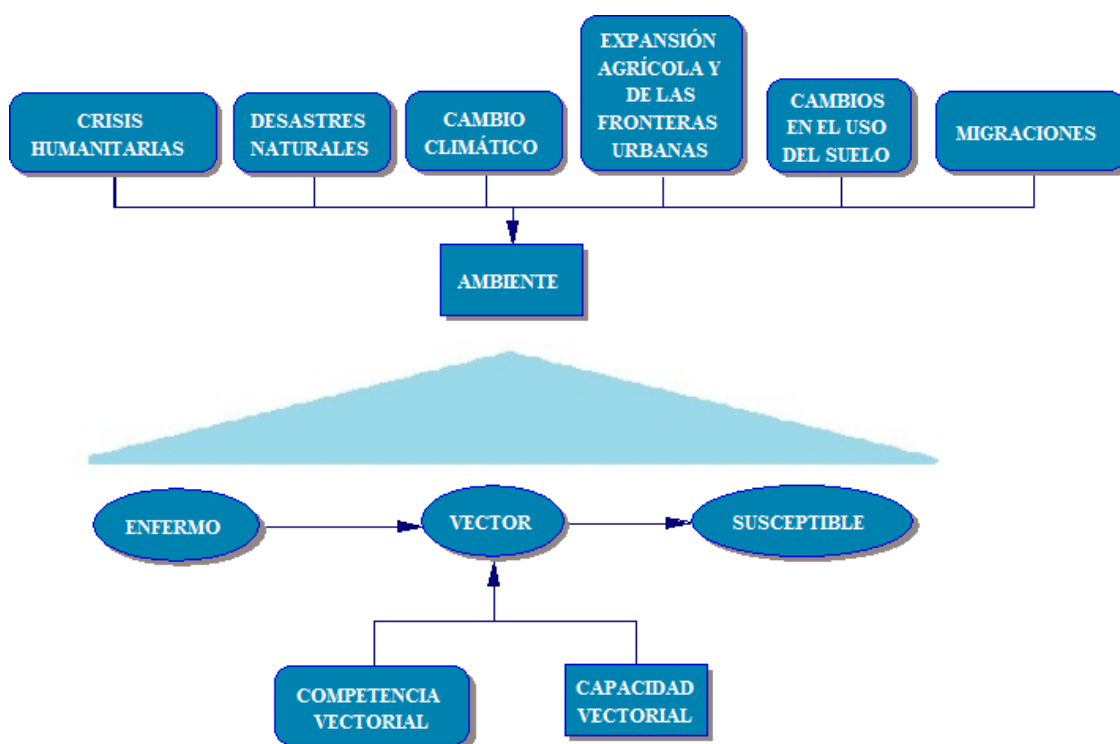


Figura 2: Factores que influyen en la transmisión del paludismo  
Fuente: Elaboración propia de Coordinación de Vectores

Este complejo escenario es en el que los países trabajan, dentro de sus posibilidades para disminuir y finalmente lograr la interrupción y posterior eliminación de la transmisión. Una vez lograda la interrupción de la transmisión en un país, son necesarias medidas continuas para evitar el restablecimiento de la transmisión, donde el riesgo de contraer la enfermedad se limite al contagio por casos introducidos. Entre esas medidas se encuentra el Manejo Integrado de Vectores (OMS, 2017b; WHO, 2004, 2008, 2016).

Un proceso racional de toma de decisiones para la utilización óptima de los recursos orientados al control de vectores incluye:

- ✓ El conocimiento de los factores que influyen en la biología local de vectores, la transmisión de enfermedades y la morbilidad.
- ✓ El uso de una variedad de intervenciones, a menudo en combinación y sinérgicamente.
- ✓ La colaboración dentro del sector de la salud y con otros sectores públicos y privados que tienen un impacto sobre los vectores.
- ✓ El compromiso con las comunidades locales y otras partes interesadas.
- ✓ Un marco normativo y legislativo de salud pública.

Un sistema de vigilancia epidemiológica y entomológica articulado y una buena capacidad de respuesta pueden prevenir la reintroducción de paludismo y en este sentido, una rápida respuesta disminuye el riesgo de restablecimiento de la transmisión.

## 3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO DE TRANSMISIÓN DE PALUDISMO EN ARGENTINA

### 3.1 Estratos epidemiológicos

Para asegurar decisiones que permitan orientar las acciones y optimizar la asignación de recursos para la vigilancia y control vectorial en particular y del Paludismo en general, la estratificación de riesgo es la herramienta utilizada. En este sentido, habiéndose logrado la interrupción de la transmisión, se clasificaron las unidades geográficas para esta estratificación tomando en consideración la receptividad y vulnerabilidad en dichas unidades.

La **receptividad**, se refiere a un ecosistema que se caracteriza por la presencia de los vectores, un clima propicio y una población susceptible y la **vulnerabilidad** está asociada a la frecuencia de la entrada de personas o grupos infectados o de mosquitos anofelinos infecciosos.

Con base en el análisis de ambos aspectos y del comportamiento histórico de la enfermedad, en Argentina se han identificado cuatro escenarios con diferente riesgo de transmisión (Figura 3).

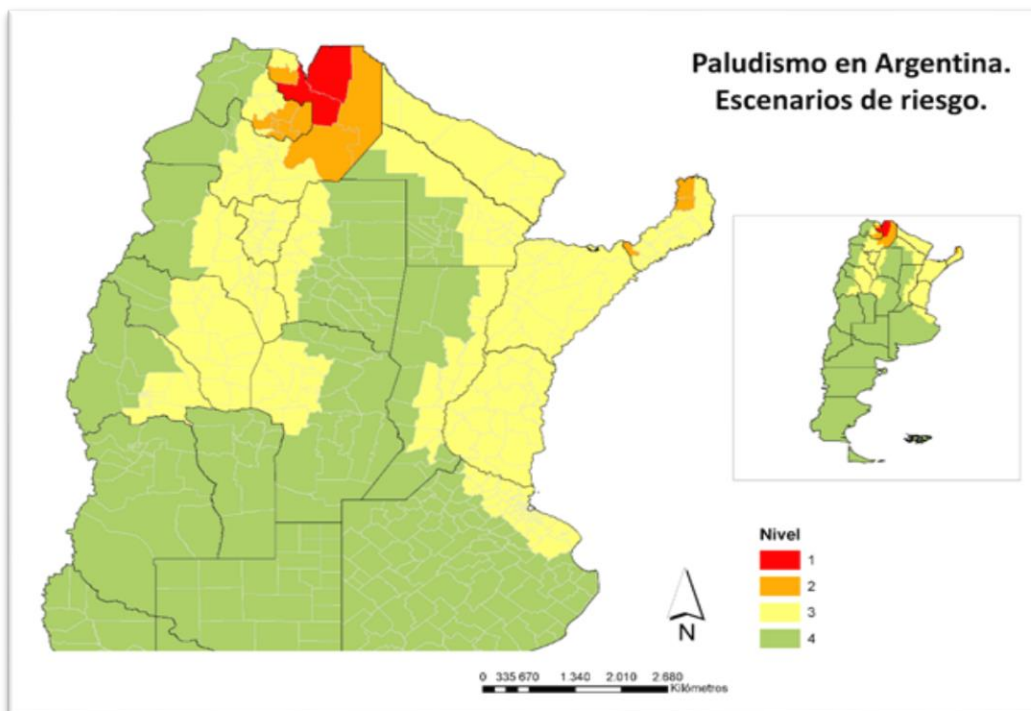


Figura 3: Mapa de Distribución de escenarios de riesgo de paludismo, Argentina, 2018.  
Fuente: DNEASS. Argentina, año 2018

### ***3.1.1 Escenario de Riesgo Nivel I***

Este escenario es considerado de mayor riesgo, donde se produjeron más del 80% del total de los casos históricos (desde 2000-2010), que involucra los departamentos de Orán y General José de San Martín en la provincia de Salta, con una superficie de 28.149 km<sup>2</sup> y una población estimada en 301.776 habitantes.

Estos departamentos reúnen ambas condiciones; por un lado, alta receptividad por la presencia de anofelinos con una temperatura media anual igual o superior a 26°C y población susceptible y por otro lado, presenta una considerable vulnerabilidad, dada por la existencia de poblaciones migrantes en la zona fronteriza argentino-boliviana que desarrollan intensas actividades culturales, intercambios sociales, económicos, sanitarios y laborales; característicos de las áreas de frontera.

A partir de 2010, las localidades dentro del Escenario de Riesgo I donde se observaron casos importados fueron: Salvador Mazza, Dique Itiyuro, Acambuco (Departamento San Martín) y Aguas Blancas (Departamento Orán) (Tabla 1).

### ***3.1.2 Escenario de Riesgo Nivel II***

Este escenario comprende algunos de los departamentos de las provincias de:

- ✓ **Salta:** Anta, Iruya y Rivadavia (51.411 km<sup>2</sup> y 58.556 habitantes);
- ✓ **Jujuy:** Ledesma, San Pedro y Santa Bárbara, El Carmen, Palpalá y Belgrano (superficie de 13.143 km<sup>2</sup> y una población aproximada de 660.638 habitantes) y
- ✓ **Misiones:** Puerto Iguazú, Eldorado y Capital (2.769 km<sup>2</sup> y 96.639 habitantes).

Los departamentos de las provincias de Salta y Jujuy presentan condiciones ecológicas similares a las mencionadas en el Escenario I, por lo cual tienen una receptividad similar, pero una menor vulnerabilidad debido a la afluencia esporádica de la población migrante transfronteriza.

El departamento de Iguazú en la provincia de Misiones, con clima y población susceptible, posee un vector principal que no ha sido encontrado en los estudios de los últimos 10 años, aunque se describieron especies que en otros países se consideran vectores secundarios, esto está más detallado en 3.2.4. Por otro lado, alta afluencia poblacional, manifiesta menor receptividad y mayor vulnerabilidad debida al carácter turístico-dependiente del departamento (en Misiones, Parque Nacional Iguazú y minas de Wanda).

Las localidades en el Escenario II, con antecedentes de casos importados son las áreas periféricas de los departamentos Ledesma y San Pedro (provincia de Jujuy), y el Municipio de Iguazú (provincia de Misiones) (Tabla 2).

### ***3.1.3 Escenario de Riesgo Nivel III***

Este escenario corresponde a las áreas con presencia del vector, sin antecedentes de transmisión autóctona por más de 40 años e incluye las provincias de Catamarca, La Rioja y partes de Tucumán, Santiago del Estero, San Juan, Córdoba, Corrientes, Chaco, Formosa, Entre Ríos y norte de Buenos Aires. Tienen receptividad baja y vulnerabilidad media/baja (Tabla 3).

### ***3.1.4 Escenario de Riesgo Nivel IV***

Este escenario corresponde al resto de la Argentina, que es un área no receptiva y sin antecedentes de transmisión palúdica, con algunas ciudades muy turísticas por lo cual existe la posibilidad de detectar casos importados, por consiguiente, siempre será necesario realizar una vigilancia y manejo de casos eficaz (Tabla 4).

