

**UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZAN”**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



---

**CARACTERÍSTICAS E INDICADORES ENTOMOLÓGICOS EN  
LA PRESENCIA DE LARVAS DE (*Aedes aegypti*) EN LA  
VIGILANCIA DEL CONTROL ANTIVECTORIAL DEL DENGUE  
EN OCHO DISTRITOS DE LA RED DE SALUD DE HUÁNUCO**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO**

**Beto Julián SOTO ANDRADE**  
**Bachiller en Medicina Veterinaria**

**Dra. Ernestina ARIZA AVILA**  
**Asesor**

**HUÁNUCO – PERÚ**  
**2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios por prestarme vida, salud y sabiduría entendimiento para poder alcanzar mis objetivos trazados.

A mis padres DINA ANDRADE BAILON y ALEJANDRO SOTO ALCANTARA por darme la vida y amor en todo momento por sus valores y motivación constante que me permite ser una persona de bien.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por guiar mis pasos.

A mi familia, por su apoyo incondicional que me brindan en cada momento para alcanzar mis objetivos trazados.

Al personal docente de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por sus sabias enseñanzas en mi formación profesional.

Finalmente agradezco a todos mis amigos y amistades que me apoyaron y fueron parte de este trabajo que con mucho cariño y dedicación se ejecutó y que dejo a su consideración de todo aquel que lo pueda revisar

# CARACTERÍSTICAS E INDICADORES ENTOMOLÓGICOS EN LA PRESENCIA DE LARVAS DE (*Aedes aegypti*) EN LA VIGILANCIA DEL CONTROL ANTIVECTORIAL DEL DENGUE EN OCHO DISTRITOS DE LA RED DE SALUD DE HUÁNUCO

Bach. Med. Vet. Beto Julián Soto Andrade

## RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la ciudad de Huánuco en coordinación con la Red de Salud de Huánuco, con el objetivo de determinar las características e indicadores entomológicos frente a la presencia de larvas de *Aedes Aegypti* en la vigilancia de control anti vectorial del dengue, en los distritos de Huánuco, Amarilis, Chinchao, Churubamba, San Francisco de Cayrán, Tomayquichua, Santa María del Valle y Pillcomarca; así como en sus respectivos puestos de salud. La investigación es de nivel descriptivo y tipo observacional retrospectivo, donde se estudiaron un total de 179 viviendas con 53,670 viviendas. Dentro de los resultados se encontró 738 recipientes positivos a larvas de *Aedes aegypti*, siendo los barriles con 263 casos el recipiente de mayor presencia, seguido de florero con 258, llanta 80, balde 74, botella 36, tanque elevado como inservibles 10 y tanque bajo 7. La región de Huánuco presenta 2.64% de viviendas positivas a *Aedes aegypti* con índice Aédico de  $1.97 \pm 2.49$ , Índice Breteau  $2.30 \pm 284$ , Índice Reciente  $0.14 \pm 0.17$  y una población en riesgo de 105 956, habitantes los más afectados con alto riesgo están Amarilis y Huánuco; mediano riesgo Chinchao y bajo riesgo Pillcomarca, Cayrán, Churubamba, Tomayquichua y Santa María del Valle.

La región de Huánuco presenta 2.64% de viviendas positivas a *Aedes aegypti* con índice Aédico de  $1.97 \pm 2.49$ , Índice Breteau  $2.30 \pm 284$ , Índice Reciente  $0.14 \pm 0.17$  y una población en riesgo de 105 956, los más afectados con alto riesgo están Amarilis y Huánuco; mediano riesgo Chinchao y bajo riesgo Pillcomarca, Cayrán, Churubamba, Tomayquichua y Santa María del Valle.

**Palabras claves:** indicadores entomológicos, dengue, *Aedes aegypti*, vigilancia

## SUMMARY

The present study was carried out in the city of Huánuco in coordination with the Health Network of Huánuco, with the objective of determining entomological characteristics and indicators against the presence of *Aedes aegypti* larvae in the surveillance of dengue vector control, in the districts of Huánuco, Amarilis, Chinchao, Churubamba, San Francisco de Cayrán, Tomayquichua, Santa Maria del Valle and Pillcomarca; as well as in their respective health posts. The research is of descriptive level and retrospective observational type, where a total of 179 homes with 53,670 dwellings were studied. Among the results, 738 positive vessels were found in *Aedes aegypti* larvae, with 263 cases being the vessel with the greatest presence, followed by vase with 258, rim 80, bucket 74, bottle 36, elevated tank as unusable 10 and low tank 7. The Huánuco region presents 2.64% of positive homes to *Aedes aegypti* with an Aedic index of  $1.97 \pm 2.49$ , Breteau Index  $2.30 \pm 284$ , Recent Index  $0.14 \pm 0.17$  and a population at risk of 105 956, inhabitants most affected with high risk there are Amarilis and Huánuco; medium risk Chinchao and low risk Pillcomarca, Cayrán, Churubamba, Tomayquichua and Santa Maria del Valle.

