



CONCURSO “PREMIO KAELIN”

“Efectividad del uso del barbasco

***lonchocarpus utilis* versus *deltametrina*, en**

el control vectorial del *aedes aegypti*, en el

Alto Huallaga 2008-2009”

SEUDONIMO: LOS SOLIDARIOS

FECHA DE PRESENTACIÓN: LIMA, 27 DE ABRIL DEL 2011

I.- INDICE

I.-	
INDICE.....	i
II.- INTRODUCCIÓN.....	ii
III.- RESUMEN.....	iii
CAPITULO I	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
A. PROBLEMÁTICA.....	9
B. DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
C. JUSTIFICACIÓN.....	12
D. LIMITACIONES.....	12
E. OBJETIVOS.....	13
CAPITULO II	
FUNDAMENTACIÓN TEORICA.....	14
CAPITULO III	
A. HIPOTESIS Y VARIABLES.....	21
B. DIAGRAMA DE VARIABLES.....	21
C. DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES.....	21
D. INDICADORES DE LAS VARIABLES.....	22
CAPITULO IV	
A. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	23

B. TIPO DE INVESTIGACION.....	23
C. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23
D. MATERIALES Y METODOS.....	25
E. TECNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN, INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	27
F. RESULTADOS.....	28
G. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	32
H. CONCLUSIONES.....	34
I. RECOMENDACIONES.....	34
 ANEXOS	
BIBLIOGRAFIA.....	35

II.- INTRODUCCIÓN

El dengue, es una enfermedad viral endémica-epidémica importante, en términos de morbilidad y mortalidad en el Perú y el mundo, transmitida por el *aedes aegypti*, especie de las regiones tropicales y subtropicales. Es importante considerar que existe un 40% de la población mundial que vive en zonas de riesgo de infección y por tanto son focos de trasmisión para el dengue. Esta situación se ve agravada por la alta dispersión del vector y de la enfermedad que está asociada con el control inadecuado de la densidad aédica, circulación urbana de los cuatro serotipos, poblados con condiciones de saneamiento básico y desarrollo urbano deficientes.

La alta dispersión del vector y de la enfermedad también se ve favorecida por el alto flujo migracional y de transporte interno existente entre las principales ciudades de la Selva en especial de la zona del Alto Huallaga, que incluye a la Microred Selva Hospital I Tingo María y las Postas Medicas de Tocache, Uchiza, Santa Lucia (Región San Martín), Aucayacu y Puerto Sungaro (Región Huánuco).

El reto actual, para las autoridades y decisores en salud de las Redes Asistenciales es organizar una respuesta efectiva de los servicios de salud y el país en general, para minimizar los efectos de las enfermedades mencionadas, para lo cual se requiere una organización concertada, oportuna a través de la elaboración, implementación de planes de respuesta cuyos resultados alcancen

el mayor costo/efectividad posible y que se refleje en los indicadores de morbilidad poblacional.

Las enfermedades metaxénicas constituyen uno de los principales problemas de salud en el Perú, que afectan a grandes sectores de la población, generalmente las más pobres y de menos acceso a los servicios de salud. Dentro de estas enfermedades se destacan la malaria, el dengue, la fiebre amarilla, la bartonelosis, la leishmaniosis, entre otras, las cuales generan un gran impacto sobre la salud pública nacional así como una gran pérdida económica (1, 2).

Los insecticidas químicos han sido las principales herramientas en la estrategia para controlar los vectores en el mundo, pero han sido demostrados los efectos nocivos para la salud y el medio ambiente sumados a la aparición de insectos resistentes y el efecto letal sobre organismos benéficos (3). En países como el nuestro, se presentan problemas adicionales como el alto costo de los insecticidas sintéticos, los suministros erráticos, la falta de materiales y de equipos de aplicación además de un conocimiento adecuado sobre su uso, agravando de esta manera la lucha antivectorial. A la falta de recursos económicos, en nuestro país hay que agregar la dificultad de acceso por falta de medios de transporte, los que imposibilitan la aplicación el control de brotes epidémicos de manera oportuna. Estos antecedentes motivan la búsqueda de métodos alternativos seguros y eficaces como las plantas con propiedades biocidas entre las que se encuentra *Lonchocarpus utilis* (Smith, 1930) o

«barbasco» cuyo principio activo es la rotenona. Estas plantas constituyen fábricas naturales de plaguicidas botánicos con diversas propiedades biológicas.

En el Perú, la aparición de insecticidas sintéticos alejó a la rotenona de la actividad agrícola como insecticida, hasta ser casi olvidada por las nuevas generaciones de agricultores, a pesar de que la rotenona es un producto de exportación cuyo uso está regulado por organismos internacionales encargados de supervisar la toxicidad de los insecticidas (4).

Se espera que el uso de productos alternativos autóctonos lograra reducir la importación de insecticidas y disponer de una herramienta que permita de manera oportuna actuar frente a la aparición de brotes epidémicos. Entonces es necesario retomar esta experiencia y tecnología para volver a utilizar este insecticida casi olvidado, por sus características de ser potente, de muy corto poder residual, baja toxicidad para el hombre y los animales de sangre caliente y sobre todo muy barata y compatible para el control de plagas en las diferentes zonas del Perú (5, 15).

En este contexto el presente estudio evalúa la efectividad del uso del barbasco *lonchocarpus utilis* versus *deltametrina*, en el control vectorial del *aedes aegypti*, en la zona del Alto Huallaga.