Tabla 1: Escenario Epidemiológico I

Paludismo Estratificación de riesgo				Detección Temprana de Infección palúdica			Vigilancia Entomológica y Control vectorial		
Escenarios	Casos Históricos	Receptividad Ecosistema, presencia del vector, población susceptible	Vulnerabilidad Casos importados, movimientos migratorios intensos	Búsqueda pasiva	Búsqueda Reactiva Respuesta ante la detección de un caso importado	Búsqueda Proactiva Planificada de rutina	Respuesta ante la detección de un caso importado	Vigilancia Entomológica	Control vectorial preventivo
E I	Presentación endémica	Alta	Alta	<p>Permanente tomando en cuenta la definición de caso sospechoso de paludismo</p> <p>Ante la detección de un caso de paludismo, se realizará vigilancia intensificada en los efectores de salud, es decir la toma de gota gruesa y extendido fino a todos los pacientes con fiebre sin foco evidente.</p>	<p>Gota gruesa y extendido fino a la población que habita en los 250 mts alrededor del domicilio del caso (500mts. de diámetro) en población concentrada o entre 1 y 2 km. en población dispersa.</p> <p>1°sem: a toda la población: personas afebriles o con fiebre sin foco evidente (barrido)                  2°sem: febriles sin foco evidente                  3°sem: febriles sin foco evidente                  4°sem: febriles sin foco evidente.</p> <p>Ante la aparición de un nuevo caso en cualquiera de estas búsquedas, definir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es <i>importado</i> se realiza de manera similar al 1er caso.</li> <li>• Si es <i>introducido</i> se hace búsqueda a la población en los 250 mts. alrededor del domicilio del nuevo caso en población concentrada o entre 1 y 2 km. en población dispersa : febriles sin foco evidente + no febriles durante 4 semanas</li> </ul>	<p>Gota gruesa y extendido fino a un porcentaje de la población seleccionada</p>	<p>Investigación entomológica y Rociado Residual Intradomiciliari o (RRI) 250 mts alrededor del domicilio del caso (500mts. de diámetro) en población concentrada o entre 1 y 2 km. en población dispersa.</p>	<p>Registro de criaderos (durante la búsqueda proactiva)</p> <p><b>De Rutina:</b> Monitoreo en puntos centinela dos veces/año</p> <p><b>Evaluaciones puntuales:</b> Monitoreo entomológico en puntos estratégicos para evaluar la presencia de Anofelinos y actualizar los mapas de distribución de los mismos.</p>	<p>RRI en localidades fronterizas de difícil acceso (sujeto a evaluación de la situación epidemiológica de paludismo en el país limítrofe)</p>

Tabla 2: Escenario Epidemiológico II

Paludismo Estratificación de riesgo				Detección Temprana de Infección palúdica			Vigilancia Entomológica y Control vectorial	
Escenarios	Casos Históricos	Receptividad Ecosistema, presencia del vector, población susceptible	Vulnerabilidad Casos importados, movimientos migratorios intensos	Búsqueda Pasiva	Búsqueda Reactiva Respuesta ante la detección de un caso importado	Búsqueda Proactiva Planificada de rutina	Respuesta ante la detección de un caso importado	Vigilancia Entomológica
E II	Presentación endémica	Alta	Media	<p>Permanente tomando en cuenta la definición de caso sospechoso de paludismo</p> <p>Ante la detección de un caso de paludismo, se realizará vigilancia intensificada en los efectores de salud, es decir la toma de gota gruesa y extendido fino a todos los pacientes con fiebre sin foco evidente.</p>	<p>Gota gruesa y extendido fino a la población que habita en los 250 mts alrededor del domicilio del caso (500mts. de diámetro) en población concentrada o entre 1 y 2 km. en población dispersa.</p> <p>1°sem: a toda la población: personas afebriles o con fiebre sin foco evidente (barrido)</p> <p>2°sem: febriles sin foco evidente</p> <p>3°sem: febriles sin foco evidente</p> <p>4°sem: febriles sin foco evidente.</p> <p>Ante la aparición de un nuevo caso en cualquiera de estas búsquedas, definir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es <i>importado</i> se realiza de manera similar al 1er caso.</li> <li>• Si es <i>introducido</i> se hace búsqueda a la población en los 250 mts. alrededor del domicilio del nuevo caso en población concentrada o entre 1 y 2 km. en población dispersa : febriles sin foco evidente + no febriles durante 4 semanas</li> </ul> <p>En todos los casos se realizará vigilancia intensificada en los efectores de salud, es decir la toma de gota gruesa y extendido fino a todos los pacientes con fiebre sin foco evidente.</p>	<p>Muestreo poblacional aleatorio con gota gruesa y extendido fino en los efectores de salud y/o en terreno: gota gruesa y extendido fino a un porcentaje de la población seleccionada</p>	<p>Investigación entomológica. Si hay presencia del vector, se hace Rociado Residual Intradomiciliario (RRI) 250 mts alrededor del domicilio del caso (500mts. de diámetro) en población concentrada o entre 1 y 2 km. en población dispersa</p>	<p>Registro de criaderos (durante la búsqueda proactiva)</p> <p><b>De Rutina:</b> Monitoreo en puntos centinela dos veces/año</p> <p><b>Evaluaciones puntuales:</b> Monitoreo entomológico en puntos estratégicos para evaluar la presencia de Anofelinos y actualizar los mapas de distribución de los mismos.</p>
	Presentación epidémica	Media	Alta					



Tabla 3: Escenario Epidemiológico III

Paludismo Estratificación de riesgo				Detección Temprana de Infección palúdica			Vigilancia Entomológica y Control vectorial	
Escenarios	Casos Históricos	Receptividad Ecosistema, presencia del vector, población susceptible	Vulnerabilidad Casos importados, movimientos migratorios intensos	Búsqueda Pasiva	Búsqueda Reactiva Respuesta ante la detección de un caso importado	Búsqueda Proactiva Planificada de rutina	Respuesta ante la detección de un caso importado	Vigilancia Entomológica
E III	Hace más de 40 años	Baja	Media – Baja	<p>Permanente tomando en cuenta la definición de caso sospechoso de paludismo.</p> <p>Vigilancia intensificada condicionada a los resultados de las evaluaciones entomológicas</p>	<p>Dependerá del hallazgo de la investigación entomológica (en los casos que se haya efectuado)</p> <p>Si es positiva: proceder como escenarios I y II</p> <p>Si es negativa: proceder como escenario IV</p>	No se realiza de forma rutinaria	<p>Dependiendo de las condiciones climáticas y ambientales de la localidad en la cual se detecta el caso, se evaluará la necesidad de la investigación entomológica en los 250 mts alrededor del domicilio del caso (500 metros de diámetro) en población concentrada o entre 1 y 2 km. en población dispersa.</p> <p>Si la investigación es positiva, se evaluará la necesidad de Rociado residual Intradomiciliario- RRI</p>	<p>Registro de criaderos (durante la búsqueda proactiva)</p> <p><b>Evaluaciones puntuales:</b> Monitoreo entomológico en puntos estratégicos para evaluar la presencia de Anofelinos y actualizar los mapas de distribución de los mismos.</p>

Tabla 4: Escenario Epidemiológico IV

Paludismo Estratificación de riesgo				Detección Temprana de Infección palúdica			Vigilancia Entomológica y Control vectorial	
Escenarios	Casos Históricos	Receptividad Ecosistema, presencia del vector, población susceptible	Vulnerabilidad Casos importados, movimientos migratorios intensos	Búsqueda Pasiva	Búsqueda Reactiva Respuesta ante la detección de un caso importado	Búsqueda Proactiva Planificada de rutina	Respuesta ante la detección de un caso importado	Vigilancia Entomológica
E IV	Sin historia de paludismo	Sin presencia de vector	Baja	Permanente tomando en cuenta la definición de caso sospechoso de paludismo.	Casos importados: Gota gruesa y extendido fino a los contactos febriles que estuvieron de viaje en la misma zona.(ver condiciones para descartar un caso en definiciones de caso)	No se realiza	No se realiza	No se realiza

## 3.2 Análisis de la receptividad en áreas ex endémicas: Noroeste Argentino (NOA) y Noreste Argentino (NEA)

### 3.2.1 Vectores de paludismo en Argentina

En Argentina se encuentran citadas 31 especies de anofelinos, que presentan una distribución geográfica característica para el norte del país.

El noreste es más rico en diversidad con 20 especies citadas, encontrándose entre otras especies a *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi*, Root (1928); *Anopheles (Anopheles) apicimacula*, Dyar and Knab (1906); *Anopheles (Anopheles) maculipes*, Theobald (1903); *Anopheles (Anopheles) mediopunctatus*, Lutz (1903); *Anopheles (Anopheles) neomaculipalpus*, Curry (1933); *Anopheles (Anopheles) punctimacula*, Dyar and Knab (1906); *Anopheles (Kerteszia) bambusicolus*, Komp (1937); *Anopheles (Kerteszia) cruzzi*, Dyar y Knab (1908); *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis*, Lynch Arribalzaga (1878) y *Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis* Robineau-Desvoidy (1827).

El noroeste de la Argentina presenta 15 especies, entre las cuales aparecen *Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis*, Theobald (1901); *Anopheles (Nyssorhynchus) strodei*, Root (1926); *Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari*, Gabaldón (1940); *Anopheles (Nyssorhynchus) rondoni*, Neiva and Pinto (1922); *Anopheles (Nyssorhynchus) rangeli*, Gabaldon, Cova-García and López (1940) y *Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis* Robineau-Desvoidy (1827).

Basados en evidencias epidemiológicas y en los aislamientos de parásitos del género *Plasmodium* son reconocidas 2 especies como vectores de paludismo en el país, **An. pseudopunctipennis** en el Noroeste argentino y **An. darlingi** para la región del noreste del país.

### 3.2.2 Características de los vectores y condiciones aptas para la transmisión en el NOA

Según los antecedentes históricos, *Anopheles (An.) pseudopunctipennis* tenía una amplia distribución geográfica en Argentina, incluyendo las provincias de San Luis, Córdoba, San Juan, La Rioja, Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca, Salta, Jujuy. Se lo podía encontrar hasta los 1900 msnm y ocasionalmente hasta arriba de los 3500 msnm. Cuando estaba presente, la transmisión se producía durante todo el año en la ex área endémica que incluye el Escenario I, comenzando a aumentar después de la primavera, alcanzando su máximo en marzo y abril y disminuyendo significativamente durante la temporada seca de julio a agosto y alcanzando características epidémicas.

Desde el año 2001, con la dirección y coordinación de una entomóloga del Programa Nacional de Paludismo, un equipo de técnicos capacitados del programa, y a través de acuerdos con diferentes universidades del país, se comenzaron a desarrollar en la región noroeste del país (con énfasis en localidades del Estrato 1 con antecedentes históricos de transmisión) una serie de investigaciones tendientes a tener un mayor conocimiento sobre aspectos bio-ecológicos de los mosquitos anofelinos como así también sobre su grado de relación con los casos de paludismo.

Estos estudios demuestran que, si bien hay algunas diferencias según la ubicación de las localidades estudiadas, en general, hay mayor abundancia desde la primavera hasta el comienzo del otoño. Entre las variables climáticas que afectan las fluctuaciones poblacionales se encuentran la temperatura y la humedad. Asimismo, cuando se realizaron estudios comparando distintos hábitats fueron el borde de la selva y el peridomicilio aquellos donde se encontraron mayores densidades de las especies (Dantur Juri et al. 2005 ;Dantur Juri et al. 2009; Dantur Juri et al. 2010a ; Dantur Juri et al. 2010b; Dantur Juri et al. 2014b).

Por otro lado, estudios moleculares basados en el gen mitocondrial COI realizados en 12 localidades del NOA indican que el proceso de colonización de *An. pseudopunctipennis* con el haplotipo ancestral compartido por todas las localidades. Esto sugeriría que las medidas de control vectorial a nivel regional, serían igualmente efectivas en las localidades muestreadas del norte y del sur, pero que también la resistencia a insecticidas se podría dispersar rápidamente dentro de la región (Dantur Juri et al. 2014a)

En cuanto a los estudios de las formas inmaduras, se encontraron varias especies de *Anopheles* spp., siendo la más abundante *An. pseudopunctipennis* seguido de *An. argyritarsis*. En el caso de *An. pseudopunctipennis*, durante la primavera se capturó la mayor cantidad de ejemplares, caracterizándose este período por temperaturas y precipitaciones moderadas. Aparentemente, en la época de lluvias intensas los criaderos se lavarían, por lo cual la población de adultos disminuiría; de igual modo, en la temporada invernal la población disminuye por las bajas temperaturas. Un aumento de la temperatura media mínima produjo un incremento en la abundancia de *An. pseudopunctipennis* y de *An. argyritarsis* (Dantur Juri et al. 2011; Galante et al. 2014).

Las modificaciones del ambiente por distintas obras de ingeniería, la migración de personas entre la provincia de Salta y Bolivia, y el asentamiento precario de los trabajadores en la zona de estudio, se consideran factores de riesgo para el restablecimiento del paludismo (Almirón, 2004). Estos aspectos se mantienen en la actualidad. Así, por ejemplo, los asentamientos provisorios para tareas de agricultura o festividades locales, aumentan el riesgo de contacto hombre-vector (ya que los asentamientos están formados por viviendas precarias ubicadas en la periferia del peridomicilio y la selva, áreas donde se han encontrado mayores densidades de mosquitos *Anopheles* sp.). Por otra parte, la circulación de paludismo en el vecino país es endémica en el área de frontera por lo que la vulnerabilidad en esas zonas es alta y permanente.

### **3.2.3 Características de los vectores y condiciones aptas para la transmisión en el NEA**

La especie *Anopheles (Nys.) darlingi* fue citada originalmente para la provincia de Misiones, ampliándose posteriormente su distribución para las provincias de Chaco, Formosa y Corrientes. Esta especie también era conocida como el mosquito fantasma, ya que hacía su aparición en zonas donde no se hallaba desde hacía mucho tiempo, siendo la responsable de las epidemias cuando aparecían.

A partir del año 2009 se realizaron investigaciones efectuadas y coordinadas por la entomóloga de la región, también dependiente del Ministerio de Salud de la Nación, con participación de personal técnico del Programa nacional de Paludismo y profesionales de diversas universidades.