The Huánuco region has 2.64% of *Aedes aegypti* positive homes with an Aedic index of 1.97-2.49, Breteau Index 2,30-284, Recent Index 0.14-0.17 and a population at risk of 105 956, the most affected at high risk are Amarilis and Huánuco; medium risk Chinchao and under risk Pillcomarca, Cayrán, Churubamba, Tomayquichua and Santa María del Valle.

**Key words:** entomological indicators, dengue, *Aedes aegypti*, surveillance

# INDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	iv
SUMMARY.....	v
INDICE.....	vi
INDICE DE TABLAS .....	viii
LISTA DE GRÁFICOS .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>I. MARCO TEORICO.....</b>	<b>5</b>
1.1 Antecedentes .....	5
1.1.1 Antecedentes internacionales .....	5
1.1.2 Antecedentes nacionales .....	9
1.2 Bases teóricas.....	11
1.2.1 Conceptos fundamentales .....	11
1.2.2 Aspectos entomológicos .....	22
1.2.3 Marco situacional .....	33
1.3 Definición de términos conceptuales.....	34
1.4 Hipótesis .....	35
1.5 Variables .....	36
1.6 Objetivos .....	36
1.7 Población y Muestra.....	37
<b>II. MARCO METODOLOGICO .....</b>	<b>38</b>
2.1. Nivel y Tipo de Investigación.....	38
2.2. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38
2.2.1. Procesamiento y presentación de datos .....	38
2.2.2. Evaluación entomológica .....	39

<b>III. RESULTADOS Y DISCUSION</b> .....	43
3.1. Estadística univariada .....	43
3.2. Estadística bivariada .....	52
CONCLUSIONES .....	68
RECOMENDACIONES .....	69
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	70
ANEXOS:	
RESOLUCIONES	
NOTA BIOGRÁFICA	

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Frecuencia y porcentaje de localidades muestreadas según distrito.....	43
<b>Tabla 2.</b> Frecuencia y porcentaje de localidades muestreadas según Puesto de salud.....	44
<b>Tabla 3.</b> Tipo y numero de recipientes positivos a la presencia de larvas de <i>Aedes aegypti</i> según distrito de procedencia .....	45
<b>Tabla 4.</b> Número de recipientes positivos a la presencia de larvas de <i>Aedes aegypti</i> según puesto de salud.....	47
<b>Tabla 5.</b> Frecuencia y porcentaje de viviendas positivas a larvas de <i>Aedes aegypti</i> según distrito de procedencia.....	48
<b>Tabla 6.</b> Porcentaje de viviendas positivas a larvas de <i>Aedes Aegypti</i> según puesto de salud .....	50
<b>Tabla 7.</b> Media y desviación estándar del <i>Aedes Aegypti</i> según distrito .....	52
<b>Tabla 8.</b> Media y desviación estándar del IB Índice de Breteau según distrito.....	54
<b>Tabla 9.</b> Media y desviación estándar del índice de Recipiente (IR) según distrito.....	56
<b>Tabla 10.</b> Media y desviación estándar del índice Aedico (IA) según puesto de salud.....	58
<b>Tabla 11.</b> Media y desviación estándar del índice de Breteau (IB) según puesto de salud.....	60
<b>Tabla 12.</b> Media y desviación estándar del IR índice de Recipiente según puesto de salud .....	62
<b>Tabla 13.</b> Nivel de riesgo de los ocho distritos de la región Huánuco .....	64
<b>Tabla 14.</b> Nivel de riesgo de los 13 puestos de salud de la región de Huánuco.....	67

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
<b>Gráfico 1.</b> Porcentaje de localidades muestreadas según distrito .....	43
<b>Gráfico 2.</b> Porcentaje de localidades muestreadas según puesto de Salud.....	44
<b>Gráfico 3.</b> Tipo y número de recipientes positivos a larvas de Aedes Aegypti .....	45
<b>Gráfico 4.</b> Porcentaje de viviendas positivas a larvas de Aedes Aegypti Según puesto de salud .....	50
<b>Gráfico 5.</b> Media del índice de Breteau (IB) según distrito .....	54
<b>Gráfico 6.</b> Media del índice de Recipiente (IR) según distrito .....	56
<b>Gráfico 7.</b> Media del índice Aedico según Puesto de Salud .....	58
<b>Gráfico 8.</b> Media del índice de Breteau según Puesto de Salud .....	60
<b>Gráfico 9.</b> Media del índice de Recipiente según Puesto de Salud .....	62

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación es importante en la necesidad de conocer el comportamiento de la dinámica larvaria del vector *Aedes aegypti*, en nuestro medio, generando información y conciencia de la población en el conocimiento de los factores ecológicos asociados a dicho vector y de esta manera se beneficiará a las poblaciones de los ocho distritos de Huánuco quienes tomaran las decisiones en el manejo de la información con fines de prevenir el dengue. De igual manera la justificación se da por las siguientes razones:

La emergencia o reemergencia de varias enfermedades infecciosas han venido incrementándose en nuestro País y en las últimas décadas debido al cambios ambientales drásticos, crecimiento de la población, aumento de migraciones humanas y viajes aéreos (Cohen ML. 2000). Un ejemplo de estas enfermedades emergentes lo constituye el dengue la cual es transmitida por el mosquito doméstico *Aedes aegypti*; no existe hasta el momento vacuna o quimioterapia disponible para la prevención y el tratamiento de la enfermedad dependiendo de las medidas de control y vigilancia desarrolladas sobre el vector (Morrison, Astete, y otros, 2004).