III. RESUMEN

“Efectividad del uso del barbasco *lonchocarpus utilis* versus *deltametrina*, en el control vectorial del *aedes aegypti*, en el Alto Huallaga 2008 - 2009”

Objetivos: Determinar la efectividad del uso del barbasco *lonchocarpus utilis* versus *deltametrina* en el control vectorial del *Aedes Aegypti* en el Alto Huallaga. **Material y Métodos:** Estudio experimental, prospectivo, simple ciego. Las raíces frescas de *L. utilis*, se seccionaron en trozos de 2 cm de diámetro, y se sometieron a deshidratación a 50 °C por 48 horas. Luego las raíces secas fueron trituradas en un molino mecánico y tamizadas por un colador de malla fina, obteniéndose como producto final un polvo fino que se usó en el rociado espacial del polvo de la raíz en agua destilada. **Resultados:** Existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre el índice aélico antes y después de la aplicación del barbasco, por tanto el barbasco es efectivo para el control vectorial del *Aedes aegypti*. No existe diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre el índice aélico después de la aplicación del barbasco, comparado con el índice aélico después de la aplicación de *deltametrina*, ambos productos tienen similar efectividad para el control vectorial del *Aedes aegypti*. La proporción observada de Barbasco 4% y *Deltametrina* 1%, la mayor ventaja de la *Deltametrina* entendida como mayor efectividad para el control vectorial del *Aedes aegypti*, no es estadísticamente significativa. **Conclusiones:** La *deltametrina* tiene mayor efectividad que el barbasco *lonchocarpus utilis* en el control vectorial del *aedes aegypti*, esta diferencia no es estadísticamente significativa, por lo tanto se concluye que ambos productos son efectivos para el control vectorial del *aedes aegypti*, agregando que el uso del polvo de raíz de *barbasco* en el control de *aedes aegypti*, podría constituirse en una alternativa de uso en regiones pobres similares al estudio

Palabras Clave: Barbasco – *Deltametrina* - Dengue

SUMMARY

"Effectiveness of the use of the barbasco *lonchocarpus utilis* versus *deltametrina*, in the control vectorial of the *aedes aegypti*, in the high zone Huallaga 2008 - 2009"

Objective: Determining the effectiveness of the use of the barbasco *lonchocarpus utilis* versus *deltametrina* in the control vectorial of the *Aedes Aegypti* in the high zone Huallaga. **Materials and methods:** Blind simple, prospective, experimental study. The fresh roots of *L. utilis*, they were splitted in pieces of 2 cm of diameter, and they were submitted to dehydration to 50 °C for 48 hours. Then the dry roots were crushed in a mechanical mill and sifted by a strainer of fine netting, being obtained as final product a fine dust that themselves use in the sprinkled spatial of the dust of the root in water distilled. **Results:** Statistically significant difference exists ($p < 0.05$) entre el índice aéxico antes y después de la aplicación del barbasco, por tanto el barbasco es efectivo para el control vectorial del *Aedes aegypti*. No existe diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) among the index aéxico after the application of the barbasco, compared with the index aéxico after the application of *deltametrina*, both products have similar effectiveness for the control vectorial of the *Aedes aegypti*. The proportion observed of Barbasco 4% and *Deltametrina* 1%, the greater advantage of the *Deltametrina* understood as greater effectiveness for the control vectorial of the *Aedes aegypti*, is not statistically significant. **Conclusions:** The *deltametrina* has greater effectiveness that the barbasco *lochocarpus utilis* in the control vectorial of the *aedes aegypti*, this difference is not statistically significant, therefore is concluded that both products are troops for the control vectorial of the *aedes aegypti*, adding that the use of the dust of root of barbasco in the control of *aedes aegypti*, would be able to be constituted in an alternative of use in similar poor regions to the study

Key words: Barbasco – *Deltametrina* – Fever Dengue

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. PROBLEMÁTICA

Desde 1990 se han reportado brotes de Dengue dispersos en nuestro territorio, el primer brote documentado en el Perú ocurrió entre marzo y julio de 1990 en la ciudad de Iquitos, el cual fue tipificado como dengue tipo 1, afectando aproximadamente 150,00 personas según estimaciones epidemiológicas. Simultáneamente otro foco confirmado de dengue se presentó en la segunda semana del mes de abril en la ciudad de Tarapoto, departamento de San Martín (límite con el departamento de Loreto) con una magnitud menor que en Iquitos. En 1995 se presentó el primer reporte de dengue 2 en el Perú en un brote ocurrido en Iquitos y Pucallpa y en 3 ciudades de la costa norte (Tumbes, Máncora y Los Órganos), en este momento el Dengue en el Perú es considerado un problema de salud pública por su carácter endémico y epidémico estacional y contingencial, agravado al igual que otras enfermedades metaxénicas por las condiciones de pobreza (6).

Se han realizado muchos esfuerzos en el Perú por controlar el Dengue, básicamente en escenarios socio geográficos donde hay presencia del vector y presencia de la enfermedad como es el caso de la zona del Alto Huallaga, donde el número de casos de esta enfermedad diagnosticada como Dengue

Clásico y Dengue Hemorrágico se ha venido incrementando en forma sostenida constituyéndose en el momento en un serio problema de salud pública; la presencia o ausencia de la enfermedad depende de la existencia del mosquito transmisor, el virus, población susceptible en el mismo lugar y por las condiciones climáticas y geográficas para la sobrevivencia del vector las regiones tropicales y subtropicales son las áreas de más alto riesgo para el contacto con el virus; además al igual que otras enfermedades metaxénicas está relacionada con la variable pobreza y es en las personas de menores recursos donde su impacto es mayor. Por otro lado los insecticidas químicos han sido las principales herramientas en la estrategia para controlar los vectores de diversas enfermedades metaxénicas en el mundo, sin embargo es importante remarcar que esta forma de intervención basada en el uso de insecticidas químicos, presenta efectos adversos y colaterales que afectan negativamente al medio ambiente y a otras especies, y favorecen el fenómeno de resistencia por parte del vector a estos productos químicos.