El objetivo de las mismas fue ampliar el conocimiento de la diversidad anofelina y sus hábitats en ambientes con diferentes grados de intervención antrópica, especialmente en la zona de la triple frontera. Para esto se tomaron en cuenta los brotes de paludismo durante la última década en la provincia de Misiones y la gran expansión de la población en la zona de mayor riesgo en la localidad de Puerto Iguazú. También se consideraron los antecedentes históricos de transmisión en los países limítrofes y el intenso tránsito de turistas, que llega a más de un millón al año.

Por todo lo anterior, se buscó caracterizar la dinámica poblacional, abundancia, riqueza de especies y características ecológicas más propicias para el desarrollo de los vectores, con miras a mejorar la prevención y control del paludismo en esa área.

Dichos estudios se focalizaron en localidades con antecedentes de transmisión, la última ocurrida durante el año 2008 en la localidad de Puerto Iguazú, frontera con Brasil.

Como resultado de esta serie de trabajos, se pudo determinar que hay mayor abundancia de larvas de anofelinos durante el otoño y la primavera. Que la mayor riqueza de especies se observó en entornos silvestres y peri urbanos (Ramírez et al. 2016).

En cuanto a los hábitats larvarios se encontró mayor densidad de formas inmaduras en las lagunas. *Anopheles argyritarsis* fue la única especie recolectada en todos los hábitats estudiados, lo que indica que es una especie ecléctica, capaz de tolerar una gran variedad de condiciones ambientales. Si bien en estos estudios no se encontró *Anopheles darlingi*, identificado históricamente como el principal vector en el noreste, sí se hallaron, *An. punctimacula* y *An. triannulatus*; vectores secundarios del paludismo en países de Mesoamérica y la cuenca del Amazonas. Ambas especies se encontraron en los tres sitios de muestreo. En este sentido, actualmente, la urbanización, la deforestación y la construcción de viviendas en el límite entre las áreas periurbanas y la silvestre, representan un riesgo potencial para la transmisión de paludismo en la zona ya que contribuyen a la proliferación de hábitats larvarios para estos mosquitos y en consecuencia un incremento del contacto humano (Ramirez et al., 2018).

Se pudo determinar que la abundancia larvaria de *Anopheles* aumenta durante la estación lluviosa, lo que estaría relacionado con una mayor disponibilidad de hábitats larvarios y disminuciones durante la estación seca, durante la cual los cuerpos de agua disminuyen su volumen y en algunos casos desaparecen por completo. En Puerto Iguazú, es poco común que las masas de agua, grandes o medianas desaparezcan, debido principalmente al clima subtropical que hace de esta región una de las más húmedas del país y donde los inviernos no son extremadamente fríos. Por otro lado, las mayores abundancias del subgénero *Anopheles* se encontraron en estanques, hábitats larvarios con agua semi permanente o temporal. La ausencia de larvas de este subgénero en los últimos años del estudio se debió a la baja precipitación en ellas, lo que provocó la disminución en el número de hábitats de este tipo.

En el mismo estudio, durante el año 2013 se obtuvieron muestras de sangre humana de pobladores asintomáticos de localidades que tuvieron antecedentes históricos de transmisión: 380 muestras de Puerto Iguazú y 150 de Puerta Libertad, procesadas por PCR, siendo todas ellas negativas para paludismo (Ramirez et al., 2018).

Finalmente, en el marco de un proyecto de vigilancia epidemiológica en la zona de la triple frontera, durante el año 2014 se realizó una encuesta serológica en diversas localidades, todas ellas con antecedentes históricos de transmisión, tomándose las muestras de personas asintomáticas. El estudio se llevó a cabo en: Puerto Iguazú (N=222), Comandante Andresito (N=57), Wanda (N=14) y Puerto Libertad (N=346). Las muestras se analizaron por PCR y ninguna arrojó resultados positivos para *Plasmodium* sp.

### **3.2.4 Análisis de receptividad en NOA y NEA**

Tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Antecedentes históricos de transmisión.
- ✓ Las especies de anofelinos encontradas detalladas en los últimos estudios realizados por el programa de paludismo.

- ✓ Las especies de anofelinos identificadas como transmisoras de paludismo en el país.
- ✓ La caracterización bionómica descrita en los mencionados trabajos de investigación
- ✓ La presencia de Paludismo endémico en el país fronterizo de Bolivia, donde en algunos casos las distancias entre las localidades de un lado y el otro de la frontera son de 200 metros.
- ✓ El intenso tránsito de personas desde y hacia el vecino país endémico.
- ✓ Las zonas fronterizas poseen escaso personal sanitario y en algunos lugares el acceso sólo es posible a caballo por lo que las personas están en una alta situación de vulnerabilidad.

Se considera que el área ex-endémica compuesta por los departamentos Orán y San Martín de la provincia de Salta son los que presentan mayor receptividad y vulnerabilidad, siendo este el denominado Escenario 1, compuesto por 22 localidades/parajes de mayor riesgo. Por todo lo anterior y considerando el personal capacitado de los equipos de Vectores Nacional y Provincial se realiza vigilancia entomológica, rutinaria en puntos centinela e investigaciones puntuales en puntos estratégicos para estudiar las particularidades de los anofelinos. El clima en la zona es cálido y húmedo, registrándose en el período noviembre-abril las máximas precipitaciones anuales y mayores temperaturas. Las precipitaciones moderadas, uno de los factores propicios para el desarrollo de las especies de *Anopheles* sp., son uno de los aspectos tomados en cuenta a la hora de determinar los momentos de muestreos entomológicos. Por otra parte, como medida de prevención y ante la presencia del vector se realiza RRI en localidades fronterizas de difícil muy acceso y sujeto a la situación epidemiológica que presente el país limítrofe.

El Escenario 2 Incluye la provincia de Jujuy con los departamentos Santa Bárbara, San Pedro, Ledesma y El Carmen; la provincia de Salta, con los departamentos Anta y Güemes y la provincia de Misiones con el Departamento Iguazú. En este escenario la receptividad según los estudios existentes sería alta para los departamentos de las provincias de Salta y Jujuy y media para el departamento de Iguazú, mientras que la vulnerabilidad sería media para los departamentos de las provincias de Salta y Jujuy y alta para el departamento de Iguazú. Para arribar a esta conclusión se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones:

-Si bien en Misiones durante los últimos brotes de paludismo se realizaron muestreos simultáneos de mosquitos sin poder determinar las especies de anofelinos que estaban actuando como vectores, en los últimos estudios realizados se hallaron *An. argyritarsis*, *An. albitarsis*, *An. punctimacula*, *An.strodei* y *An. triannulatus* las cuales son consideradas vectores de paludismo en otros países de Sudamérica. Asimismo, la localidad de Puerto Iguazú limita con la de Foz de Iguazú que ha presentado casos esporádicos de paludismo durante los últimos años y con la que mantiene un elevado intercambio y tránsito de personas durante todo el año.

-Los departamentos de las provincias de Salta y Jujuy, tienen registros de paludismo endémico histórico y presencia del vector implicado. Además, una intensa actividad agrícola, por lo cual es costumbre contratar personal temporario para levantar las cosechas. Dicho personal procede de zonas endémicas transfronterizas y son los que han aportado los casos importados en los últimos años.

En este escenario II se realiza vigilancia entomológica, rutinaria en puntos centinela e investigaciones puntuales en puntos estratégicos. No se considera necesario el RRI.

El Escenario 3 incluye provincias/localidades sin antecedentes de transmisión en los últimos 20 años y con especies de anofelinos citados en la bibliografía. En estos casos se consideró una receptividad media y vulnerabilidad baja. Recomendándose la realización de acciones ante la presencia de casos. No obstante, se considera insuficiente la información entomológica en esa parte del país por lo que se realizarán investigaciones puntuales para determinar presencia de anofelinos de interés epidemiológico en puntos estratégicos.

El Escenario 4 incluye provincias/localidades sin registro de presencia de anofelinos de interés médico. No se realizan en ese escenario actividades de vigilancia o control vectorial.

Es importante destacar que estos escenarios tienen carácter dinámico y puede no sólo cambiar el estatus de las provincias/localidades identificadas, moviéndose de un escenario a otro, sino las acciones a llevar a cabo según las necesidades y circunstancias.



# 4. ESTRATEGIA DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA EN CONTEXTOS DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DE PALUDISMO

## 4.1 Objetivo General

La vigilancia entomológica es una herramienta que permite recolectar datos en tiempo y espacio sobre los insectos vectores y detecta de manera oportuna información sobre la evaluación de los parámetros entomológicos, para realizar los ajustes necesarios.

Una vigilancia sistematizada incluye aspectos de vigilancia activa, basados en un protocolo predefinido para la producción de datos, como la observación de la presencia de un vector, densidad de vectores, monitoreo de la susceptibilidad a Insecticidas, la circulación de un patógeno dentro de una población de vectores. Su monitoreo debe ser considerado como parte de un sistema de vigilancia más completo que tenga en cuenta el ciclo completo de circulación de un patógeno: humano –vector, y monitorear condiciones ambientales favorables proliferación o transmisión de vectores (Tabbabi & Daaboub, 2017).

El proceso de evaluación entomológica genera información que permite inferir los resultados en localidades vecinas con condiciones geográficas, poblacionales y climáticas similares, permitiendo definir de manera adecuada las intervenciones locales y generar información útil al nivel nacional para enfocar las estrategias, políticas y procesos de adquisición de insumos.

La vigilancia entomológica tiene que incluir la evaluación periódica de las especies de vectores presentes, su abundancia espacial y pautas estacionales, horas y lugares en que pican, sitios de reposo y huéspedes preferidos (comportamiento del vector), sensibilidad/mortalidad a los insecticidas empleados en salud pública y mecanismos subyacentes de resistencia para la selección de futuras intervenciones de control que resulten más costo efectivas al país, así como prever la vulnerabilidad de las intervenciones. Igualmente, esencial es el monitoreo sistemático de la cobertura y el efecto de las intervenciones.

## 4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Determinar la presencia, abundancia temporal y distribución espacial a diferentes escalas como micro-hábitat, o geográfica tanto de las formas inmaduras como adultas de las especies vectores del género *Anopheles*. en localidades específicamente seleccionadas con criterio de riesgo.
- ✓ Detectar si las hubiera, la presencia de nuevas especies de *Anopheles* spp. vectores en localidades previamente muestreadas

- ✓ Ubicar, identificar, caracterizar, georreferenciar y mapear los hábitats positivos para larvas de mosquitos vectores de *Anopheles* sp en localidades específicamente seleccionadas con criterio de riesgo.
- ✓ Determinar los hábitos de picadura, de reposo y la tasa de infección de los vectores *Anopheles* spp. en localidades específicamente seleccionadas con criterio de riesgo.
- ✓ Monitorear la susceptibilidad/mortalidad a los insecticidas empleados en salud pública de los vectores *Anopheles* spp.
- ✓ Seleccionar las medidas de control más costo-efectivas en las localidades centinelas seleccionadas ubicadas dentro de los estratos.
- ✓ Monitorear y evaluar las intervenciones de control implementadas en las localidades centinela seleccionadas ubicadas dentro de los estratos.

## 4.3 Zonas para la Vigilancia Entomológica

Se realizará vigilancia y monitoreo entomológico en las localidades establecidas, detalladas en las secciones 4.4.1 y 4.4.2

A su vez, se considera la posibilidad de muestrear otras localidades si se presentan las siguientes opciones:

-Localidad/es en la que hubo epidemias frecuentes o estacionales (con períodos intermedios sin casos reportados) en donde se observan cambios ambientales en relación a la actividad humana o como resultado de los cambios en el clima, lo que resulta en un mayor potencial de reproducción vectorial.

-Localidades ubicadas en áreas en las que no haya ocurrido casos de paludismo, pero que pueden presentar estas dos situaciones:

- a) Que se informe la aparición de casos de paludismo.
- b) Que se observe que por los cambios en el medio ambiente se puede favorecer la reproducción de los mosquitos vectores (por ejemplo, cambios climáticos, desastres, proyectos de desarrollo y actividades humanas, etc.)

## 4.4 Acciones de Vigilancia entomológica (Vigilancia de la Receptividad)

Se llevarán a cabo las siguientes acciones de vigilancia: monitoreo entomológico mediante puntos centinelas para determinar la presencia, abundancia y fluctuaciones estacionales y evaluaciones puntuales que brindan información de la presencia y distribución de los anofelinos en el país.

## 4.4.1 Muestréos Centinela de Rutina

En este ítem se detallan las acciones de vigilancia entomológica en los distintos escenarios. Se detalla la provincia y el departamento donde se realizarán las acciones, el tamaño de la población y la receptividad y vulnerabilidad de cada escenario. Cabe destacar que los lugares a vigilar pueden variar dependiendo de los cambios en el ambiente y en el resultado de la vigilancia, tanto rutinaria como de evaluaciones puntuales por (tablas 5 y 6).