Existen varios factores asociados a la creciente expansión de *Aedes aegypti* en áreas urbanas como lo son el aumento en el número de criaderos generados por la actividad humana diaria, deficiencias en el saneamiento ambiental, deterioro de los programas de control de vectores, así como el escaso

conocimiento existente sobre la ecología de este vector porque siempre se ha priorizado su control, principalmente por medios químicos sin previos estudios bioecológicos básicos de la especie (Bisset , Marqueti y otros, 2008).

El dengue es actualmente una de las enfermedades víricas de transmisión vectorial más importante en la región. En octubre de 2007, los países de las Américas representados en la 27 Conferencia Sanitaria Panamericana, reconocieron que los crecientes brotes de dengue y la complejidad de la situación epidemiológica alertan sobre la presencia de macro factores condicionantes de la transmisión, como la pobreza, el crecimiento poblacional sin precedente, la urbanización no controlada ni planificada, las migraciones, el deterioro de la situación ambiental, la falta de suministro estable de agua, la disposición inadecuada de desechos sólidos y el aumento de la chatarra, neumáticos y plásticos en desuso (Cruz , Sebrango, Cristo,y otros, 2010).

El mecanismo de transmisión del agente causal es la picadura del mosquito *Aedes aegypti*, con la introducción del virus en el torrente sanguíneo del hombre. Entre las principales características bioecológicas de este vector figuran: eminentemente doméstico, se cría en depósitos de aguas limpias dentro de las viviendas y sus alrededores, depositan sus huevos en varios lugares a la vez puede utilizar para sus oviposiciones cualquiera que contenga agua. Es por esto que las condiciones de ordenamiento sanitario en las viviendas y su entorno constituyen unos factores determinantes para su control (OPS Control de Vectores en la vivienda en el peridomicilio, 2004).

El conocimiento de los sitios de cría de los culícidos que comparten o no los mismos hábitats en el ecosistema urbano, como es el caso de *Aedes aegypti* y que pudieran estar sujetos a medidas de control utilizadas en la lucha antivectorial, resulta imprescindible para conocer su dinámica poblacional y poder ejercer un buen control sobre los mosquitos vectores en momentos de transmisión de enfermedades. (Marqueti, Bisset y otros, 2009).

Una de las características que se distingue a *Aedes aegypti* de otras especies de mosquito es su gran plasticidad ecológica, que le permite utilizar una amplia gama de recipientes para realizar su puesta y el posterior desarrollo de sus estadios inmaduros. La presencia de patios en las viviendas se considera un factor importante que favorece la infestación extra domiciliar por el vector del dengue, porque garantiza espacio de almacenamiento a múltiples recipientes, expuestos en su mayoría a las precipitaciones y otros de uso antrópico como los utilizados para el almacenamiento de agua, que por lo general si no existe un estrecho control sobre ellos se convierten en criaderos (Portillo R. Factor Ecológico y la Infestación pupal de *Aedes Aegypti*, 2005). En el saneamiento de los recipientes con riesgo para el desarrollo de hábitats larvales se relacionan responsabilidades gubernamentales (recogida de basura) y la responsabilidad individual, por lo que alcanzar niveles adecuados de participación comunitaria debe constituir un objetivo fundamental para cualquier programa de control de mosquitos vectores. (Marquetti, Leyva, y otros, 2009).

La Organización Mundial de la Salud estandarizó algunos índices larvarios, describiendo los índices de recipientes (IR), índice de vivienda (IA) y

de Breteau (IB). A pesar que algunos estudios han mostrado que estos índices no son adecuados para estimar la población del adulto vector 3, otros programas los han empleado exitosamente o continúan recomendando su uso para la vigilancia larvaria (Morrisòn,2006).

Para la implementación de un programa integrado de control vectorial del dengue, es necesario un conocimiento detallado de los tipos de recipiente comúnmente infestados con el vector en su fase larval, así como de las fluctuaciones y la distribución espacial de los índices entomológicos (IE) con la temperatura y la precipitación (Mercado, 2003).

# I. MARCO TEORICO

## 1.1 Antecedentes

### 1.1.1 Antecedentes internacionales

En Cuba, en 1981 **Chang**, reportó una clasificación de los depósitos utilizados por *Aedes aegypti*, durante ese año, debido a la epidemia de dengue en Cuba, la lucha antivectorial se centró en la vigilancia y control de sus sitios de cría. Estudios realizados en el país caribeño, reportan la presencia de culícidos en varios depósitos artificiales como floreros, charcos y recipientes de almacenamiento de agua. De igual manera, trabajos más recientes refieren además otros hábitats ocupados por este culícido, incluyen bebederos, comederos de animales y criaderos que contienen aguas negras (Chang. 2013).