En nuestro país una de las principales dificultades en la aplicación de las medidas de control vectorial y de brotes en forma oportuna y eficaz, es la limitación de recursos económicos, sin embargo otro factor importante que nos impiden concretar dichas actividades, es la falta de accesibilidad geográfica

Las regiones tropicales y subtropicales se describen como las áreas de más alto riesgo para el contacto con el virus del Dengue que es el caso de la zona del Alto Huallaga, que corresponde a escenarios tipo III A endémico con áreas

geográficas en la que existe el *Aedes aegypti* y el dengue es permanente y existe variación estacional. En el marco de lo descrito es importante la búsqueda de soluciones alternativas al problema del control vectorial, vinculado al uso de productos naturales de bajo costo y alta efectividad como es el caso de la planta llamada “cube” y que es utilizada en la pesca artesanal de las comunidades periféricas del Alto Huallaga y que corresponde al barbasco (*Lonchocarpus utilis*).

B. DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se ejecuto en los ámbitos sociogeográficos de los distritos de Uchiza, Tocache, Centro poblado menor Santa Lucia (Región San Martín) y distritos de Rupa Rupa (Tingo María), Aucayacu y Puerto Sungaro/Inca (Región Huánuco). La sede de la ejecución fue el Hospital I Tingo María ESSALUD, ubicado en la ciudad de Tingo María, capital de la provincia de Leoncio Prado, geográficamente se encuentra ubicado en la zona Yunga Tropical al Noreste del Departamento de Huánuco y es denominado como la puerta de la Amazonía Peruana.

La delimitación del problema responde básicamente a la importancia de validar intervenciones alternativas costo/efectivas de alto impacto, en los indicadores de salud pública vinculados a morbilidad por la enfermedad del Dengue en la zona del Alto Huallaga; sin embargo es pertinente explicitar que si bien es cierto hay otras enfermedades metaxenicas importantes, que son necesarias de

intervenir, a partir de la presente evidencia se apertura una línea de investigación esencial para proponer otras investigaciones innovadores a partir de productos y/o propuestas propias de las regiones afectadas por este tipo de enfermedades.

C. JUSTIFICACIÓN

Existe evidencia empírica y una Tesis de Maestría en Farmacología Experimental de la UNMSM (en publicación) ejecutada por Jaime Martínez Heredia (Medico Infectologo), cuyos resultados muestran la efectividad del uso del barbasco como insecticida para controlar el aedes agypty in vitro, por lo que siendo el Dengue un problema de Salud Publica en la zona del Alto Huallaga (cuarta enfermedad prevalente en la zona), amerita la búsqueda de alternativas más económicas en el control de la enfermedad, diferentes al control convencional con productos químicos usados en los programas actuales de control vectorial de nuestro país.

D. LIMITACIONES

El estudio ha tenido limitaciones como es la no secuencia programada y lógica de las intervenciones siendo el diferimiento no significativo, influyendo al mismo tiempo factores medio ambientales, técnicos y de la disponibilidad de recursos humanos especializados en trabajo de campo en este caso sobre control vectorial, debido fundamentalmente a la demora en la entrega de las remesas

de fondos. Sin embargo es menester manifestar en el marco del fortalecimiento del modelo en Atención Primaria de la Salud y estar enfocados más a intervenciones costo efectivas en salud pública, el aporte del presente estudio es importante, así como que estas limitaciones deben de dar lugar a otras investigaciones en esta línea de investigación, pudiendo trabajarse dosis, formas de preparación, dilución, modos de rociado espacial, etc. en zonas de selva como el Alto Huallaga.

E. OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar la efectividad del uso del barbasco *lonchocarpus utilis* versus *deltametrina* en el control vectorial del *Aedes Aegypti* en el Alto Huallaga.

Objetivos Específicos:

- Evaluar la efectividad de la deltametrina en el control vectorial del *Aedes Aegypti*.
- Evaluar la efectividad del barbasco en el control vectorial del *Aedes Aegypti*.
- Determinar la diferencia de efectividad del control vectorial del *Aedes Aegypti* en los domicilios tratados con barbasco *lonchocarpus utilis* vs. *Deltametrina*

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

Antecedentes:

- En el año 2004, Carlos Mariños, Julia Castro y Diana Nongrados; realizaron un estudio sobre el “Efecto biocida del «barbasco» *Lonchocarpus utilis* (Smith, 1930) como regulador de larvas de mosquitos”. Los resultados permitieron comprobar la efectividad del polvo de raíz de *Lonchocarpus utilis* sobre larvas de *A. benarrochi* como potencial biocida y que su acción está influenciada por la calidad del agua y la dosis de aplicación. (7)
- Tesis de Maestría en Farmacología Experimental de la UNMSM (en publicación) ejecutada por Jaime Martínez Heredia (Medico Infectologo), cuyos resultados muestran la efectividad del uso del barbasco como insecticida larvicida para controlar el aedes agypty in vitro (8)

Base Teórica:

La enfermedad del dengue es transmitida por el mosquito *Aedes Aegyti*, se halla a menos de 100 metros de las viviendas, por lo que se le considera un mosquito urbano, pero en ocasiones produce infestaciones rurales. Los huevos se disponen en el área húmeda interior de los envases sobre la superficie del agua completando el desarrollo embrionario en 48 horas. Los huevos pueden resistir no obstante periodos de sequedad. El intervalo entre la succión de la

sangre y la disposición de los huevos puede ser tan corto como 3 días. El dengue es una enfermedad vírica febril y aguda que se manifiesta de 2 a 7 días y en algunos casos puede ser mortal. La presencia o ausencia de la enfermedad depende de la existencia del mosquito transmisor, el virus, población susceptible en el mismo lugar y por las condiciones climáticas y geográficas para la sobrevivencia del vector, las regiones tropicales y subtropicales son las áreas de más alto riesgo para el contacto con el virus del Dengue.