Tabla 5: Muestreo centinela de rutina en Escenario I

ESCENARIOS	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	LOCALIDADES	POBLACIÓN	RECEPTIVIDAD	VULNERABILIDAD	VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE RUTINA
Escenario I	Salta	Orán	Aguas Blancas	625	ALTA	ALTA	Monitoreo de los indicadores entomológicos dos veces al año durante la temporada de alta densidad poblacional (Noviembre- Abril)
			Paraje Madrejones	70	ALTA	ALTA	
		San Martín	Pedanías de Aguaray <sup>(a)</sup> : Campo Largo	126	ALTA	ALTA	
			Salvador Mazza: Sector 5	1300	ALTA	ALTA	

(a): pedanías ubicadas en área de frontera (dentro de los 20 km de distancia), con antecedentes de Transmisión histórica, con presencia de casos importados procedentes del vecino país, con presencia del vector más abundante en peridomicilio, con población rural dispersa y difícil accesibilidad. Algunas de ellas están entre 200 y 500 metros de localidades con circulación activa en el vecino país.

(b) sectores ubicados en área de frontera, urbanizados, con tránsito permanente y elevado de personas hacia y desde el país vecino (con transmisión activa)

Tabla 6: Muestreo centinela de rutina en Escenario II.

ESCENARIOS	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	POBLACIÓN	RECEPTIVIDAD	VULNERABILIDAD	VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE RUTINA
Escenario II	Jujuy	Ledesma	Yuto <sup>(a)</sup>	8700	Alta	Mediana	Monitoreo de los indicadores entomológicos dos veces al año durante la temporada de alta densidad poblacional (Noviembre- Abril)
			Fraile Pintado <sup>(a)</sup>	13300	Alta	Mediana	
	Misiones	Iguazú	Puerto Iguazú <sup>(b)</sup> (Ribera del Paraná, Sta Rosa, 2000 Hectáres)	5000	Mediana	Alta	

<sup>(a)</sup>: Localidades con tránsito de trabajadores temporario para la cosecha, procedentes de país endémico, constituyeron casos importados en los últimos años.

<sup>(b)</sup>: Áreas de la localidad de Puerto Iguazú con registro de casos durante el último brote, e intensa modificación del hábitat selvático. Durante los últimos estudios realizados se encontraron especies de anofelinos citados como vectores en América.

## 4.4.2 Evaluaciones Puntuales

Las evaluaciones en puntos estratégicos se llevan a cabo como un complemento a las observaciones de rutina y cuando se requiere más información para ajustar el programa o la respuesta. Los controles puntuales pueden incluir investigaciones en áreas donde se sospecha un aumento inesperado en la receptividad y / o vulnerabilidad, quizás debido a la reintroducción o proliferación de una especie de vector como resultado de cambios ambientales; la presencia de poblaciones vulnerables debido, por ejemplo al reasentamiento, la migración o actividades humanas que resulten en proliferación de hábitats larvales de *Anopheles* vectores; y mayores riesgos de importación debido al aumento del movimiento humano en áreas fronterizas o rutas de transporte vinculadas a países endémicos.

Eventualmente, podrían ser implementadas también en sitios donde se esté implementando el RRI y se busque monitorear los resultados o se sospeche que pudiera haber algún problema en la calidad de la operación.

Con el objeto de obtener información en las localidades seleccionadas para las evaluaciones puntuales se mencionan los indicadores utilizados. (Estas actividades están en proceso de ejecución, coordinadas por el INMeT).

## 4.4.3 Investigaciones de caso

En nuestro país, si bien se ha interrumpido la transmisión de paludismo, existen condiciones eco-epidemiológicas (vectores competentes, migración potencial de individuos que provienen de regiones con transmisión activa, modificaciones ambientales propicias para el aumento de la densidad de anofelinos) que podrían posibilitar la transmisión. Bajo estas condiciones, las actividades para reducir el riesgo de transmisión se han basado principalmente en la detección temprana de casos mediante un sistema de vigilancia fortalecido, donde ante la detección de un caso se procede a la investigación del mismo (PAHO/WHO, CDC & RTI, 2011).

La investigación entomológica alrededor del caso es una de las acciones que se lleva a cabo y está dirigida a determinar si existe la presencia del vector y las condiciones para la transmisión en la zona donde reside dicho caso y de esta manera, orientar las acciones prioritarias de control vectorial. Se debe realizar, de ser posible junto a la investigación epidemiológica del caso en las primeras 72hs o bien dentro de los 7 días. El periodo mínimo necesario para el desarrollo de *plasmodium sp.* dentro del mosquito es de 7 días por lo cual es recomendado realizar las acciones de control dentro de ese plazo para disminuir la chance de propagación de la enfermedad.

Se detallan las actividades de vigilancia y control vectorial a realizar si se detecta un caso en los escenarios I, II y III. En el escenario IV no se realizan acciones entomológicas ya que no se encuentra presente el vector (Tabla 8).

Tabla 7: Acciones entomológicas como respuesta a un caso

ESCENARIOS	RECEPTIVIDAD	VULNERABILIDAD	RESPUESTA ANTE LA DETECCIÓN DE UN CASO
Escenario I	Alta	Alta	Se realizará la búsqueda de anofelinos alrededor del caso detectado y rociado residual intradomiciliario 250mts alrededor de la vivienda (500mts de diámetro) en población urbana y 1-2 km en área rural
Escenario II	Alta	Media	Se realizará la búsqueda de anofelinos alrededor del caso detectado. Si es detectado el vector se realizará rociado residual intradomiciliario 250mts alrededor de la vivienda (500mts de diámetro) en población urbana y 1-2 km en área rural
Escenario III	Baja	media-baja	Dependiendo condiciones climáticas y ambientales de la localidad donde se detectó el caso se evaluará la necesidad de realizar la búsqueda de anofelinos 250 mts alrededor del caso detectado. Si es detectado el vector se evaluará la necesidad del rociado residual intradomiciliario

## 4.5 indicadores entomológicos

Se presentan los indicadores entomológicos básicos requeridos para la vigilancia entomológica del paludismo, las variables que lo componen, la interpretación y los procedimientos entomológicos. Los indicadores entomológicos que se utilizan en las localidades centinelas o sujetas a vigilancia (Tabla 9).

Tabla 8. Indicadores para la vigilancia de los vectores *Anopheles* sp.

INDICADOR	CÁLCULO	INTERPRETACIÓN	PROCEDIMIENTO
Tasa de picadura (N)	Número de mosquitos/hombre/hora	Permite calcular la antropofilia, la endofagia y exofagia del vector. El valor corresponde al número de mosquitos que se acercan a picar a un hombre expuesto en el lapso de una hora. Permite calcular el riesgo de adquirir la enfermedad por la frecuencia de picadura del vector.	Colecta sobre humano protegido CSHP

Mortalidad de mosquitos en pruebas de susceptibilidad (N)	Número de mosquitos expuestos muertos / Número de mosquitos expuestos X 100 Número de mosquitos control muertos / Número de mosquitos control X 100	Permite calcular la proporción de mosquitos de <i>Anopheles</i> sp, que mueren en el bioensayo y permite calcular alteraciones (cambios) de susceptibilidad al ingrediente activo empleado en el control vectorial.	Pruebas biológicas de susceptibilidad
Densidad de larvas (N)	Tota larvas/ Total cucharonadas X 100 cucharonadas/1 m <sup>2</sup>	Permite calcular la densidad larvaria relativa del criadero por metro cuadrado y medir la residualidad de las acciones de control dirigidas a las fases inmaduras.	Colecta de larvas en criadero
Mortalidad de mosquitos en pared (N)	Número de mosquitos expuestos muertos / Número de mosquitos expuestos X 100 Número de mosquitos control muertos / Número de mosquitos control X 100	Permite calcular la proporción de mosquitos de <i>Anopheles</i> sp., que mueren posterior a las intervenciones de rocido intradomiciliario con insecticidas y medir la residualidad de las acciones.	Pruebas biológicas de pared

N: Necesario

Otros indicadores que se pueden utilizar para enriquecer el análisis son:

- ✓ **Ocurrencia:** presencia de hembras adultas de *Anopheles* por especie. Se notifica como presencia o ausencia.
- ✓ **Ocurrencia en ambiente silvestre:** presencia de hembras adultas de *Anopheles* por especie capturados con trampas de luz cebadas con CO<sub>2</sub> en ambientes silvestres. Abundancia de las especies por estación y abundancia relativa de las especies en función del número total capturado.
- ✓ **Densidad:** N° de adultos hembras colectadas por método de muestreo/unidad de tiempo sobre cebo animal/hora. Se informan los números de adultos hembra de vectores *Anopheles* capturados por método de muestreo individual y/o sumando todos los métodos de muestreo (cebos- trampa de luz CDC adicionada con CO<sub>2</sub>, captura en reposo o sobre cebo humano).
- ✓ **Abundancia** de las especies por estación y abundancia relativa de las especies vectores en función del número total capturado.
- ✓ **Ubicación de la picadura sobre cebo humano:** Proporción de hembras de *Anopheles* vectores que intentan alimentarse sobre cebo humano protegido/hora en el interior de la vivienda o al aire libre. Se expresa como Índice de endofagia = número de *Anopheles* picando en el interior /número picando en interior + el número picando en exterior.
- ✓ **Lugar de descanso:** Proporción de adultos vectores hembra capturados descansando en el interior (y al aire libre), por hora con aspirador mecánico. Uso simultáneo del método (s) de muestreo en el interior (incluso en casas y Cobertizos de ganado) y al aire libre para estimar el índice de endofilia y exofilia. Se expresa como Índice endófilo = número de vectores de *Anopheles* recolectados reposando en el interior / [número reposando en interiores + número reposando al aire libre].
- ✓ **Frecuencia de la resistencia:** Proporción de adultos hembra vivos después de una exposición a insecticidas. Se calcula como N° de adultos hembras anopheles spp. vectores muertos/N° de adultos hembra *Anopheles* vectores expuestos a diferentes concentraciones comparados con cepa estándar.
- ✓ **Estatus de resistencia:** la proporción de insectos muertos, expuestos a diferentes concentraciones de insecticida comparados con cepa estándar. Se expresa como

resistencia confirmada (<90%), susceptible ( $\geq 98\%$ ) o posiblemente resistente (90-97%).

- ✓ **Intensidad de la Resistencia:** proporción de mosquitos muerto o incapacitado después de exposición de intensidad de concentraciones a 5x y 10x de un insecticida en un bioensayo estándar. Resistencia de alta intensidad= <98% después de 10 x exposición; moderado resistencia a la intensidad=  $\geq 98\%$  después de 10 x exposición, pero <98% después de 5 x exposición; baja intensidad resistencia=  $\geq 98\%$  después 10 x y 5 x exposición pero <98% después de 1x exposición.
- ✓ **Disponibilidad de criaderos:** Número de criaderos presentes y ausentes por área y tipo de criadero.
- ✓ **Ocupación del criadero:** número de hábitat acuáticos hallados con larvas y pupas de *Anopheles* vectores/ número de criaderos potenciales para el desarrollo del vector en un área por categoría de hábitat.
- ✓ **Cobertura de RRI:** Número de casas rociadas/ Número de casas en la localidad/comunidad.

## 4.6 procedimientos y técnicas entomológicas

A continuación, se describen los métodos de muestreo a ser implementados durante la realización de las estrategias de vigilancia descritas anteriormente.

### 4.6.1 Colecta sobre cebo humano protegido

La recolección de los mosquitos sobre el cebo humano protegido (WHO 2016) se realiza mediante el uso de aspiradores mecánicos manuales. Los recolectores no deben fumar ni beber alcohol mientras recogen. Los miembros del equipo utilizados como cebos humanos deben cambiarse cada hora, para minimizar las posibles diferencias en su atractivo para los mosquitos. Las sustancias repelentes de mosquitos no deben usarse durante el trabajo.

#### Objetivos:

- ✓ Determinar las especies de mosquitos anofelinos que pican a las personas en el intradomicilio y peridomicilio, comprobando así el grado de antropofilia de las diferentes especies halladas.
- ✓ Determinar la frecuencia de picadura (con qué frecuencia una persona es picada por un vector).
- ✓ Determinar si hay variaciones estacionales en el comportamiento de alimentación del mosquito vector

En las localidades centinela de los escenarios I y II se realizarán dos levantamientos anuales, uno en las estaciones primavera-verano (noviembre a abril) y otro en invierno-primavera (junio a octubre). En cada localidad se levanta la línea de base por estación (una sola vez) y posteriormente la vigilancia regular por estación.