En un estudio realizado por **Espinoza** en Colima, México el año 2001, con el propósito de explorar las variables que pudieran tener mayor impacto sobre los índices larvarios de *Aedes aegypti*, realizó un estudio descriptivo y longitudinal. Para lo cual, inspeccionó 187 domicilios en los que se determinó el índice de viviendas (IV) y el número de contenedores positivos por casa (C+/C) durante las temporadas lluviosa y seca. Como variables independientes se analizaron la temperatura ambiental, la aplicación de malatión en rociados a volumen ultrabajo (ULV), el índice de calidad de la vivienda (ICV) y el grado de conocimientos, actitudes y prácticas (CAP). Encontró que: Tanto el análisis de regresión logística multivariada como el de regresión lineal múltiple mostraron una reducción

del IV y del C+/C atribuible a un efecto de la temporada seca. Paradójicamente, la temperatura mostró una correlación negativa con los índices larvarios, la cual se hizo más aparente en la temporada seca. El ICV tuvo la mayor asociación con el IV y con el C+/C, independientemente de las demás variables. Las nebulizaciones de malatión mostraron un discreto efecto negativo sobre los índices, mientras que los CAP no mostraron ninguna asociación con ellos. Concluye que la temperatura alta puede reducir el número de criaderos durante la temporada seca, que el ICV puede ser un buen estimador de la infestación por *Aedes aegypti*, que el uso de malatión ULV reduce los criaderos y que el índice de CAP presenta escasa asociación con la presencia de los mismos (Espinoza, 2001).

**Cruz**, con el objetivo de conocer el comportamiento estacional y temporal de *Aedes aegypti* y su relación con los factores climáticos temperatura y precipitaciones, entre 1999 y 2007, realizó un estudio descriptivo estacional y temporal en Sancti Spíritus, Cuba. Halla que el 86,7 % de las muestras correspondieron a las fases inmaduras y 13,2 % a mosquitos adultos; 19,2 % de los focos se encontraron en el interior de las viviendas y locales, y 80,7 % en los exteriores. Las mayores incidencias focales se registraron en 2001 (278 focos) y 2005 (219 focos), y las menores en 1999 (14 focos) y 2003 con 32 focos. Los municipios con mayores incidencias focales fueron Trinidad (302), Sancti Spíritus (242), Cabaiguán (211) y Jatibonico (154). El número de focos en el período lluvioso fue significativo en relación con el período de seca ( $t= 4,09$ ;  $p=$

0,04). No se encontró alta correlación entre el número de focos y las temperaturas ocurridas durante el estudio. Concluye que es importante mantener una alerta constante sobre *Aedes aegypti*, para evitar introducciones y dispersión de la especie principalmente en los períodos lluviosos (Cruz, 2010).

Por su parte, **Marquetti**, con el objetivo de identificar los principales recipientes asociados a la infestación intradomiciliaria y extradomiciliaria por *Aedes aegypti*, realizando el muestreo completo de un municipio de Ciudad de La Habana durante noviembre de 2007 y enero de 2008; revisando todos los depósitos con agua y clasificó los recipientes de cría en 10 grupos. Encontró un total de 773 recipientes positivos, de ellos 654 (84,6 %) en el exterior y 119 (15,4 %) en el interior; se identificaron 48 recipientes diferentes en el exterior y 31 en el interior. En el exterior e interior de las viviendas los grupos de mayor positividad fueron los de almacenamiento de agua, 314 (48,01 %) y 45 (37,81 %), y artificiales no útiles 209 (31,95 %) y 27 (22,68 %), respectivamente. Los tanques bajos en ambos sitios aportaron más de la mitad de la positividad, 180 (57,32 %) y 23 (51,11 %), mientras que en el exterior, en los artificiales no útiles, las latas fueron las más positivas 57 (27,28 %), seguidas por las cazuelas y un grupo de diversos recipientes, los cuales aportaron la mayor positividad en el interior 12 (44,44 %). Concluye que los recipientes asociados a la mayor infestación por *Aedes aegypti* intradomiciliaria y extradomiciliaria fueron los recipientes de almacenamiento de agua y el grupo de artificiales no útiles. En el interior de las viviendas los grupos

integrados por floreros, vasos espirituales, macetas y sanitarios, y en el exterior los bebederos gomas, fosas y alcantarillas. (Marquetti,2009).

En la Investigación realizada por **Diéguez**, para analizar el comportamiento estacional y la relevancia de los depósitos permanentes y útiles urbanos para la presencia de *Aedes aegypti* en un área de salud de la provincia de Camagüey, Cuba, con elevada densidad vectorial durante el 2013. Infiere que existió una fuerte asociación entre el total de depósitos positivos y la sub-población de los conformados por los permanentes y útiles, los que siendo minoría como tipo de depósito incluyeron el 72,98% del total de receptáculos positivos. Hubo igualmente diferencias significativas a favor de los mismos en el período lluvioso y poco lluvioso hacia el exterior de las viviendas, lo que refuerza la prioridad que tienen en las acciones de vigilancia y control a desarrollar por los moradores en sus respectivas viviendas (Diéguez, 2015).