El virus del dengue pertenece a la familia Flaviviridae, existiendo cuatro serotipos (1 – 4), en las Américas, la persistencia del virus del dengue se asocia a un ciclo de transmisión hombre - *Aedes aegypti* - hombre. Luego de haberse alimentado con sangre infectante, el mosquito puede transmitir el agente durante un periodo de 8 a 12 días de incubación extrínseca. La transmisión también puede ocurrir cuando la alimentación se interrumpe y el mosquito pica inmediatamente a un huésped susceptible. Frecuentemente este mosquito se halla a menos de 100 m de las viviendas, por lo que se le considera un mosquito urbano, pero en ocasiones produce infestaciones rurales. Los huevos se disponen en el área húmeda interior de los envases sobre la superficie del agua completando el desarrollo embrionario en 48 horas. Los huevos pueden resistir no obstante periodos de sequedad. El intervalo entre la succión de la sangre y la disposición de los huevos puede ser tan corto como 3 días. La presencia o ausencia de la enfermedad depende de la existencia del mosquito

transmisor, el virus, población susceptible en el mismo lugar y por las condiciones climáticas y geográficas para la sobre vivencia del vector, las regiones tropicales y subtropicales son las áreas de más alto riesgo para el contacto con el virus del Dengue (9).

El *Aedes aegypti* es el principal vector del dengue en las áreas urbanas. La estrategia global para la prevención y control del dengue requiere un control vectorial selectivo, integrado a la participación intersectorial y comunitaria. Durante las epidemias y períodos con un alto riesgo de transmisión, las autoridades locales usan frecuentemente el rociado espacial de insecticidas en el esfuerzo de controlar el mosquito adulto. Este tipo de rociado normalmente se aplica desde un equipo portátil (tipo mochila o aplicador manual), o desde un equipo montado en un vehículo, aunque también se han usado helicópteros y avionetas de ala fija (10).

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

a) Medidas de control

- Control vectorial integrado

La estrategia utilizada está en relación con los recursos económicos, humanos y políticas de salud establecidas; habiéndose adoptado en nuestro país el control del vector basado fundamentalmente en la participación de la comunidad y autoridades locales. El control vectorial integrado consiste en la combinación lógica de los métodos de control con criterios de racionalidad, seguridad, eficacia, adaptabilidad y aceptabilidad, pudiendo ser los métodos

dirigidos contra las formas larvianas y adultas; comprende tres tipos de métodos:

Control físico

1. Contra las larvas: Drenaje, relleno o despeje de bordes de criaderos.
2. Destrucción, entierro o perforación de depósitos inservibles. Los depósitos útiles de almacenamiento de agua deben estar cubiertos con tapas o mallas protectoras ajustadas.
3. Contra los adultos: Mosquiteros, mallas en puertas y ventanas. Trampas de luz.

Control químico

1. Contra las larvas: Temefhos al 1% (Abate) Insecticida aplicado a los recipientes.
2. Contra los adultos: Rociado espacial. Mosquiteros impregnados. Tratamiento perifocal. Jabones y lociones repelentes.

Control biológico

1. Contra larvas: Bacterias (*Bacillus thurigiencis H14 variedad israeliensis*), Peces.
2. Control los adultos: Selección de especies, esterilización.

Los métodos de aplicación de insecticidas para el control de *A. Aegypti* son: el tratamiento focal, el tratamiento perifocal y la aplicación espacial.

Saneamiento Ambiental

Las acciones de saneamiento ambiental se dirigen principalmente a la eliminación de criaderos, aspecto crítico en el control del dengue; los tipos de criaderos varían de acuerdo a cada zona, pero son recipientes naturales o artificiales que facilitan el desarrollo y proliferación del mosquito *A. Aegypti*. Estos criaderos son los envases para almacenamiento de agua (tanque, cilindros, tinajas o cántaros), las llantas o neumáticos de automóviles constituyen el hábitat predilecto para el *Aegypti*; así mismo, los recipientes tales como latas, botellas, floreros y bebederos par animales, son criaderos frecuentes. Existen recipientes naturales como los huecos en los árboles de los jardines cerca de las viviendas y las oquedades o huecos en las rocas.

No es posible acabar con los criaderos solamente mediante la mejoría de los servicios básicos. La existencia de muchos criaderos se debe a comportamientos humanos específicos que favorecen su existencia.

Estos comportamientos incluyen:

1. El almacenamiento de agua, que ocurre aún cuando el suministro de agua es irregular.
2. El almacenamiento de materiales usados como llantas, latas y botellas por su utilidad y/o valor potencial o la dificultad de su eliminación;
3. El mantenimiento de agua en bebederos de perros, gatos, pollos y otros animales.
4. El mantenimiento de agua en recipientes que contienen plantas como vasos y botellas.

b) Medidas de Prevención

En el caso del dengue y dengue hemorrágico el sistema de vigilancia debe considerar la enfermedad desde un punto de vista clínico, virológico y entomológico. La vigilancia epidemiológica debe proveer la información temprana del probable desarrollo de enfermedad, teniendo una alta capacidad predictiva para transmisión epidémica. Las epidemias, por tanto, pueden ser enfrentadas con campañas de emergencia para el control del mosquito (9).

Vigilancia del vector.

La vigilancia entomológica se emplea para determinar los cambios en la distribución geográfica del vector, para obtener mediciones relativas de la población de vectores a lo largo del tiempo y para facilitar las decisiones apropiadas y oportunas en lo referente a intervenciones.

