



**ECOLÓGICA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL



*Especialistas en Salud y Ecología*

Nº 1 | 2015

Editorial UNE



# LARVIPTOL

Larvicida ecológico para eliminar  
criaderos de *Aedes aegypti*



BIOQUÍMICA Y FARMACIA  
SERIE DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA/SALUD

## NUESTRA SERIE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La Universidad Nacional Ecológica, UNE, asume su especialidad en salud y ecología. Para cumplirla, ha aprobado líneas de investigación científica que fortalecen su Misión, Visión Institucional y la responsabilidad social y ambiental con nuestra comunidad departamental, nacional y regional.

Las líneas de investigación definidas por la UNE para la gestión 2015-2017 se expresan en:

- Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental
- Conservación del Medio Ambiente
- Promoción de la Salud
- Prevención de las Enfermedades de Mayor Prevalencia

La investigación académica se justifica cuando cumple una función social y de utilidad para la comunidad, convertida en un producto accesible y comprensible más allá del espacio universitario. Esa es la intención de los materiales divulgativos de esta Serie, que contribuye desde la ciencia, a la generación de conciencia y a la prevalencia del bien común.

Esta entrega de materiales educativos a través de nuestra Editorial UNE, adquiere un significado estratégico. Esta serie de divulgación científica, compuesta de cuatro cartillas relacionadas con salud y ecología, es el primer producto impreso que forma parte del camino que está construyendo la UNE, para aportar a la comunidad interesada en la comprensión de estos temas y la utilidad práctica de su contenido.

La Rectora  
Carmelita Limpias

## PRESENTACIÓN

Las inundaciones tropicales y subtropicales, los depósitos de aguas estancadas, la proliferación de contenedores de aguas residuales y el inadecuado tratamiento de la basura, entre otros factores, constituyen medios fértiles para la reproducción del mosquito *Aedes aegypti*.

Para proponer alternativas de solución a la epidemia del dengue en el Departamento de Santa Cruz, los estudiantes de las asignaturas de Farmacognosia y Farmacia Galénica de la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional Ecológica, han desarrollado el LARVIPTOL, un larvicida ecológico elaborado en base al aceite esencial de eucalipto, que sirve para eliminar los criaderos del *Aedes aegypti*.

Se trata de un trabajo que ha sido seleccionado por el Departamento de Investigación de la UNE, asesorado por la Dra. Yolanda Mamani, realizado en dos instancias, en la primera se determinó la efectividad del aceite esencial del eucalipto como larvicida y en la segunda, se estableció la concentración apropiada y la forma farmacéutica para su utilización.

Para la elaboración del LARVIPTOL, se han analizado varios aceites esenciales y se ha descubierto que el eucalipto es una planta que tiene entre sus principales componentes el eucaliptol, con gran actividad insecticida.

Si bien en el mercado hay varios productos elaborados en base a componentes sintéticos, el LARVIPTOL en base a eucalipto, es una opción natural para eliminar los criaderos del mosquito *Aedes aegypti*, causante del Dengue y ahora también del Chikungunya.

## Definición

El Dengue, es una enfermedad tropical y subtropical emergente producida por un virus del género *Flavivirus*, familia *Flaviviridae*, del cual se conocen 4 serotipos: DEN -1, DEN - 2, DEN - 3 Y DEN -4. La infección por un serotipo del dengue proporciona protección durante toda la vida frente al virus causante específico, pero no existe inmunidad cruzada protectora contra otros serotipos.

## El *Aedes aegypti* vector del dengue

El mosquito *Aedes aegypti* se considera un vector importante en la transmisión del dengue y la fiebre amarilla. La OMS estima que esta especie causa 50 millones de infecciones y 25.000 muertes por año.

## Características.

Son pequeños insectos cuyas costumbres alimenticias no son iguales entre el macho y la hembra. Mientras el macho, se alimenta inofensivamente del néctar de las flores o exudados de frutas, las hembras pican a personas y animales para succionarles sangre.

Dependiendo de la especie, las hembras pueden ser más activas en la noche, el atardecer, el amanecer o de día. Sin embargo, en todas las especies la sangre es el alimento de las hembras y la materia prima para desarrollar sus huevos.

## Ciclo Biológico

Huevos: miden (1mm) tienen la forma de un cigarro, se adhieren a las paredes del recipiente sobre el nivel del agua. Inicialmente tienen color blanco pero al poco tiempo cambian a color negro brillante.