Por su parte, **Tovar** en un estudio en tres localidades de Baja California, México. Teniendo como propósito evaluar la efectividad del control químico y la reducción de sitios potenciales de crianza mediante diferentes índices antes y después de su aplicación y manejo en tres localidades de Baja California Sur, México. La presencia de larvas de *Aedes Aegypti* se estimaron mediante 3 índices: índice de viviendas positivas, índice de contenedores positivos e índice de Breteau, durante 3 años (2011-2013), antes y después del control químico y reducción de sitios de crianza por la Secretaria de Salud de Baja California Sur. Los datos mostraron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.001$ ) en la

abundancia relativa de las larvas de *Aedes aegypti* antes y después de la aplicación del insecticida (Temefos®), junto con la eliminación de recipientes propicios para la reproducción, para los tres índices empleados en el análisis. El índice de viviendas en el caso de LAP antes de aplicar estas medidas, presentó una variación promedio a lo largo de los tres años de 16- 83%, una vez aplicadas el índice disminuyó a 0-5%. En CSL, fue de 2-40% y se redujo el valor a a <1%, y en SJC dicha variación fue de 4-46% con una reducción del 0-7%. El índice de recipientes positivos antes y después de aplicar las medidas de manejo varió en LAP de 6-34% a 0-4.7%, en CSL de 0.2-23% a <1% y en SJC de 0.6-11% a <1.2%. El índice de Breteau en LAP varió de 48-35.8% a 0-12.5%, en CSL disminuyó de 3-67% a <1% y en SJC de 3-174% a 0-16%. Los resultados sugieren que las medidas aplicadas para el manejo de larvas de *Aedes aegypti* fueron efectivas reduciendo la abundancia relativa de larvas de la especie. No obstante, sería importante adicionar otras estrategias para asegurar la eliminación de larvas de este insecto en las viviendas y disminuir su impacto en la salud humana en la región (Tovar linnaeus,1762).

### **1.1.2 Antecedentes nacionales**

(Fernández, 2003). entre los años 2000 y 2002, realizó un estudio sobre el comportamiento poblacional de *Aedes aegypti* en su fase larvaria, para explicar sus fluctuaciones a través de tres indicadores entomológicos (IE) y su relación con los casos de dengue en la ciudad de

Yurimaguas, Loreto, Perú. Se censaron las viviendas positivas a través de tres IE: Índice aélico (IA), Índice de recipientes (IR) e Índice de Breteau (IB) y los tipos de recipientes más comunes en 11 zonas de la ciudad de Yurimaguas se encontró que los tres IA presentaron diferencias entre las doce evaluaciones realizadas durante esos años. En los tres IE se notó una tendencia a la disminución de Abril-2000 a Diciembre-2002. El IA disminuye en un 46,82%; el IR en un 67,29% y IB disminuye en 43,71%. Los casos de dengue registrados del 2000 al 2002 disminuyeron en 80,6%. No se observaron diferencias entre las 11 zonas de la ciudad para IA, IR e IB. Los IA, IB e IR estuvieron altamente correlacionados lineal y positivamente durante ese periodo. Sólo el IA y los casos de dengue, se encuentran correlacionados linealmente. En algunas evaluaciones del 2000 al 2002 existieron diferencias significativas para el IR e IB entre las diez categorías de recipientes. Se notaron valores altos para las cuatro categorías siguientes: 10 (inservibles), 9 (florero y macetero), 6 (llantas), 3 (barril, cilindro, sansón). Se evaluaron las variaciones de los IE durante los periodos secos y lluviosos. (Fernandez,2000).

**Pozo**, teniendo como objetivo determinar los factores asociados para la infestación de las viviendas por *Aedes aegypti* en el distrito de Tambo grande, Piura, realizó un estudio de casos y controles desde diciembre de 2004. Consideró como vivienda-caso (Vc) a la vivienda positiva a la infestación por *Aedes aegypti*, y vivienda-control (Vo) a la vivienda negativa a la infestación por *Aedes aegypti* en por lo menos un año. La encuesta incluyó factores ambientales, sociales y culturales. Los

factores asociados con un valor de  $p < 0,10$  en el análisis bivariado, fueron ingresados a un modelo de regresión logística para estimar los OR ajustados y los intervalos de confianza al 95% (IC). Se encuestaron 60 Vc y 124 Vo. Encontrando los siguientes resultados: Los factores asociados encontrados en modelo logístico múltiple fueron la presencia de botellas dentro de la vivienda (OR: 7,66; IC: 2,95-19,84), vivienda ubicada a menos de 200 m de una llantería (OR: 2,90; IC: 1,13-7,48), vivienda ubicada a menos de 200 m. de una maderera (OR: 2,76; IC: 1,14-6,66) y tener un jardín en el interior de la vivienda (OR: 2.31; IC: 0,98-7,48). Tener una trabajadora del hogar en la vivienda fue un factor protector (OR: 0,07; IC: 0,014- 0,37). Y concluye que los factores identificados deben ser tomados en cuenta para el desarrollo de programas de control vectorial en la zona. (Pozo, 2007).