En nuestro país, se viene proponiendo una vigilancia entomológica según tres escenarios epidemiológicos (Plan Nacional de Prevención y Control del MINSa)

1: Escenario I: Áreas sin el vector y sin casos.

2: Escenario II: Áreas con el vector y sin casos.

3: Escenario III: Áreas con el vector y con casos.

Para la zona de estudio el Alto Huallaga que involucra a los distritos de Tocache, Uchiza, Santa Lucía (Región San Martín) y a los distritos Aucayacu, Rupa Rupa y Puerto Inca – Sungaro (Región Huánuco), se halla en el escenario III, áreas con el vector y con casos y con el serotipo 03 circulando en la zona,

con dos casos probables de dengue hemorrágico reportados el año 2004 en el distrito de Aucayacu.

El presente estudio tuvo como objetivo medir la efectividad de dos tipos de intervenciones en el control vectorial del *aedes aegypti*, utilizando para ello un control químico convencional ya establecido y un control alternativo basado en barbasco (*lonchocarpus utilis*), sin embargo la eficacia del rociado espacial es grandemente influenciada por una amplia gama de factores medioambientales y operacionales. Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud recomienda que las autoridades de salud pública evalúen el impacto de estos tratamientos en la población del mosquito vector bajo sus condiciones locales. Estas valoraciones deben formar parte íntegra de las operaciones de control y pueden ser consideradas como un primer paso en la determinación de costo-efectividad relativa a otras estrategias de control.

CAPITULO III

A. HIPOTESIS Y VARIABLES

Ho: El barbasco es \leq de efectivo que la *deltametrina* en el control vectorial del *aedes aegypti*

Hi: El barbasco es más efectivo que la *deltametrina* en el control vectorial del *aedes aegypti*

B. DIAGRAMA DE VARIABLES, DEFINICIÓN OPERACIONAL

Variable	Definición operacional	Tipo de Variable	Categorías
Efectividad	Proceso para calificar en términos de resultados una intervención	Nominal	Si / No %
<i>Deltametrina</i>	Insecticida químico para el control vectorial	Nominal	Si / No %
Barbasco <i>lonchocarpus utilis</i>	Insecticida natural alternativo para el control vectorial	Nominal	Si / No %

C. VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES	INDICADORES	CRITERIOS DE MEDICION
V. Dependiente Control Vectorial del <i>A. Aegypti</i>	Biológica	Procedimientos de evaluación: monitoreo de la población de <i>Aedes aegypti in situ</i> Ya que el efecto de la aplicación de insecticidas por rociado espacial es inmediato y transitorio, la población del mosquito adulto debe supervisarse diariamente.	Índice Aédico: porcentaje de casas infestadas con larvas, pupas o ambas: $IV = \frac{\text{Casas infestadas}}{100 \text{ Casas inspeccionadas}}$ Índice de recipientes: porcentaje de depósitos con agua infestados por larvas, pupas o ambas. $IR = \frac{\text{Recipientes positivos}}{100 \text{ Casas inspeccionadas}}$ Índice de Breteau: Número de recipientes positivos por 100 casas inspeccionadas. $IB = \frac{\text{Número de recipientes positivos}}{100 \text{ Casas inspeccionadas}}$
V. Independiente	Biológica		Si

Barbasco (<i>lonchocarpus utilis</i>) y deltametrina	Químico		No %
--	---------	--	---------

CAPITULO IV

A. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Estudio prospectivo, desde la perspectiva social. El diseño del estudio se realizó con el criterio de semejanza de ecosistemas y de perfiles epidemiológicos respecto a enfermedades metaxénicas específicamente Dengue y que responden a escenarios tipo III – A endémico y que son áreas geográficas en la que existe el *Aedes aegypti* y el dengue es permanente y existe variación estacional. Distritos de Tocache, Uchiza, Santa Lucía. Control vectorial químico *deltametrina*. Distritos de Aucayacu, Rupa Rupa y Puerto Inca Sungaro. Control vectorial alternativo barbasco (*lonchocarpus utilis*). La asignación de los distritos a cada intervención fue por muestreo aleatorio por conglomerados.

B. TIPO DE INVESTIGACION

Es un estudio experimental, prospectivo, simple ciego (las personas de las viviendas incluidas en el estudio no conocían que insecticida se ha utilizado en sus viviendas).

C. POBLACIÓN Y MUESTRA

Viviendas ubicadas en los distritos de Tocache, Uchiza, Santa Lucía, Aucayacu, Rupa Rupa y Puerto Inca Sungaro, ámbitos socio geográficos del MINSA y ESSALUD, zonas con características de semejanza de ecosistemas y de perfiles epidemiológicos respecto a enfermedades metaxénicas en especial dengue, y diagnosticadas como Escenario III - A endémico: Áreas geográficas en la que existe el *Aedes aegypti* y el dengue es permanente y existe variación estacional.

DISEÑO MUESTRAL.

Criterios considerados para el cálculo del tamaño muestral

- Nivel de confianza: 95%
- Potencia: 80%
- Razón de proporciones (p_1/p_2): 1.11
- Proporción de negativización de tratamiento: 50%
- Diferencia de proporciones (p_1-p_2): 5%

De acuerdo a las condiciones presentadas, el tamaño muestral calculado es:
3220 viviendas.

- 1526 viviendas para el tratamiento con barbasco
- 1694 viviendas para el tratamiento con deltametrina

Distribución del tamaño muestral

La distribución de las viviendas se hará según la distribución con probabilidades proporcionales al tamaño según la cantidad de viviendas en cada distrito.