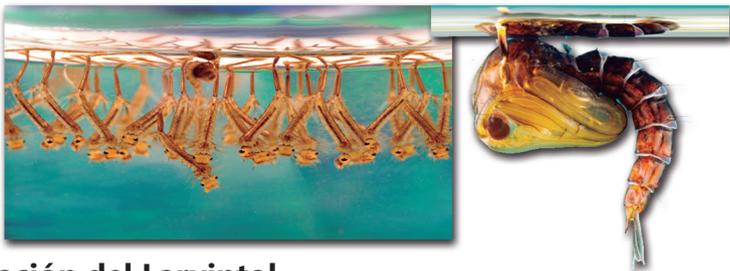
Son fecundados durante la postura, tienen un desarrollo embrionario de 48 horas a 5 días. Resisten largos periodos de desecación más de 1 año.

Su desarrollo demora de dos a tres días, en condiciones de mucha humedad y altas temperaturas. Pasada esta etapa, pueden permanecer fértiles durante un año y medio en condiciones de desecación y temperaturas extremas.

**Larva:** emergen del cascarón y transitan por cuatro estadios larvarios, que según las condiciones tardan generalmente de cinco a siete días. Presentan fotofobia y su movimiento característico es vertical, en forma de látigo. El desarrollo larvario está afectado por 5 factores: Temperatura, cantidad de luz, dieta, calidad de agua y densidad larvaria en el mismo criadero.

**Pupa:** no se alimenta, realiza movimientos rápidos, completando su desarrollo de dos a tres días. La transformación a la forma adulta se completa, con lo que terminan las fases acuáticas del mosquito.

**Adultos:** son de tamaño mediano y color oscuro. Se caracterizan por tener un dibujo de color blanco plateado en forma de lira en el dorso del tórax y anillos blancos en la patas. Entre los mosquitos el apareamiento ocurre a las pocas horas de emerger como adultos.



## Elaboración del Larviptol

### Método de extracción del aceite esencial

- Destilación Simple.
- Destilación por arrastre de vapor.
- Hidrodestilación por microonda asistida.

## Método utilizado

El aceite esencial del eucalipto, se obtuvo por dos métodos:

- Hidrodestilación por arrastre con vapor de agua.
- Hidrodestilación asistida por microondas.



## Procedimiento

Se empleó un equipo de hidrodestilación con capacidad para 0,5 lts. (balón de destilación). Se pesaron 50 gr. de material vegetal, seleccionado y troceado. El eucalipto fue introducido en el balón de extracción, el que contenía 500 ml. de agua destilada.



En el proceso de arrastre con vapor (empleando hornilla eléctrica de calentamiento), el tiempo de extracción fue de 4 horas, mientras que en el de asistencia con microondas fue de 1 hora. Como fuente de radiación microondas se empleó un horno microonda convencional (Daewoo DC) modificado, con un ciclo de irradiación de 60 minutos. En ambos casos, el aceite esencial se colectó en un recipiente (vaso presipitado), que inmediatamente fue almacenado en un vial ámbar de 100 ml.

## Identificación del aceite esencial

Se identificó la presencia de aceite esencial por prueba colorimétrica mediante el colorante Sudán III (colorante que colorean lípidos).

### Actividad Larvicida:

Para obtener las larvas de *Aedes aegyptis* se construyó un criadero seleccionando específicamente esta especie:

En el criadero:

Se recolectó las larvas de los diferentes estadíos sin distinción alguna

Se lo colocó en una botella y dejó crecer hasta la etapa adulta.

Se seleccionó a los mosquitos con franjas blancas en las patas característica del *Aedes aegypti* y se los liberó en el criadero.

Estos mosquitos no picaron a ninguna persona, por lo tanto no estaban infectados y se los alimentó sin preocupación alguna.

*Las hembras del Aedes aegypti se alimentan estrictamente de la sangre humana para poder embrionar, a diferencia de los machos que se alimentan del néctar de las flores, por lo tanto se ha previsto una torunda con solución azucarada para su alimentación.*

De esta manera se obtuvo la tercera generación de larvas de *Aedes aegypti*.





CRIADERO ACONDICIONADO



PROVISIÓN DE ALIMENTO  
A LOS MOSQUITOS



ALIMENTACIÓN DE  
LAS HEMBRAS

Posteriormente se realizó la exposición de las larvas frente al aceite esencial de eucalipto.