**Línea de base;** en la localidad, se deben visitar 4 casas; una casa por noche, durante cuatro noches (consecutivas preferiblemente o día de por medio). Las horas de trabajo nocturno son de 12 horas; de 6 pm a 6 am, en dos jornadas de 6 pm a 12 am y de 12 am a 6 am. Se realizan colectas de mosquitos sobre el humano protegido en el intradomicilio y peridomicilio simultáneamente.

**Vigilancia regular:** en la localidad, posterior a las intervenciones de control, se deben visitar en total 6 casas; 2 casas por noche, durante tres noches, (consecutivas preferiblemente o día de por medio). Las horas de trabajo nocturno son de 4 horas, en una sola jornada de 6 pm a 10 pm, (horas de mayor actividad de picadura), en el intra y peridomicilio, simultáneamente.

Durante cada hora de colecta se alternan los técnicos cada 55 minutos de trabajo, donde el colector que estaban como cebos pasan a colectores y quienes estaban en el peridomicilio pasan al intradomicilio y viceversa. Durante los 5 minutos se descansa de la exposición a la picadura, se cuentan y guardan los mosquitos colectados en los vasos y neveras de transporte y se registra la información en los formatos diseñados para esta actividad (anexo 1).

## **4.6.2 Muestreo de formas inmaduras**

### **Objetivos:**

- ✓ Determinar los sitios de cría de los mosquitos vectores, con la realización de mapas con dichos sitios georreferenciados
- ✓ Determinar la distribución geográfica, la abundancia, y la fluctuación estacional de las formas inmaduras de los vectores que crían en dichos sitios.
- ✓ Determinar los criaderos considerados como focos potenciales activos, donde se halla presente la/s especie/s vector/es.
- ✓ Evaluar el impacto de las medidas anti larvales en relación a la abundancia larval en cada sitio de cría.
- ✓ Determinar la Densidad Larvaria Relativa de cada criadero.

En cada muestreo se estima el área de superficie de cada sitio de cría, se selecciona un metro cuadrado de superficie y se realizarán 10 cucharonadas al azar en ese metro cuadrado., así hasta cubrir toda la superficie de muestreo. se sumerge el cucharón con el que se hace el muestreo evitando hacer sombras (por ejemplo, persona que se sumerge, cucharón, etc.), se deja que el cucharón se llene  $\frac{3}{4}$  de agua (con larvas, si corresponde) y se retira rápidamente (si el cucharón es sumergido lentamente, las larvas se escapan al fondo del sitio de cría). Se establecen intervalos de 2 a 3 minutos entre dos inmersiones para permitir que las larvas vuelvan a la superficie. Dicha información se registra en los formatos diseñados para esta actividad (anexo 3).



### **4.6.3 Recolección en ambientes selváticos/periurbanos con trampas CDC cebadas con un atractante.**

Se utilizan trampas CDC en cada uno de los sitios de colecta, colocadas al atardecer y retiradas a la mañana siguiente. De ser posible, se colocará en cada una de ellas ½ kg de hielo seco.

### **4.6.4 Vigilancia de la Resistencia de los Vectores a los insecticidas**

#### **Objetivos:**

- ✓ Detectar la presencia de individuos resistentes en una población de *Anopheles* sp tan pronto como sea posible con el propósito de realizar los planes alternativos para manejar la situación cuando el insecticida evaluado ya no produce el efecto deseado.
- ✓ Establecer las bases de comparación de la sensibilidad de los diferentes vectores de la zona.
- ✓ Monitorear los cambios en la susceptibilidad de las poblaciones de mosquitos sometidas a presión con insecticidas en el tiempo.
- ✓ Determinar los mecanismos de resistencia y resistencia cruzada.
- ✓ Evaluar la susceptibilidad del vector a otros insecticidas alternativos si es necesario realizar cambios.

Con el objetivo de detectar la aparición de individuos resistentes en una población de mosquitos tan pronto como sea posible antes de que se distribuya ampliamente esa resistencia se propone realizar pruebas de susceptibilidad a los insecticidas, tanto a adultos como larvas de anofelinos.

El país cuenta con capacidades instaladas para la realización del monitoreo de resistencia: a) profesionales y técnicos de campo entrenados; b) un centro de referencia (CIPEIN) para los controles de calidad y capacitaciones; c) un Centro de estudio de reservorios y vectores (CEREVE) de la Coordinación de Vectores, en condiciones de adecuar espacios para montar laboratorios de evaluación de susceptibilidad y resistencia a insecticidas en mosquitos; d) dos Centros de investigación: Instituto Nacional de Medicina Tropical (INMET) y Centro Nacional de Investigación y Endemo-epidemias (CeNDIE) dependientes de la Subsecretaría de Prevención y Control de Enfermedades Comunicables e Inmunoprevenibles en condiciones de coordinar y realizar estudios de resistencia.

Se está trabajando para re-organizar los espacios propios (CEREVE) y establecer mecanismos de trabajo con los institutos asociados (INMET y CeNDIE) para la implementación progresiva de un plan de Monitoreo de la resistencia a insecticidas en mosquitos (anexo 3).

## ***4.6.5 Vigilancia de la residualidad de los insecticidas en las superficies tratadas***

### **Objetivo**

Realizar bioensayos de residualidad con el fin de determinar el tiempo de permanencia de los insecticidas en las superficies tratadas.

Permite calcular la proporción de mosquitos de *Anopheles* sp., que mueren posterior a las intervenciones de rociado intradomiciliario con insecticidas y medir la residualidad de las acciones (Anexo 3).

## **4.7 Estructura de la red de vigilancia entomológica**

### ***4.7.1 Marco Legislativo del paludismo en Argentina***

**Ley 5.195, Defensa contra el paludismo** del año 1907. Fue el modelo de ley para el control de la endemia, el primero en institucionalizarse. Con esta ley se declaró la condición de enfermedad como “transmisible de carácter endémico” y se señaló la necesidad de encarar estudios para establecer las zonas o regiones palúdicas, para identificar las áreas palúdicas e indicar la estrategia general a seguir. Se señaló también la obligación de asegurar atención médica a los enfermos; la obligatoriedad de las empresas con más de 50 empleados de establecer un servicio médico para sus empleados y obreros; la distribución gratuita de quinina; el registro completo de los casos tratados y la declaración obligatoria en toda la jurisdicción nacional de cualquier caso de paludismo que se produzca, la que debía hacerse ante la autoridad local más inmediata, para proveer la asistencia médica correspondiente. La ley establecía multas al incumplimiento de estas medidas y disponía la asignación de un presupuesto para asegurar el cumplimiento de la presente Ley. Asimismo, responsabilizaba de las acciones de la lucha antipalúdica a la Dirección General de paludismo que funcionaba en base a un comando centralizado y a una descentralización ejecutiva.

**Ley 22.585 Lucha contra el paludismo**, del año 1982. Actualizó el marco legislativo de la ley vigente (Ley 5.195) y declaró de interés nacional la prevención y lucha contra la enfermedad del paludismo. Acorde con la evolución del desarrollo técnico de las actividades de prevención y control del paludismo, reforzó la obligatoriedad de la notificación de casos y estableció que “todo caso de enfermo febril, sospechoso de relación con el paludismo, deberá ser exhaustivamente investigado conforme a las reglas

que indique la ciencia en tales circunstancias”. Asimismo, se discriminó en escalas los montos de las multas en caso de incumplimiento.

El Programa Nacional de Paludismo (PRONAPA) surge en pos de aplicar la Ley 5195, de “Lucha contra el Paludismo” que declara al paludismo como enfermedad endémica y a cuya extinción deberán concurrir autoridades nacionales, provinciales y municipales. Sus funciones principales eran:

- ✓ Establecer normas de vigilancia epidemiológica de paludismo a nivel nacional y aplicar las medidas de prevención y control del programa.
- ✓ Capacitar en vigilancia Epidemiológica de paludismo al equipo responsable de las acciones de prevención y control del nivel provincial.
- ✓ Fortalecer la investigación epidemiológica.
- ✓ Difundir la información epidemiológica a los diversos niveles (provincial y ejecutor) y apoyar en la referencia y contrareferencia del sistema.
- ✓ Apoyar técnicamente en situaciones de epidemia.
- ✓ Evaluar la situación epidemiológica y el impacto de las medidas de control en coordinación con los responsables del Programa Provincial.
- ✓ Proveer insumos y medicamentos, efectuar el control de calidad de las placas, realizar el control vectorial.

El PRONAPA se enmarcó dentro de diferentes estructuras ministeriales a lo largo de los años. En 2002, bajo lo establecido por la Decisión Administrativa 24/2002, la Dirección Nacional de Programas Sanitarios tenía la responsabilidad de “Normatizar, ejecutar y evaluar las actividades tendientes al control de enfermedades transmisibles, zoonosis, reservorios y patologías prevalentes que se detectan como causas principales de morbimortalidad e incapacidad”.

Posteriormente en 2007, la Dirección de Prevención de Enfermedades y Riesgos estableció bajo el Decreto 1343/2007 su responsabilidad primaria, a saber, “proponer y supervisar programas y acciones de vigilancia epidemiológica e intervención en brotes, y desarrollar campañas específicas de abordaje de enfermedades en función de las necesidades sanitarias”. Parte de sus funciones consistían tanto en supervisar la estandarización y la actualización de las normas y procedimientos para control de las enfermedades prioritarias transmisibles (vectoriales, zoonóticas, hídricas, persona a persona, etc.) y no transmisibles, y establecer prioridades en salud pública de acuerdo a susceptibilidad y riesgo de la población frente a determinados eventos, como en operativizar las acciones y programas de vigilancia epidemiológica conjuntamente con otras áreas relacionadas, coordinando los diferentes organismos y programas, y contribuyendo al fortalecimiento de instituciones nacionales, provinciales y locales responsables del desarrollo de la vigilancia, prevención y control de enfermedades.

Luego, en el año 2010, tras la Resolución N° 2271 de 2010 de Jefatura de Gabinete de Ministros, surgen como acciones específicas a cumplir por la entonces Dirección de Enfermedades Transmisibles por Vectores las siguientes:

- ✓ Promover y establecer normas de prevención y asistencia de enfermedades transmitidas por vectores.
- ✓ Elaborar, implementar y mantener actualizados los indicadores que permitan conocer, caracterizar y evaluar las condiciones de riesgo de instalación, expansión y ocurrencia de enfermedades transmitidas por vectores en todo el territorio nacional.

- ✓ Fortalecer la capacidad de respuesta del sector salud en la prevención y el control de las enfermedades transmitidas por vectores para la población, con la finalidad de disminuir riesgos.
- ✓ Promover hábitos, actitudes y comportamientos de la población que contribuyan a la prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores; y a reducir el riesgo de instalación y transmisión de estas enfermedades en las distintas jurisdicciones del país mediante la participación comunitaria en tareas relacionadas con el control vectorial.
- ✓ Organizar y coordinar los flujos de información, la evaluación de riesgos, la caracterización de grupos vulnerables, la promoción de políticas y de medidas de prevención, destinadas a reducir el área geográfica de riesgo respecto de las enfermedades transmitidas por vectores.
- ✓ Contribuir a reducir la morbilidad y mortalidad por enfermedades transmitidas por vectores, especialmente en los sectores de mayor riesgo, a través de la caracterización de los grupos más vulnerables y la identificación y localización de factores de riesgo que incrementen la vulnerabilidad de las poblaciones expuestas.
- ✓ Proponer, promover y realizar estudios e investigaciones destinados a caracterizar condiciones que incrementen el riesgo de ocurrencia y diseminación de las enfermedades transmitidas por vectores.
- ✓ Proponer y promover actividades de capacitación técnica y comunitaria.
- ✓ Promover la participación comunitaria y el establecimiento y fortalecimiento de redes de servicios, instituciones y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, para fortalecer las acciones destinadas a la prevención de riesgos y enfermedades transmitidas por vectores.
- ✓ Promover acciones de comunicación social en educación sanitaria por medios masivos y/o interpersonales y asesorar en esta materia a los organismos que lo requieran.