Población total de viviendas por distritos

Distritos de estudio (*lonchocarpus utilis*) Distritos de comparación (*deltametrina*)

Distrito de Santa Lucia	319	Distrito de Aucayacu	670
Distrito de Tocache	896	Distrito de Rupa Rupa	1049
Distrito de Uchiza	514	Distrito de Puerto Sungaro	214

Muestra de viviendas por distritos

Distritos de estudio (*lonchocarpus utilis*) Distritos de comparación (*deltametrina*)

Distrito de Santa Lucia	275	Distrito de Aucayacu	592
Distrito de Tocache	778	Distrito de Rupa Rupa	915
Distrito de Uchiza	473	Distrito de Puerto Sungaro	187

D. MATERIALES Y METODOS

Se utilizo el rociado espacial para el control vectorial en base a los dos productos mencionados, porque la reducción de criaderos no ha limitado la

producción de adultos del *Ae. Aegypti* en estos escenarios y el riesgo de transmisión del dengue es alto.

Los tratamientos en los distritos de estudio fueron de (*lonchocarpus utilis*) según comunicación personal Jaime Martínez Heredia, Medico Infectologo, Tesis Maestría en Farmacología Experimental UNMSM en publicación. (8)

Distritos de estudio (*lonchocarpus utilis*) Distritos de comparación (*deltametrina*)

Distrito de Santa Lucia	18.75 g/L	Distrito de Aucayacu
Distrito de Tocache	18.75 g/L	Distrito de Rupa Rupa
Distrito de Uchiza	18.75 g/L	Distrito de Puerto Sungaro

Obtención del extracto crudo de *Lonchocarpus utilis*

Las plantas de barbasco fueron obtenidas en el distrito de Pumahuasi, ubicado en la Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco. En esta zona se cultivan los barbascales asociados a cultivos de yuca y piña. La identificación taxonómica de la planta como *Lonchocarpus utilis*, fue realizada en base a la referencia del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Herbario USM). *L. utilis* (Smith, 1930) barbasco ó cube y comunicación personal Jaime Martínez Heredia, Medico Infectologo, Tesis Maestría en Farmacología Experimental UNMSM en publicación (8); es una planta arbustiva leguminosa de la Familia Papilionaceae, que se encuentra en toda la Amazonía, cuyo principio activo es la rotenona catalogado como insecticida tipo II. (11) Las

raíces frescas se seccionaron en trozos de 2 cm de diámetro, y se sometieron a deshidratación a 50 °C por 48 horas. Luego las raíces secas fueron trituradas en un molino mecánico y tamizadas por un colador de malla fina, obteniéndose como producto final un polvo fino que fue guardado en frascos herméticamente cerrados y mantenidos en lugar seco y sombreado (12), hasta su uso en el rociado espacial del polvo de la raíz en agua destilada. (7)

Se realizaron tres tratamientos sucesivos a intervalos máximos de 7 días en cada distrito incluido en el estudio, para que el virus sea eliminado tanto de humanos como de mosquitos. Se realizó una evaluación previa antes de la intervención y una de término post intervención, de la población de *Aedes aegypti* in situ a través de la medición de índices aédicos.

El análisis de los datos se realizó en una base de datos creada para el proyecto en el software estadístico SPSS versión 15.0 para Windows.

E. TÉCNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN, INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Índice de viviendas (índice Aédico): porcentaje de casas infestadas con larvas, pupas o ambas: $IV = \frac{\text{Casas infestadas}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$

Índice de recipientes: porcentaje de depósitos con agua infestados por larvas, pupas o ambas. $IR = \frac{\text{Recipientes positivos}}{\text{recipientes inspeccionados}} \times 100$

Índice de Breteau: Número de recipientes positivos por 100 casas inspeccionadas. $IB = \frac{\text{Número de recipientes positivos}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$

inspeccionadas. Las áreas tratadas y asignadas a cada intervención son similares en cuanto al tipo de viviendas, características socio-económicas, diseño de las calles y otros factores que probablemente puedan afectar los mosquitos destinatarios y el movimiento del aerosol y del rociado espacial.

F. RESULTADOS

**CUADRO 01: GRUPO EXPERIMENTAL TOTAL (SANTA LUCIA, UCHIZA, SUNGARO)
PRODUCTO UTILIZADO BARBASCO (LONCHOCARPUS UTILIS) - 2008**

ACTIVIDADES REALIZADAS	PRE INTERVENCIÓN	POST INTERVENCIÓN
CASAS INSPECCIONADAS	873	849
CASAS POSITIVAS	47	36
DEPOSITOS INSPECCIONADOS	1705	722
DEPOSITOS POSITIVOS	45	13

Fuente: Proyecto Barbasco - INS - MINSA – ESSALUD

**CUADRO 02: GRUPO EXPERIMENTAL TOTAL - INDICES AEDICOS
PRODUCTO UTILIZADO BARBASCO (LONCHOCARPUS UTILIS) - DICIEMBRE 2007**

INDICES MEDIDOS	PRE INTERVENCIÓN	POST INTERVENCIÓN
INDICE AEDICO	5.38%	4.24%
INDICE RECIPIENTES	2.63%	1.80%
INDICE DE BRETEAU	5.15%	1.53%

Fuente: Proyecto Barbasco - INS - MINSA – ESSALUD

**CUADRO 03: GRUPO CONTROL TOTAL (AUCAYACU, RUPA RUPA, TOCACHE)
PRODUCTO UTILIZADO DELTAMETRINA EC - 2008**

ACTIVIDADES REALIZADAS	PRE INTERVENCIÓN	POST INTERVENCIÓN
-------------------------------	-------------------------	--------------------------