La sensibilidad de las larvas frente al aceite de eucalipto se da de acuerdo al tiempo y la etapa larvaria.

1er estadio: 8 /10 larvas murieron en 3 minutos y 36 segundos.

2do estadio: 9/10 larvas murieron en 4 minutos y 48 segundos.

3er estadio: 8/10 larvas murieron en 4 minutos y 45 segundos.

4to estadio: 10/10 larvas murieron en 4 minutos y 50 segundos.

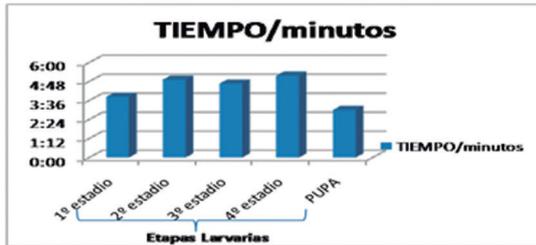
PUPA: 10/10 pupas murieron en 2 minutos y 25 segundos.



Exposición de larvas frente al "Larvitol":

# Resultados

TASA DE MORTALIDAD DEL CICLO BIOLÓGICO DEL <i>Aedes aegypti</i>				
ETAPAS LARVIARIAS				PUPA
1 <sup>er</sup> estadio	2 <sup>do</sup> estadio	3 <sup>er</sup> estadio	4 <sup>to</sup> estadio	
8/10	9/10	8/10	10/10	8/10



## Conclusiones:

**MÉTODO DE EXTRACCIÓN:** El rendimiento del aceite esencial depende del método de extracción, obteniéndose un mayor contenido de aceite esencial por el método de hidro-destilación asistida por microondas, siendo el método más rápido, relativamente económico y amigable con el medio ambiente, puesto que evita el uso de disolventes orgánicos y la cantidad de CO<sub>2</sub> emitido es mucho menor en comparación con los métodos convencionales.

**EL LARVIPTOL:** Es un producto extraído de forma natural sin dañar el medio ambiente y de uso preventivo contra las larvas del mosquito transmisor del dengue *Aedes aegypti*, evitando su proliferación. A diferencia de otros plaguicidas que dañan el medio ambiente y solo son usados cuando se eleva el índice de prevalencia.

**USO:** El LARVIPTOL es un plaguicida de uso exclusivo contra los criaderos de las larvas del *Aedes aegypti*.

**MODO DE USO:** Aplicar una gota del LARVIPTOL por cada mililitro de agua estancada, que contenga larvas del *Aedes aegypti*.

## Recomendaciones:

El uso del LARVIPTOL debe ser exclusivo para las aguas estancadas, retenidas que contengan larvas del mosquito *Aedes aegypti* vector del virus del dengue.

No se debe ingerir: Si por accidente se ingieren dosis altas sin dilución previa puede causar trastornos intestinales tales como diarrea, ardor de estómago, náuseas, vómitos, taquicardia, cefaleas y mareos.

Se debe tener cuidado al manipularlo, ya que este producto es volátil y puede ser fácilmente absorbido por la piel.

Aplicado sobre la piel, el Eucaliptol puede producir dermatitis, prurito y eczemas en algunas personas. Si se utiliza sin diluir, es muy irritante y puede causar ampollas y quemaduras.



Presentación del Larviptol en la VI Jornada Científica de la UNE



Extracción del aceite esencial

*Para la elaboración del LARVIPTOL, se han analizado varios aceites esenciales y se ha descubierto que el eucalipto es una planta que tiene entre sus principales componentes el eucaliptol, con gran actividad insecticida.*





**ECOLÓGICA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL



*Especialistas en Salud y Ecología*



Medicina  
Odontología  
Fisioterapia  
Enfermería  
Nutrición y Dietética  
**Bioquímica y Farmacia**  
Ing. de Alimentos  
Ing. del Medio Ambiente  
Ing. en Sistemas de Gestión

Una  
**Carrera,**  
Una  
**Experiencia,**  
Un  
**Futuro**  
por vivir

Campus Universitario: Carretera a Cotoca km 5 1/2 Tel: 349-9199 - 346-0232  
Unidad Académica Centro: Calle Arenales No. 225 Tel: 336-5216 - 339-6388

[www.uecologica.edu.bo](http://www.uecologica.edu.bo)