## **1.2 Bases teóricas**

### **1.2.1 Conceptos fundamentales**

#### ***Aedes aegypti***

Parece ser que esta especie apareció inicialmente en África, aumentando su distribución en tiempos históricos. Se cree que colonizó el continente americano al ser introducida por el hombre en los viajes de conquista. De esta forma, hace algunos años se le consideró cosmotropical, presente en las regiones del globo entre las isothermas de 20°C (Knight, 1977). y más recientemente con distribución circunsubtropical y subtropical, dentro de los límites de los 35°C de latitud norte y los 35°C

de latitud sur, correspondiente a los límites de la isoterma de verano de 10°C, con ciertas expansiones a regiones más frías en las épocas del año más calurosas (Nelson1986). En términos generales, se le ha encontrado en áreas geográficas con una temperatura media anual mayor a los 16.9°C. El interés en esta especie de mosquito inició con el trabajo de Carlos Finlay (Finlay,1986). En el que expresa su hipótesis sobre el papel de la misma en la transmisión del agente causal de la fiebre amarilla; tiempo después esto se comprobó mediante los experimentos de Walter Reed, James Carroll, Jesse W. Lazear y Arístides Agramonte (Strong,1944). Los factores responsables más importantes de la distribución de esta especie pueden dividirse en dos grandes grupos: los factores intrínsecos (inherentes a la especie) y los factores extrínsecos (relativos al ambiente que inciden sobre la especie). Dentro de los factores intrínsecos es posible mencionar la capacidad de diapausa (interrupción temporal del desarrollo) en estado de huevo; la plasticidad genética favorecida por su ciclo de vida rápido y consecuentemente la alta tasa generacional; así como -al menos en América- la preferencia de la hembra por ovipositar en cuerpos de agua relativamente pequeños, mantenidos por recipientes manufacturados por el hombre, un tipo de microambiente de aparición muy reciente en escala geológica que aunque recurren a él un gran número de otras especies de macro invertebrados, representa un micro-hábitat donde una especie recientemente introducida, ajena al complejo engranaje biocenótico nativo resultado de la coexistencia evolutiva, encuentra recursos en abundancia y pocos factores que limitan

su densidad poblacional. Por su parte, aunque estrechamente relacionados con los anteriores, los factores extrínsecos más significativos involucrados con el incremento poblacional de la especie lo constituyen el desequilibrio del ecosistema asociado al aumento de la población humana y como consecuencia el hacinamiento o la colonización de nuevas áreas; la dificultad que representa elevar la calidad de vida de un gran número de personas en términos de vivienda, cobertura de servicios (drenaje, agua potable con disponibilidad continua en cada domicilio, disposición adecuada de desechos y basura) y educación higiénica; así como los movimientos poblacionales humanos y el desplazamiento de productos infestados con huevos del mosquito como las llantas. Estos factores son tomados en cuenta, ya que en América el *Aedes aegypti* muestra sinantropía clara, encontrándose sólo en relación con los asentamientos humanos, ya sean urbanos, suburbanos o rurales. Tomando en consideración ambos grupos de factores, no es de extrañar que el *Aedes aegypti* se encuentre en cualquier lugar que cubra sus requerimientos ecológicos, sin importar las posibles barreras físicas (montañas, océanos, desiertos, etc.) o biológicas (comunidades vegetales y animales inalteradas que separen un asentamiento humano de otro). Para que las poblaciones de *Aedes aegypti* se establezcan en un lugar es necesario:

- a) la presencia de cuerpos de agua lenticos relativamente pequeños y no contaminados con permanencia tal que permita completar los ciclos de vida;
- b) una fuente alimentaria sanguínea para las hembras grávidas;
- c) poblaciones de otros organismos en densidades que no impacten

negativamente a la población de este mosquito; y d) en general, una temperatura media anual mayor a los 16.9°C, entre otros. El agua de lluvia se acumula en una gran variedad de recipientes expuestos, entre los que destacan los de desecho que no han sido adecuadamente eliminados, huecos en el pavimento o suelo, floreros de panteones e incluso huecos de árbol, axilas de hojas, cáscaras de frutas, etc, lo que determina que las áreas más importantes sean aquellas con mayor precipitación. Sin embargo, algunas de las condiciones extrínsecas mencionadas, como la falta de agua entubada con disponibilidad regular en cada domicilio (por lo que las personas tienen que acumular agua para uso doméstico, que frecuentemente dejan expuesta), determinan que en áreas con precipitación pluvial escasa también existan a lo largo del año ambientes de crianza para la especie. La disponibilidad de sangre para la especie no constituye un problema, ya que el *Aedes aegypti* tiene hábitos hematófagos con grado marcado de antropofilia. Aunque los estudios sobre competencia interespecífica por los recursos y sobre los enemigos naturales (depredadores, parasitoides y parásitos) son extremadamente escasos en México, es obvio que en el tipo de cuerpos de agua descritos como preferentes para la especie -y donde regularmente se encuentra en gran número-, aunque los competidores o enemigos existan, no se encuentran en abundancia suficiente como para limitar la población a tamaños que no representen un peligro epidemiológico. No tomando en cuenta estos factores, la temperatura constituye el único factor limitativo importante de la distribución.