Por último, en tanto lo dispuesto por la **Decisión Administrativa 307/2018 de Jefatura de Gabinete de Ministros**, se crea la actual Coordinación de Vectores y se establecen sus funciones. A saber:

- ✓ Coordinar las actividades de educación, promoción de la salud y prevención para reducir la morbimortalidad ocasionada por las enfermedades transmitidas por vectores, y asistir a las jurisdicciones provinciales y a la CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES en la temática.
- ✓ Coordinar el desarrollo de investigaciones para mejorar las medidas de prevención y estrategias de control que permitan contener emergencias de salud y el control de enfermedades endémicas.
- ✓ Coordinar el stock y provisión de insumos, reactivos de laboratorio y medicamentos necesarios para la prevención y tratamiento de enfermedades transmitidas por vectores en las jurisdicciones provinciales y en la CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES.
- ✓ Asistir técnicamente y generar acuerdos con las jurisdicciones provinciales y la CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES para el manejo de las enfermedades transmitidas por vectores.
- ✓ Coordinar los programas de capacitación y actualización destinados al personal de la salud, y asistir en la coordinación con las jurisdicciones provinciales y la CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES.
- ✓ Monitorear los parámetros de salud-enfermedad a través del diagnóstico epidemiológico, así como las estrategias y acciones.

- ✓ Asistir técnicamente en el desarrollo de campañas de prevención masiva y la elaboración y difusión de material informativo y comunicacional, en coordinación con las jurisdicciones provinciales y la CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES.
- ✓ Instrumentar la notificación obligatoria de casos de enfermedades transmitidas por vectores en el Sistema Nacional de Vigilancia de Salud y la participación ante alertas.

## 4.7.2 instituciones involucradas en la vigilancia entomológica y control de vectores

La Vigilancia entomológica y el control vectorial están a cargo de la Coordinación Nacional de Vectores, dependiente de la Subsecretaría de Prevención y Control de Enfermedades Comunicables e Inmunoprevenibles del Ministerio de Salud de la Nación. Con sedes centrales en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y en Córdoba, constituye el ente normatizador de las acciones de control que se llevan a cabo en todo el país. A su vez, la coordinación de vectores, dependiente de dicha subsecretaría, cuenta con bases operativas en 10 provincias, con personal de campo y vehículos para realizar las tareas de vigilancia y control vectorial. (Tabla 10).

Tabla 9. Estructura de Bases Nacionales de Control de Vectores en Argentina

BASES NACIONALES SEGÚN PROVINCIA	RRHH	VEHÍCULOS	PERSONAL CAPACITADO EN ACTIVIDADES DE ENTOMOLOGÍA
SALTA	67	43	SÍ
JUJUY	10	10	SÍ
MISIONES	12	12	SÍ
CORRIENTES	23	12	SÍ
SANTA FE	9	5	NO
BUENOS AIRES	7	7	NO
CATAMARCA	34	10	NO
CÓRDOBA	28	22	NO
MENDOZA	21	6	NO
TUCUMÁN	37	20	SÍ
CHACO (Pronta a terminarse. Incluye personal de Chaco y Formosa)	62	10	NO

Respecto a la distribución de las Bases Nacionales y su personal, las provincias de Corrientes, Santa Fe, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Mendoza y Tucumán cuentan con una sola base operativa. Las Bases Nacionales correspondientes a Salta, Jujuy y Misiones, cuentan con más de una base operativa y se distribuyen de la siguiente manera:

En la Provincia de Salta: una base en Salta Capital, una en Tartagal, una en Salvador Mazza, una en Orán, una en Rosario de la Frontera y una en Güemes.

En la Provincia de Jujuy: una base en San Salvador de Jujuy, una en San Pedro y una en Ledesma.

En la provincia de Misiones: una base en Posadas, una en Eldorado y una en Puerto libertad. Además, cuenta con personal asignado (donde el personal realiza las acciones de vigilancia y control vectorial, aunque no exista una base física) en las localidades de Puerto Rico, Libertad, Corpus, Santo Pipó, y Jardín América.

Además, las Provincias de Santiago del Estero y San Juan, cuentan con personal asignado.

En los escenarios I y II se encuentran 11 bases operativas. En la ciudad de Salta capital, se ubica la base operativa central de la cual dependen las demás bases (sede del antiguo Programa Nacional de paludismo, que funcionó por más de 70 años en el país hasta el año 2017). Esta consta de un área técnica y otra administrativa. El área técnica posee una división de Jefatura de Operaciones de Campo que tiene a su cargo la planificación de actividades en el desarrollo de actividades de prevención y control de Paludismo, Dengue, Chagas y Leishmaniasis. Una serie de divisiones adicionales incluyen el departamento de Estadísticas, Laboratorio de referencia de Paludismo para todas las muestras obtenidas en el terreno, Depósito de material, insecticidas, máquinas de fumigación, área de automotores, Administración, tesorería, mantenimiento y mesa de entradas.

Las otras bases que dependen de la base operativa Salta capital, incluyen las siguientes: Tartagal, Orán, Salvador Mazza, General Güemes, Rosario de la Frontera, en la provincia de Salta; San Pedro, Ledesma y San Salvador de Jujuy en la provincia de Jujuy; cada base está a cargo de un Jefe de Sector y personal con función asignada respectiva. Puerto Libertad y Puerto Iguazú, en la provincia de Misiones, que hasta hace 10 años pertenecían administrativamente a la Base Salta, hoy pueden mencionarse como bases operativas de apoyo a las actividades de vigilancia de Paludismo de la provincia de Misiones.

Cada una de estas bases tiene principalmente personal técnico y administrativos en número variable. Las provincias de Salta, Jujuy, Misiones, Corrientes Y Tucumán poseen personal capacitado para realizar las acciones de entomología desarrolladas en esta guía.

### **4.7.3 Personal Encargado**

En cuanto a la ejecución de las acciones de control vectorial, estas son llevadas a cabo en forma conjunta por los equipos de control de vectores dependientes de las jurisdicciones Nacionales, provinciales y municipales, dirigiendo las acciones el personal técnico de la Coordinación de Vectores del Ministerio de Salud de la Nación. Las estructuras a las que pertenecen los equipos provinciales y locales pueden encontrarse ya sea en los Ministerios de Salud, en estrecha vinculación con las Direcciones de Epidemiología, o en distintos organismos provinciales o municipales a cargo del ordenamiento y cuidado del medio ambiente.

Las acciones de control específicas para Paludismo son llevadas a cabo por personal especializado del Ministerio de Salud de la Nación. Existe un plan de capacitación permanente para la capacitación en Manejo Integrado de Vectores (MIV) para personal provincial con el objeto de dejar capacidades instaladas en los servicios de control de vectores locales.

## **4.8. Análisis y manejo de información**

### **4.8.1 Análisis de información**

Con el objetivo de asociar variables espaciales y ambientales con la distribución de *especies de anopheles vectores* (inmaduros y/o adultos) y generar modelos de distribución potencial se propiciará la realización de los siguientes análisis con la información recolectada.

#### **4.8.1.1 Análisis y procesamiento de datos biológicos y ambientales**

Se trabajará con los resultados de las colectas de inmaduros y captura de adultos hembra de mosquitos *Anopheles* sp., en las diferentes localidades centinela y de localidades que hayan sido estudiadas en el ámbito académico.

Para relacionar la abundancia temporal de mosquitos *Anopheles* con variables macro-ambientales asociadas de localidades centinela, se caracterizará el ambiente por medio de la extracción de variables ambientales a partir del uso de teledetección espacial. Los datos satelitales de área de estudio, serán provenientes de satélites MODIS provistos por NASA de manera libre. A partir de los datos obtenidos se generará una serie temporal (se podrán usar datos retrospectivos y los generados a partir de la vigilancia entomológica) por sitio de muestreo ya que se considerarán tiempos de retardo de las variables macro-ambientales extraídas (NDVI y temperatura) para captar el efecto temporal del ambiente sobre las poblaciones de mosquitos. El efecto de los diferentes elementos del paisaje asociados a la ocurrencia de especies, será analizado por medio

de la clasificación de imágenes satelitales de alta resolución (por ejemplo, SPOT o Sentinel) de manera que se pueda discriminar las diferentes coberturas del suelo y encontrar el efecto sobre la ocurrencia asociada a las especies *Anopheles* vectores. La información sobre colecta de mosquitos adultos hembra se incorporará a un sistema de información geográfico (SIG). Se generarán mapas de distribución espacial y abundancia utilizando softwares libres (tales como QGIS).

Se prevé la utilización de datos meteorológicos tomados en tierra y provistos por el Servicio Meteorológico Nacional de las dos localidades estudiadas. Se identificarán las variables ambientales asociadas a la presencia de los mosquitos mediante modelos lineales generalizados (McCullagh y Nelder 1989) La abundancia de las especies de *Anopheles* halladas en cada sitio de muestreo, En las localidades de estudio, se combinan por sitio y especie en cada época estudiada.

Las imágenes satelitales son obtenidas de fuentes de libre acceso como NASA, USGS (Servicio geológico de los estados Unidos) y otras. También se podrán obtener a través de CONAE en virtud de la vigencia del Acuerdo Marco suscripto entre el CONICET y la CONAE, el 14 de diciembre de 1995. El pre-procesamiento de las imágenes se lleva a cabo por medio de una computadora con las condiciones adecuadas para dicho proceso, como así también de los programas necesarios para ello.

Los modelos que se generan permiten entender la dinámica espacio-temporal de los vectores, siendo una herramienta útil en la toma de decisiones en lo que respecta a medidas de prevención, manejo y control del vector.

Actualmente se encuentran en desarrollo plataformas informáticas que permitan la notificación on line de las actividades de estudio de casos y focos, de vigilancia y control entomológico. Hasta tanto se concreten estos desarrollos, dicha notificación se realiza a través de los informes de caso y de foco, así como de las planillas resumen mensuales que obran en poder de las bases de control de vectores especificando, entre otras variables, la extensión y magnitud de las búsquedas activas, la cantidad de rociados residuales efectuados (u otras acciones de control vectorial) y el detalle de los insumos utilizados. En cuanto a las actividades entomológicas, tanto rutinarias como puntuales, se registran en formularios desarrollados para tal fin.

## **4.8.2 Flujo de la Información**

A los efectos de facilitar la toma de decisiones, los Grupos Técnicos de Paludismo nacional y provinciales, deben recibir la información entomológica proveniente de la Coordinación de Vectores para su análisis y toma de decisiones.

Las unidades operativas entomológicas, dependientes de la Coordinación de Vectores capturan y crían si fuera necesario anofelinos y remiten las muestras y/o apoyan con recursos humanos y movilidad a los centros colaboradores: CEREVE, INMET, CeNDIE, Universidades (Universidad Nacional del Nordeste e Instituto Miguel Lillo donde trabajan entomólogas con amplia experiencia en *Anopheles*), quienes llevan a cabo el análisis de las muestras y/o envían a sus especialistas para el trabajo de campo previstas. EL CIPEIN (Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas) realiza el control de calidad a las pruebas de monitoreo de la resistencia efectuadas por el CEREVE y el INMET (Figura 4).



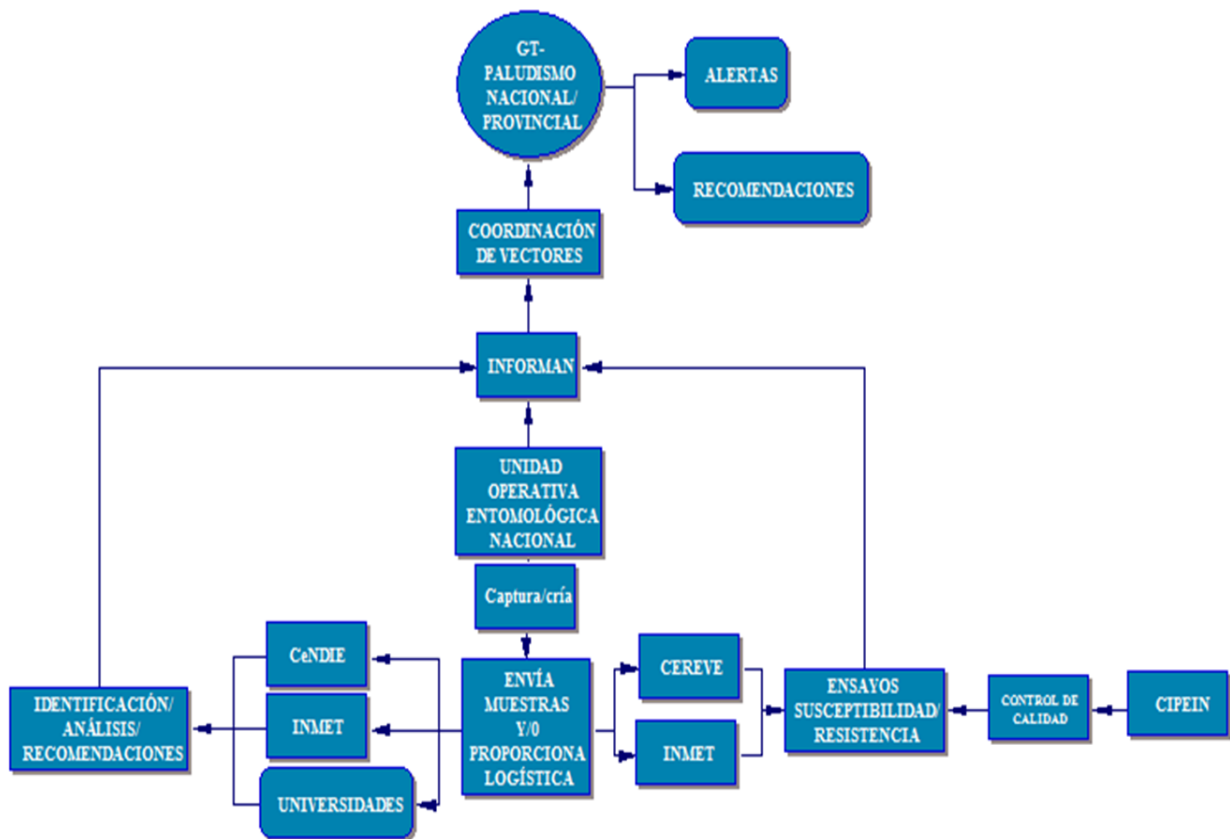


Figura 4: Flujo de información  
Fuente: Elaboración propia de coordinación de vectores

## 5. MEDIDAS DE CONTROL VECTORIAL

### 5.1 Acciones de control vectorial en la prevención del restablecimiento de la transmisión.

Dadas las condiciones del país, no está indicado el control entomológico rutinario. Sin embargo, se evaluará la necesidad del RRI en localidades fronterizas de muy difícil acceso y sujeto a la situación epidemiológica que presente el país limítrofe.