CASAS INSPECCIONADAS	1521	1521
CASAS POSITIVAS	86	15
DEPOSITOS		
INSPECCIONADOS	3621	1984
DEPOSITOS POSITIVOS	52	18

Fuente: Proyecto Barbasco - INS - MINSA – ESSALUD

CUADRO 04: GRUPO CONTROL TOTAL - INDICES AEDICOS PRODUCTO UTILIZADO DELTAMETRINA EC - 2008

INDICES MEDIDOS	PRE INTERVENCIÓN	POST INTERVENCIÓN
INDICE AEDICO	5.65%	0.98%
INDICE RECIPIENTES	1.43%	0.90%
INDICE DE BRETEAU	3.41%	1.18%

Fuente: Proyecto Barbasco - INS - MINSA – ESSALUD

Cuadro Nº 05: INDICE AEDICO ANTES Y DESPUES DEL USO DE BARBASCO Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	645.363(b)	1	.000		
Corrección por continuidad(a)	626.533	1	.000		
Razón de verosimilitudes	246.076	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	644.624	1	.000		
N de casos válidos	873				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.98.

Existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre el índice aédico antes y después de la aplicación del barbasco, por tanto el barbasco es efectivo para el control vectorial del *Aedes aegypti*.

Cuadro Nº 06: INDICE AEDICO DESPUES DEL USO DE BARBASCO COMPARADO CON USO DE DELTAMETRINA

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.656(b)	1	.418		
Corrección por continuidad(a)	.024	1	.877		
Razón de verosimilitudes	1.275	1	.259		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.529
Asociación lineal por lineal	.656	1	.418		
N de casos válidos	873				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .62.

No existe diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre el índice aéxico después de la aplicación del barbasco, comparado con el índice aéxico después de la aplicación de deltametrina, ambos productos tienen similar efectividad para el control vectorial del *Aedes aegypti*.

Cuadro Nº 07: INDICE DE RECIPIENTES DESPUES DEL USO DE BARBASCO COMPARADO CON USO DE DELTAMETRINA

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5.348(b)	1	.021		
Corrección por continuidad(a)	.915	1	.339		
Razón de verosimilitudes	2.619	1	.106		

Estadístico exacto de Fisher				.142	.142
Asociación lineal por lineal	5.337	1	.021		
N de casos válidos	475				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .15.

No existe diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre el índice de recipientes después de la aplicación del barbascos, comparado con el índice de recipientes después de la aplicación de deltametrina.

Cuadro Nº 08: INDICE AEDICO LUEGO DEL USO DE BARBASCO y DELTAMETRINA

Prueba binomial

		Categoría	N	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. asintót. (bilateral)
Índice aéxico Barbascos Después	Grupo 1	Positivo	36	.04	.50	.000(a)
	Grupo 2	Negativo	837	.96		
	Total		873	1.00		
Índice aéxico Deltametrina Después	Grupo 1	Negativo	1506	.99	.50	.000(a)
	Grupo 2	Positivo	15	.01		
	Total		1521	1.00		

a Basado en la aproximación Z.

Proporción observada Barbascos 4% y Deltametrina 1%.

Cuadro Nº 09: Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.656(b)	1	.418		
Corrección por continuidad(a)	.024	1	.877		
Razón de verosimilitudes	1.275	1	.259		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.529
Asociación lineal por lineal	.656	1	.418		
N de casos válidos	873				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .62.

Como observamos, Barbasco 4% y Deltametrina 1%, la mayor ventaja de la Deltametrina entendida como mayor efectividad para el control vectorial del *Aedes aegypti*, NO ES ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA.

G. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El barbasco o cube (*lochocarpus utilis*) es una leguminosa nativa cuyas raíces son empleadas para la pesca y como insecticida natural, su raíz es materia prima para producir rotenona un insecticida orgánico de creciente demanda. La utilización de las plantas con propiedades biocidas es un instrumento tecnológico importante dentro del manejo ecológico de las plagas. Existen más de 300 especies de plantas inventariadas en el Perú que, entre nativas e introducidas, son potencialmente útiles para el manejo de poblaciones de insectos plaga. Hasta el momento los mayores trabajos han estado orientados a impulsar el rescate y validación técnica de una serie de ellas. Las experiencias realizadas con alguna de estas especies como barbasco (*Lonchocarpus nicou*), melia (*Melia azaderach*), cardo santo (*Argemone subfusiformis*), marco (*Ambrosia peruviana*), muña (*Minthostachis spp.*), eucalipto (*Eucalipthus sp.*), lantana (*Lantana cámara*); tabaco (*Micotoriana sp.*) y ultimamente la introducción del árbol del Neem, han demostrado un nivel de eficiencia para regular una serie de plagas de la amazonia (12). El presente estudio demuestra la efectividad del polvo de raíz de *L. utilis* para controlar el *aedes aegypti* en términos de índice aélico, no habiéndose diferenciado su impacto en larvas o

adultos, habiéndose utilizado dosis de 18.75 g/L, resultado que coincide con el estudio realizado (7) sobre la eficacia del polvo de raíz de *L. utilis* para controlar larvas de *A. benarrochi*, con dosis de 3,1 g/L. menor a la utilizada en el presente estudio. Similar eficacia obtuvo (13), quien utilizó extractos de raíz de *L. nicou* contra larvas de *Anopheles* sp. y *Culex* sp, reportando 100% de mortalidad, con dosis hasta 8 veces mayor a la reportada en el trabajo. Es necesario manifestar que no se ha encontrado referencias recientes del uso de los extractos *Lonchocarpus* sp como insecticida en salud pública. También es importante remarcar que los dos productos utilizados en el estudio *L. utilis* y *deltametrina* tipo piretroide al 2.5% mostraron su efectividad para el control del *aedes aegypti*, sin embargo la *deltametrina* presenta una mayor ventaja respecto a su efectividad comparado con el *lonchocarpus utilis*, esta diferencia estadísticamente no es significativa, por lo que ambos productos se pueden utilizar para el control vectorial en escenarios socio geográficos de selva similares al del alto Huallaga. Por otro lado se ha identificado resistencia en las poblaciones de *Ae. aegypti* y *A. albimanus* procedentes de Piura (Tambogrande y Sullana) para *deltametrina* (14), reporte que hace más relevante el hallazgo del presente estudio, que puede permitirnos realizar intervenciones de control vectorial en salud pública, a partir de productos naturales alternativos como el *lonchocarpus utilis* cuyo efecto residual es menos dañino para la ecología y la salud de las personas.