En otros países americanos más cercanos al Ecuador, el *Aedes aegypti* se ha encontrado hasta los 2 200 metros (en Colombia), donde a pesar de la altura la temperatura media anual es superior a los 17°C. Mientras no se realicen encuestas entomológicas en áreas por encima de los 1200 metros sospechosas con base en el criterio climático referido, no se conocerá la presencia de la especie y por lo tanto las zonas del territorio quedarán desprotegidas ante la posibilidad de brotes de la enfermedad. Por lo anterior, creemos que es necesario sustituir el criterio de altitud por el de temperatura para establecer las áreas de riesgo de transmisión de dengue, sustentado en la posibilidad de presencia del mosquito vector.

En un enfoque microdistributivo, por ejemplo, los lugares o sitios micro-hábitats de un ecosistema particular, como serían los de desarrollo de los estadios juveniles o de reposo de los mosquitos adultos- en relación con un poblado o una vivienda, existen también características de la especie que convendría recordar. Se ha indicado que el *Aedes aegypti* puede considerarse como sinantrópico (distribución determinada por el hombre). Es de todos sabido que hasta hace algunos años la especie se consideraba urbana y suburbana, pero actualmente son cada vez más frecuentes los registros de la especie en localidades rurales, aunque no se ha detectado en lugares silvestres alejados de asentamientos humanos. En este caso, el riesgo de transmisión será mayor en una ciudad con alta densidad humana a menor altitud que en un poblado pequeño con baja densidad humana a mayor altura sobre el nivel del mar. Diversos factores ecológicos determinan una distribución diferencial de

las poblaciones de mosquitos no sólo en sentido espacial sino también temporal. Se ha mencionado que el *Aedes aegypti* muestra preferencia por cierto tipo de depósitos con agua para la ovoposición, algunos de los cuales favorecerán la esperanza de vida de la siguiente generación. En general, la especie es más frecuente en los recipientes artificiales que en otro tipo de contenedores naturales. Es común que los estudiosos en el tema los clasifiquen de la siguiente manera: recipientes artificiales para el almacenamiento de agua de uso (pozos o norias, cisternas, albercas, tinacos, tanques, tambos, barriles, cubetas, tinajas, lavaderos, depósitos de agua de los inodoros, lavadoras, cántaros, bebederos para animales, etc.); recipientes artificiales desechados (llantas usadas de vehículos, utensilios domésticos, envases como latas, frascos y botellas); receptáculos artificiales ornamentales (floreros, fuentes, etc.), estructuras arquitectónicas (tejas, discontinuidades del piso, canales de drenado para el agua de lluvia mal diseñados, etc.); contenedores naturales cercanos a las viviendas como huecos de árboles, axilas de hojas, cañas de bambú y huecos de roca. Además de la mayor preferencia por los recipientes artificiales, existe diferencia en la afinidad por cierto tipo de contenedores, y no todos tienen la misma capacidad de carga poblacional. Hay contenedores que pueden servir para la crianza de un número pequeño de individuos en lapsos muy cortos, otros que soportan pocos individuos, pero mantienen una productividad continua a lo largo del año, otros que soportan densidades poblacionales muy altas por lapsos cortos y otros más durante todo el año. Es extremadamente difícil eliminar la totalidad de posibles criaderos alrededor y dentro de una vivienda y más aún de un

poblado o una ciudad completa. Si se tomara en cuenta la capacidad productiva de los diferentes tipos de contenedor en relación con el *Aedes aegypti*, los esfuerzos para el control poblacional podrían enfocarse a los microambientes más productivos.

De manera práctica, es necesario entender que, para abatir las poblaciones del vector en un lugar, no es necesario eliminar todos los criaderos potenciales (lo que sería imposible), sino hacerlo con los más productivos, aprovechando el tiempo y el esfuerzo del personal disponible que frecuentemente es insuficiente. Sin embargo, no hay regla para su catalogación que tenga una aplicación universal. El tamaño del cuerpo de agua, su permanencia temporal, la calidad del agua en términos químicos (oxígeno disuelto, pH, nitritos y nitratos, amonio, salinidad, sustancias contaminantes, sustancias orgánicas en descomposición, etc.) y físicos (temperatura, grado de insolación, movilidad, etc.), flora y fauna, son factores indudablemente condicionantes. Es necesario realizar investigaciones formales que ayuden a correlacionar estos y otros factores con la ausencia, presencia y dinámica poblacional de los individuos adultos y con esta base hacer estudios comparativos sobre la capacidad diferencial de los distintos contenedores respecto a su productividad. Sin embargo, aunque puede parecer una labor sencilla - que desde luego no lo es-, la situación se complica, ya que las condiciones ambientales, la flora y la fauna asociadas no son las mismas en las distintas regiones del país (Ibañez, 1995). *Aedes aegypti* tiene un rango de vuelo limitado, por lo general la hembra no sobrepasa los 50 m de

distancia y rara vez realizan vuelos a más de 100 m, pero puede suceder que la hembra grávida viaje hasta 3 km en búsqueda de un lugar para poner sus huevos. El almacenamiento de agua en diversos recipientes, brinda sitios adecuados para la permanencia de esta especie. A diferencia de las hembras, los machos se dispersan mucho menos. Este zancudo tiene metamorfosis completa (holometábola) (Montero, 2009).