Mediante el sistema de vigilancia entomológica llevado a cabo en los 3 escenarios, se podrá determinar, de ser necesario, los lugares donde deban llevarse a cabo acciones de manejo de criaderos. Esto puede resultar pertinente en condiciones de aumento de la

receptividad o variaciones en condiciones ecológicas y uso de la tierra. Se tendrán en consideración especialmente las acciones de control larvario relacionadas con modificaciones del ambiente (alteración permanente, por ejemplo, recuperación de tierras o drenaje de aguas superficiales) o manipulación del ambiente (actividad recurrente. Ej. manipulación del nivel del agua, lavado de arroyos, entre otros).

## 5.2. Métodos de control principales utilizados en el país

### 5.2.1 Rociado Residual Intradomiciliario (RRI)

El control químico de las formas adultas mediante el uso de insecticidas con rociado residual, consiste en la aplicación del mismo en todas las superficies internas de la vivienda, lo que deja una cantidad de ingrediente activo específico que tiene efecto letal residual sobre los mosquitos que reposan en las superficies rociadas. Frente a la presencia de un caso importado de paludismo, el rociado se realiza según lo especificado en los distintos escenarios epidemiológicos (ver tablas 1, 2 y 3)

Debe informarse a los pobladores el motivo de la visita, el tiempo que se prevé que el insecticida siga siendo eficaz dentro de las estructuras rociadas y de la importancia de que no pinten, revoquen, enyesen o laven las paredes durante este periodo. Además, es importante recordarles que no ingresen en las estructuras rociadas hasta que el insecticida se haya secado, a fin de reducir el riesgo de irritación de la piel y los ojos. Generalmente este tiempo va desde una hora hasta dos horas si el clima de ese día es húmedo.

La elección del insecticida utilizado en el rociado del interior de la vivienda debe basarse en la característica del producto, la susceptibilidad de los vectores en la zona, la situación medioambiental, además de otros factores que pueden afectar la eficacia del RRI. En nuestro país se utilizan piretroides para el control. Actualmente el insecticida en uso es la beta-cipermetrina al 5% formulación floable, así como aquellos productos recomendados por OMS (<http://www.who.int/pg-vector-control/prequalified-lists/en/>) y que figuren en el listado de productos registrados por el ANMAT

Se deben georreferenciar todas las viviendas a ser tratadas, para que los equipos de rociado puedan reconocerlas fácilmente. Se deben proporcionar mapas y/o criterios de identificación para guiar al personal operativo encargado de las operaciones de rociado. La técnica de rociado utilizada se establece conforme a lo que indicado en el *Manual de operaciones de rociado residual intradomiciliario (RRI) para controlar y eliminar la transmisión del paludismo* (Anexo 2), (adaptado de OMS, 2017<sup>a</sup>)

## ANEXO 1. BIONOMÍA DE LOS MOSQUITOS

### *Anopheles sp.*

La hembra después de alimentarse de sangre coloca los huevos individualmente sobre la superficie del agua. Estos son pequeños, parduscos o negruzcos, con formas semejantes a balsas con un par de cámaras laterales (flotadores) llenos de aire que mantienen al huevo sobre la superficie del agua. Los huevos son incapaces de soportar la desecación, dependiendo de la temperatura para su eclosión. Las larvas presentan una cabeza diferenciada, parda o negruzca, esclerosada; el tórax con numerosos pelos simples y ramificados y el abdomen con placas tergaes y setas palmadas dorsales que ayudan a mantener horizontal a la larva en la superficie del agua. No presentan sifón respiratorio, reposando así en forma paralela a la superficie acuática. La duración de los estadios larvales depende de la temperatura, disponibilidad de alimento y de la densidad de las larvas en el criadero. Las larvas son filtradoras, alimentándose de bacterias, protozoos y otros microorganismos. Sus cabezas giran 180° permitiendo a las piezas bucales raspar bajo la superficie del agua, pudiendo alimentarse de esta manera. Son fácilmente espantadas por sombras o vibraciones, nadando rápidamente al fondo del agua (Unicef, 2017).

Aparecen en hábitats diferentes que van desde arroyos, acequias, ríos, arrozales, aguas estancadas hasta las axilas de las hojas, por ejemplo, en especies de Bromeliáceas.

Generalmente prefieren aguas limpias no contaminadas. Presentan un período larval de siete días, modificándose en temperaturas más frías a dos y hasta cuatro semanas. Las pupas, a simple vista, no son fácilmente diferenciadas de otros culicidos. Presentan forma de coma, con el cefalotórax con un par de tubos respiratorios dorsales cortos con amplias aberturas. Generalmente quedan flotando en la superficie debido a la ayuda de un par de pelos palmeados ubicados en el cefalotórax. Cuando son molestadas se mueven bruscamente hacia el fondo. Cuando la pupa madura, la cutícula de su cefalotórax se fractura dorsalmente y emerge el adulto. El período pupal varía de dos a tres días a una o dos semanas de acuerdo a las condiciones climáticas.

Los adultos presentan como características principales: las alas manchadas debido a la disposición de escamas claras y oscuras a modo de parches, principalmente en la vena costa, que varía en las distintas especies; las superficies dorsal y ventral del abdomen casi o completamente desprovistas de escamas; el escutelo con el margen posterior redondeado y sus setas distribuidas regularmente; los palpos presentan aproximadamente el mismo largo de la proboscis, generalmente negruzcos con bandas transversales claras angostas, en los machos están ensanchados apicalmente en forma de clava o maza y en las hembras a veces presentan escamas subrectas por lo que parecen cubiertos de pelos. Tanto la disposición de las escamas alares como de los

esternitos abdominales carentes de escamas, son los métodos más convenientes para el reconocimiento de las especies. En los últimos tres segmentos del abdomen se encuentran los apéndices genitales. La inseminación de la hembra tiene lugar al poco tiempo de emerger. Los espermatozoides se introducen en la bolsa copulatriz de la hembra conservándose su poder de fecundación durante toda su vida(Unicef, 2017).

Sólo la hembra es hematófaga y necesita alimentarse de sangre para la maduración de los ovarios. Las hembras presentan actividades crepusculares o nocturnas, de modo que la alimentación y la oviposición ocurren normalmente a la tarde, a la noche o a la mañana temprano, cercana a la salida del sol.

## ANEXO 2. METODOLOGÍA DE ROCIADO RESIDUAL INTRADOMICILIARIO

### *Preparación de las habitaciones y viviendas*

En la preparación de la vivienda para el rociado, los pobladores deben retirar de las viviendas el máximo contenido posible, en particular recipientes de agua, alimentos, utensilios de cocina y juguetes. Deben retirarse de las paredes todos los cuadros, pósters y adornos. Los objetos que no puedan ser retirados deben colocarse en el centro de la habitación para facilitar el acceso a las paredes y cubrirse con lonas de plástico. Los animales deben ser apartados de la casa hasta que las superficies rociadas se hayan secado.

### *Cuidado personal y Preparación de máquina de rociado*

Antes del inicio del rociado el técnico deberá preparar la maquina con el insecticida, deberá utilizar ropa y elementos de cuidado personal adecuados para la preparación del insecticida y durante el rociado (Figura 4).

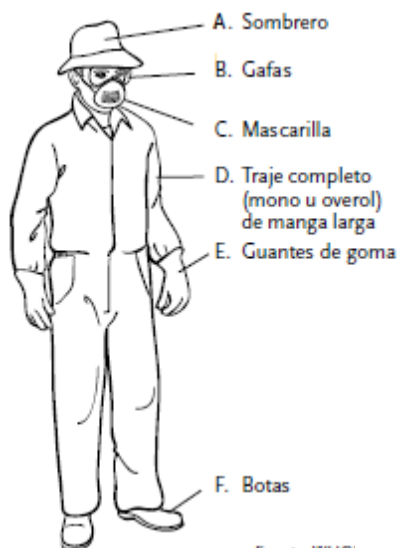


Figura 4. Equipo de protección del técnico

**Fuente:** Manual de operaciones de rociado residual intradomiciliario ((OMS, 2017a)

Deberán comprobar que los **aspersores manuales** (Bomba aspersora de acero inoxidable marca Guarany) tiene todas sus piezas y que estas están montadas correctamente y se encuentran en buenas condiciones (Figura 4)

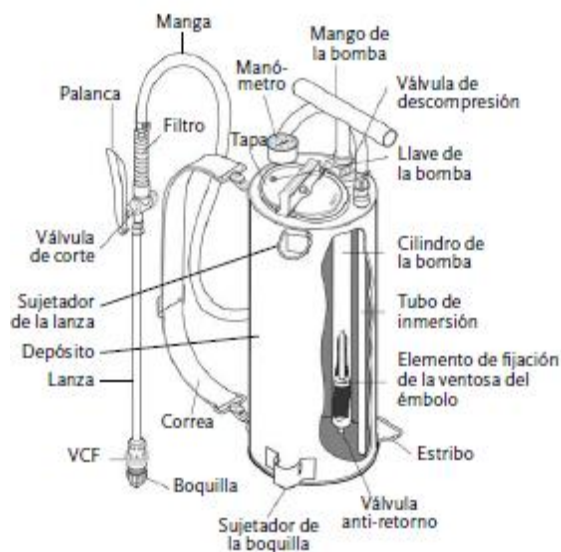


Figura 5. Diagrama de máquina de compresión para el rociado de la vivienda que cumple con las especificaciones de OMS

**Fuente:** Manual de operaciones de rociado residual intradomiciliario (OMS 2017)

Debe comprobarse que la **boquilla** sea la correcta, (pulverización en abanico con un ángulo de pulverización de 80° y una tasa de flujo de 0,55 L/min a una presión de 1,5 bar) y antes de su uso asegurarse que no esté dañada o desgastada. Las boquillas 8002E de acero inoxidable o cerámica son las boquillas de abanico estándares recomendadas por la OMS para el RRI. Los operarios de rociado deben inspeccionar la boquilla diariamente para detectar obstrucciones, las mismas pueden ser eliminadas limpiando la boquilla con agua o con un objeto blando como un cepillo o una hierba. No se deben utilizar objetos punzantes y nunca se debe soplar la boquilla con la boca. Para un correcto rociado, el **insecticida** en suspensión debe aplicarse uniformemente y a la tasa recomendada sobre todas las superficies rociables. Si se adopta el procedimiento de rociado estándar, se deberá rociar 30 ml de líquido por m<sup>2</sup>. Esta cantidad de suspensión normalmente permanece sobre la superficie sin necesidad de realizar un segundo rociado. Con una boquilla 8002E, una velocidad de rociado de 2,2 segundos por metro vertical de una pared permite aplicar correctamente 30 ml/m<sup>2</sup>. La boquilla 8002E debe mantenerse a 45 cm de la superficie que se esté rociando.

Para evitar una disminución del caudal y garantizar una descarga uniforme a medida que la presión desciende de 55 a 25 psi (172–380 kPa), se recomienda utilizar acoplado a la punta de la boquilla un regulador del flujo (una VCF de 1,5 bar o también llamada VCF roja) ya que es una especificación estándar para el RRI (Figura 3). Esto permite reducir el caudal y rociar las paredes a razón de 30 ml/m<sup>2</sup>.