H. CONCLUSIONES

- Si bien la deltametrina tiene mayor efectividad que el barbasco *lochocarpus utilis* en el control vectorial del *aedes aegypti*, esta diferencia no es estadísticamente significativa, por lo tanto se concluye que ambos productos son efectivos para el control vectorial del *aedes aegypti*, además es necesario manifestar que el uso del polvo de raíz de *barbasco* en el control de *aedes aegypti*, podría constituirse en una alternativa de uso en regiones pobres, por ser eficaz, de fácil aplicación y de bajo costo para controlar el Dengue, mediante la eliminación del vector en los casos de brotes epidémicos a nivel domiciliario, teniendo cuidado de no utilizarlo en criaderos, debido a que su efecto biocida no es selectivo con otros organismos de la fauna acuática.

I. RECOMENDACIONES

1.- Utilizar el polvo de la raíz de barbasco en agua destilada dosis de 18.75 g/L, como rociado espacial intra y extra domiciliario en zonas de selva similares al del Alto Huallaga, con la finalidad de realizar control vectorial en forma cotidiana.

2.- Llevar a cabo otros estudios sobre la eficacia diferenciada del barbasco en el control del *aedes aegypti* en sus diferentes estadios de desarrollo, así como estudios sobre eficacia del *L. utilis* a diferentes dosis y con otras diluyentes como agua potable común, agua de río, etc. y otros sobre la eficacia como larvicidas y/o adulticidas.

ANEXOS

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Perú, Ministerio de Salud. El impacto económico de la malaria en el Perú. Lima: Proyecto Vigía-MINSA/USAID; 1999.
2. Perfil etiológico del síndrome febril en áreas de alto riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas de impacto en salud pública en el Perú, 2000-2001. Rev Peru Med Exp Salud Pública 2005; 22(3): 165-74.
3. RAA. 1993. I Taller Nacional: Plantas con propiedades biocidas al servicio del agricultor. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos (RAAA). Diciembre.
4. Lizárraga, T. A. 1993. Extractos vegetales para la Agricultura: Insecticidas de menor grado de toxicidad. El Comercio. Feb. 19 Rev. El Agro. N° 9. Sección Consultorio.
5. CDPI-CIP. 1992. Centro de Desarrollo Profesional en Ingeniería (CDPI). Colegio de Ingenieros del Perú (CIP). En: Rotenona: Un Insecticida Orgánico de Origen Vegetal Compatible con el Medio Ambiente. Rev. Agro Enfoque. 55: 23.

6. Proyecto Vigía. 1999. Impacto económico de la Malaria en el Perú. Ministerio de Salud. Serie Vigía No 1. 127 pp.
7. Mariños C., Castro J. y Nongrados D. 2004. “Efecto biocida del «barbasco» *Lonchocarpus utilis* (Smith, 1930) como regulador de larvas de mosquitos”. Versión Online ISSN 1727-9933. *Rev. peru. biol.* 11(1): 87- 94 (2004). Scielo.
8. Martínez Heredia, Jaime. Efectividad del uso del barbasco como insecticida larvicida para controlar el aedes aegypti in vitro. Tesis de Maestría en Farmacología Experimental de la UNMSM (en publicación).
9. MINSA. 2000. Dengue Clásico y Dengue Hemorrágico. Documentos Técnicos OGE – INS.
10. Organización Mundial de la Salud, P. Reiter y MB Nathan. 2001. Guías para la evaluación de la eficacia del rociado espacial de insecticidas para el control del vector del dengue *aedes aegypti*. WHO/CDS/CPE/PVC/2001.1
11. OMS. 1988. Clasificación de pesticidas según su grado de peligro, recomendada por la OMS. y guía para su clasificación. 1988-1989. Pesticide Development and Safe Use Unit Division of Vector, Biology and control (VBC). Organización Mundial de la Salud (OMS). Ginebra. WHO/VBC/88.953.
12. Gomero Osorio, Luis. Plantas que protegen a otras plantas. Coordinador Regional de la Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAPAL), Coordinador Nacional de Desarrollo Institucional de la RAAA . Revista LEISA. 2002. Apartado Postal: 11-0581, Lima, Perú

13. Gamarra Caller, Gonzalo. 1940. El empleo del Barbasco como larvicida contra el Paludismo y otras enfermedades transmitidos por los Culicideos. Rev. Sanid. Milit. Peru., 13: 103-114
14. Vargas F; Córdova O; Alvarado A. Determinación de la resistencia a insecticidas en *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus* y *Lutzomyia peruensis* procedentes del Norte Peruano Rev Peru Med Exp Salud Publica 2006; 23(4): 259-264.
15. Vílchez E. J, y Sánchez G. V. 1993. Uso de la Rotenona (*Lonchocarpus nicou*) para controlar plagas de la col en Lima. Rev. Per. Ent. 36:65-68

PD. Este estudio contó con el apoyo técnico y financiero del Proyecto Vigía, a través del VI Concurso Nacional para Proyectos de Investigación en Enfermedades Infecciosas Emergentes y Reemergentes y otras Enfermedades Regionales no Infecciosas – año 2007, convocado por el Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, Proyecto VIGIA y USAID.