Sin no se cuenta con VCF la presión de aire en la bomba aspersora debería mantenerse entre 1,7- 3,8 bar (55-25 psi). La presión en el nebulizador con una VCF de 1,5 bar debería ser inicialmente de 4 bar. Cuando el rociado se interrumpe y la presión del tanque cae a 1,5 bar, debe incrementarse la presión bombeando continuamente hasta que la presión del tanque se sitúe por encima de 2 bar (29 psi) durante el rociado. Con una VCF de 1,5 bar, el rociado se aplica en un flujo constante a una presión de 1,5 bar en la boquilla.

#### *Procedimiento de rociado.*

Los técnicos deberán localizar y rociar todas y cada una de las estructuras rociables del área seleccionada, esto incluye las viviendas, cocinas, depósitos y todas las estructuras con techo donde pernocten personas o animales. Las escuelas, tiendas, iglesias, centros de salud y otros edificios no deberían rociarse a menos que se pernocte en ellos periódicamente. En viviendas que posean más de una habitación, se deberá comenzar el rociado desde las habitaciones ubicadas más al interior hacia las habitaciones más externas.

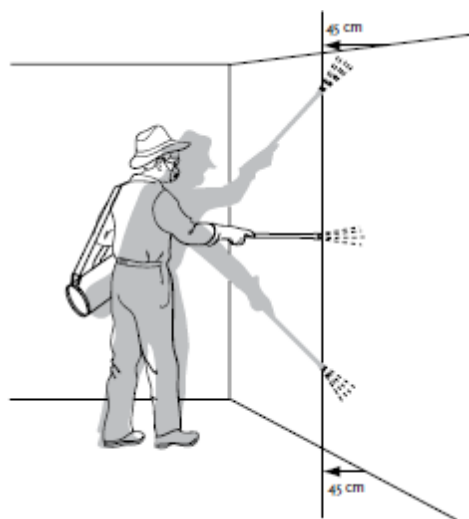
Se deberán rociar todas las paredes interiores, la parte interior de los techos (solo si no es de chapa desnuda ya que, de lo contrario, podría alcanzar temperaturas elevadas durante el día y de esta manera se reduciría considerablemente el poder residual del insecticida) y por debajo de los aleros, por debajo de puertas, porches, vigas y travesaños expuestos. También deben rociarse los bajos de camas, mesas, sillas, estantes y la parte trasera de placares y armarios.

Para el correcto rociado es necesario mantener la distancia y ángulo de rociado correctos para que la concentración de insecticida rociada sea la adecuada.

El técnico deberá:

- ✓ situarse delante de la superficie de rociado;
- ✓ mantenerse en promedio a 1 m de la superficie que vaya a rociarse;
- ✓ mantener una distancia de 45 cm entre la boquilla y la superficie que vaya a rociarse (Figura 5). De ese modo se crea un patrón con franjas de 75 cm de ancho;
- ✓ tener en cuenta que debido a que se deposita menos insecticida en los márgenes del patrón de rociado, debe mantenerse una superposición de 5 cm para conseguir una cobertura uniforme en las franjas adyacentes.

- ✓ comenzar a rociar siempre en la parte superior de la franja, desplazándose hacia abajo y a continuación hacia arriba, y en sentido lateral de izquierda a derecha de la zona que vaya a rociarse;
- ✓ realizar movimientos suaves y cómodos con la mano y el codo. En las posiciones alta y baja el brazo debe estar totalmente extendido mientras que en la posición media el codo se dobla para mantener una distancia de 45 cm entre la boquilla y la pared;
- ✓ asegurarse de que, en la posición alta, la lanza de la bomba de rociado, se mueve hacia arriba en sentido vertical, en la posición media la lanza se mantiene horizontal; y en la posición baja la lanza se mueve hacia abajo en sentido vertical pasando por la posición media (Figura 6).



**Figura 6. Posición correcta de rociado.**

**Fuente:** Manual de operaciones de rociado residual intradomiciliario (OMS 2017)





# PLANILLAS DE RELEVAMIENTO DE DATOS









**FORMULARIO PA-3: PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTÁNDAR DEL FORMULARIO. SOPORTE ANEXO PARA SUMATORIA DE LARVAS EN CAMPO**  
**PATOLOGÍA: PALUDISMO**

PROVINCIA		DEPARTAMENTO		MUNICIPIO	
LOCALIDAD		BARRIO		AREA	
EFFECTORES				FECHA COLECTA	_ / _ / _

SECUENCIA DE CUCHARONADAS	CRIADERO No. _____					TOTAL LARVAS	SECUENCIA DE CUCHARONADAS	CRIADERO No. _____				TOTAL LARVAS	
	ESTADIOS LARVALES				TOTAL LARVAS			ESTADIOS LARVALES					TOTAL LARVAS
	I	II	III	IV				I	II	III	IV		
1						1							
2						2							
3						3							
4						4							
5						5							
6						6							
7						7							
8						8							
9						9							
10						10							
11						11							
12						12							
13						13							
14						14							
15						15							
16						16							
17						17							
18						18							
19						19							
20						20							
21						21							
22						22							
23						23							
24						24							
25						25							
26						26							
27						27							
28						28							
29						29							
30						30							
31						31							
32						32							
33						33							
34						34							
35						35							
36						36							
37						37							
38						38							
39						39							
40						40							
41						41							
42						42							
43						43							
44						44							
45						45							
46						46							
47						47							
48						48							
49						49							
50						50							



DIRECCIÓN NACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA Y ANÁLISIS DE SITUACIONES DE SALUD

FORMULARIO PA-5: SUSCEPTIBILIDAD DE MOSQUITOS *Anopheles* sp. CON METODO OMS

PROVINCIA											AREA		
MUNICIPIO	LOCALIDAD										BARRIO		
ULTIMO INSECTICIDA APLICADO	INSECTICIDA EVALUADO										CONCENTRACION (%)		
NO REPETICION	NO USO PAPEL										FECHA VENCIMIENTO PAPEL (D-M-A)		
HORA DE LA PRUEBA	ORIGEN COLECTA										MANTADOS CON		
ESPECIE VECTORA EXPUESTA:													
LECTURA MORTALIDAD EN MINUTOS	TUBO 1	TUBO 2	TUBO 3	TUBO 4	TUBO CONTROL	TUBO No.	MORTALIDAD AL TIEMPO DE EXPOSICION	MUERTOS	TOTAL MOSQUITOS	% MORTALIDAD	% MORTALIDAD CORREGIDA DE LA PRUEBA		
0						1							
5						2							
10						3							
20						4							
25						TOTAL							
30						CONTROL							
35													
40													
45													
50													
55													
60													
65													
70													
AREA: URBANO, PERIURBANO, RURAL													
ORIGEN DE COLECTA: LARVAS, SOBRE HUMANO PROTEGIDO, SOBRE CERDO ANIMAL													
RESPONSABLES:													







## BIBLIOGRAFÍA

- Almirón, W. R. (2004). MOSQUITOS DE INTERÉS MÉDICO Y VETERINARIO. Retrieved August 30, 2018, from <http://www.fcen.uba.ar/prensa/micro/2004/498/articulo2.html>
- Augier, L. M. (2001). Primera cita de *Anopheles* ( *Nyssorhynchus* ) *rangeli* ( Diptera : Culicidae ) para la Argentina, *60*(1–4), 193–194.
- Dantur Juri, M. J., Almirón, W. R., & Claps, G. L. (2010). Population fluctuation of *Anopheles* (Diptera: Culicidae) in forest and forest edge habitats in Tucumán Province, Argentina. *Journal of Vector Ecology*. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7134.2010.00054.x>
- Dantur Juri, M. J., Claps, G. L., Santana, M., Zaidenberg, M., & Almirón, W. R. (2010). Abundance patterns of *Anopheles pseudopunctipennis* and *Anopheles argyritarsis* in northwestern Argentina. *Acta Tropica*. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2010.04.003>
- Dantur Juri, M. J., Moreno, M., Prado Izaguirre, M. J., Navarro, J. C., Zaidenberg, M. O., Almirón, W. R., ... Conn, J. E. (2014). Demographic history and population structure of *Anopheles pseudopunctipennis* in Argentina based on the mitochondrial COI gene. *Parasites & Vectors*. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-423>
- Dantur Juri, M. J., Zaidenberg, M., Claps, G. L., Santana, M., & Almirón, W. R. (2009). Malaria transmission in two localities in north-western Argentina. *Malaria Journal*. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-8-18>
- Dantur MJ, Liria J, Navarro JC , Rodriguez R, F. G. (2011). Morphometric Variability of *Anopheles Pseudopunctipennis* (Diptera: Culicidae) From Different Ecoregions of Argentina and Bolivia. *Florida Entomologist*, *3*(93), 428–438. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1653/024.094.0307>
- Galante, G., Santana, M., Veggiani-Aybar, C., & Dantur-Juri, M. (2014). Survival of the immature stages of the malaria vectors *Anopheles pseudopunctipennis* and *Anopheles argyritarsis* (Diptera: Culicidae) in Northwestern Argentina. *Florida Entomologist*, *97*(1), 191–202. <https://doi.org/10.1653/024.097.0125>
- Global Malaria Programme WHO. (2012). WHO Malaria Terminology, 2011, 1–4. Retrieved from [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/208815/WHO\\_HTM\\_GMP\\_2016.6\\_eng.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/208815/WHO_HTM_GMP_2016.6_eng.pdf?sequence=1)
- Juri, M. J. D., Galante, G. B., Zaidenberg, M., Almirón, W. R., Claps, G. L., & Santana, M. (2014). Longitudinal Study of the Species Composition and Spatio-Temporal Abundance of *Anopheles* Larvae in a Malaria Risk Area in Argentina. *Florida Entomologist*. <https://doi.org/10.1653/024.097.0324>
- Juri, M. J. D., Zaidenberg, M., & Almirón, W. (2005). Spatial distribution of *Anopheles pseudopunctipennis* in the Yungas de Salta rainforest, Argentina. *Revista de Saude Publica*, *39*(4), 565–570. <https://doi.org/S0034-89102005000400008> [pii]r/S0034-89102005000400008
- Marrelli, M. T., Sallum, M. A. M., & Marinotti, O. (2006). The second internal transcribed spacer of nuclear ribosomal DNA as a tool for Latin American anopheline taxonomy - A critical review. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762006000800002>
- OMS. (2017a). *Manual de operaciones de rociado residual intradomiciliario (RRI) para controlar y eliminar la transmisión del paludismo*.

- OMS. (2017b). Respuesta Mundial Para El Control De Vectores 2017–2030, 2030, 57.
- PAHO/WHO, CDC, & RTI. (2011). Strategic Orientation Document for Malaria Vector Surveillance and Control in Latin America and the Caribbean. *Amazon Malaria Initiative/ Amazon Network for the Surveillance of Antimalarial Drug Resistance*.
- Ramirez, P. G., Stein, M., Etchepare, E. G., & Almiron, W. R. (2018). Diversity of anopheline mosquitoes (Diptera: Culicidae) and classification based on the characteristics of the habitats where they were collected in Puerto Iguazu, Misiones, Argentina. *J Vector Ecol*, 41(2), 215–223. <https://doi.org/10.1111/jvec.12216>
- Rossi, G. C. (2000). Las especies de mosquitos (Díptera: Culicidae) de la provincia de Buenos Aires, Argentina, 59(1–4), 141–145.
- Rossi, G. C., & Lestani, E. a. (2014). New records of mosquitoes ( Diptera : Culicidae ) from Misiones Province , Argentina. *Rev Soc Entomol Arg*, 73(1–2), 49–53.
- Service, M., & Townson, H. (2002). The Anopheles vector. *Essential Malariology*. London.
- Tabbabi, A., & Daaboub, J. (2017). A Review of Entomological Surveillance and Vector Control, with Concrete Examples that Discuss the Use of Indicators in Monitoring and Evaluation. <https://doi.org/10.4172/2329-891X.1000250>
- Unicef. (2017). Los mosquitos Anopheles. Retrieved October 1, 2018, from <https://www.paludismo.org/mosquitos-anopheles/>
- WHO. (2004). Global strategic framework for integrated vector management. *Geneva: WHO*, 10. [https://doi.org/10.1564/v24\\_jun\\_14](https://doi.org/10.1564/v24_jun_14)
- WHO. (2008). WHO position statement on integrated vector management. *Releve Epidemiologique Hebdomadaire / Section d'hygiene Du Secretariat de La Societe Des Nations = Weekly Epidemiological Record / Health Section of the Secretariat of the League of Nations*, 83(20), 177–181.
- WHO. (2016). *A toolkit for integrated vector management in sub-Saharan Africa*. <https://doi.org/WHO/HTM/NTD/VEM/2016.02>