El huevo mide aproximadamente 1mm de longitud y tiene forma de cigarro, en un inicio son de color blanco pero muy rápido adquiere el color negro brillante. Se fecundan durante la postura y su desarrollo embrionario se completa en 48 horas en condiciones favorables, permitiendo eclosiones de 2 a 3 días. Los huevos son resistentes a la desecación y temperaturas extremas hasta 1 año, lo que representa un obstáculo para su control (Balta,1997).

Las larvas que llegan a emerger, son exclusivamente de agua e inician un ciclo de cuatro estadios larvales, en el cual se alimentan y desarrollan en mayor proporción. Sus cerdas bucales en forma de abanico, les permiten alimentarse de material orgánico sumergido o adherido a las paredes del recipiente. Su sifón corto característico le permite la respiración en la superficie del agua. La posición de reposo en el agua es casi vertical y cuando se desplazan lo hacen de manera zigzagueante. En condiciones óptimas 25 - 29°C, el periodo de eclosión hasta pupación puede ser de 5 a 7 días, pero normalmente dura de 7 a 14 días (Rossi,2004). El estado pupa es una etapa transitoria de la fase

acuática (larva), a la fase aérea (adulto), la duración de este estadio es de 2 a 3 días y mientras esto transcurre no se alimenta. Su estructura biológica está compuesta por una trompeta respiratoria, ojo, cefalotórax, abdomen y paleta natatoria (Balta, 1997).

Cuando es adulto; 24 horas (Montoya, 2000). Siguiendo a la emergencia pueden aparearse iniciándose la etapa reproductora del insecto. Los mosquitos hembras son los únicos que succionan sangre, ya que es necesaria como fuente de proteína para el desarrollo de los huevos. Si una hembra completa su alimentación (2 ó 3 mg de sangre) desarrollará y pondrá aproximadamente 200 huevos, dispersos en distintos lugares. El macho se distingue de la hembra por sus antenas plumosas y sus palpos más largos. Sus partes bucales no están adaptadas para chupar sangre, procuran su alimento de carbohidratos como el néctar de las plantas (Rueda, 2004).

La Dirección General de Salud Ambiental (2002) definió a la vigilancia entomológica como el conjunto de actividades organizadas, programadas y orientadas a la recolección y registro sistemático de información sobre las poblaciones de insectos vectores (inmaduros y adultos), además de otros artrópodos molestos y dañinos en el sistema ambiental para su análisis constante que permita predecir, prevenir y/o controlar los daños y molestias causados por los artrópodos, así como por las enfermedades que transmiten al hombre. (Dirección General de Salud, 2002).

Se refirió a *Aedes aegypti* como vector holometábolo y que la hembra grávida busca recipientes de paredes ásperas que contengan agua clara, limpia y que además estén ubicados en zonas frescas y sombreadas para depositar sus huevos. Mencionó también que uno de los aspectos fundamentales en el control del Dengue es la reducción de las poblaciones de *Aedes aegypti*, estando orientadas a la eliminación de los criaderos (tanques de agua domiciliario, canecas para almacenamientos de agua, llantas viejas, objetos inservibles abandonados en los solares, floreros y botellas), generados por la costumbre o la necesidad de poblaciones de almacenar agua o por el manejo inadecuado de recipiente no percederos, y que mediante el empleo de indicadores como Índices es posible determinar el grado de infestación que sufre cada localidad. (Ríos, 2004).

La Oficina General de Epidemiología (2004), describió tres escenarios situacionales para realizar vigilancia epidemiológica. Escenario I: donde no está presente el vector ni la enfermedad, Escenario II: presencia del vector sin presencia de casos autóctonos, Escenario III: presencia del vector, la enfermedad y ámbito geográfico (distrito, localidad) con factores de riesgo de tipo ambiental, presencia del mosquito *Aedes aegypti*, casos autóctonos de dengue y circulación del virus de dengue, Escenario III - A endémico: áreas geográficas en la que existe el *Aedes aegypti*, el Dengue es permanente y existe incremento periódico, Escenario III – B epidémico: áreas geográficas en la que se presenta un brote de Dengue y se diferencia por la magnitud y severidad en Dengue y Dengue severo. (Oficina General de Salud, 2004).

La Oficina General de Epidemiología (2004) informó de las acciones a tomar según el tipo de escenario epidemiológico. Para Escenario I: educar a la población con el fin de (Wold 1986) evitar la invasión del vector, realizar vigilancia entomológica trimestral de las larvas de *Aedes aegypti* a través de un muestreo probabilístico, utilizar indicadores entomológicos (Índice Aédico, Índice de Recipientes e Índice de Breteau) y vigilar a los pacientes febriles para detectar los casos importados de Dengue y Dengue Severo. Escenario II y III: educación sanitaria sobre las medidas de prevención, para controlar la infestación del vector. (Oficina General de Salud Ambiental ,2011).

La Dirección General de Salud Ambiental (2011). Mencionó que los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas generan condiciones ideales de temperatura y humedad para el desarrollo del Dengue. La degradación de los ambientes naturales producto de la deforestación, ha generado nuevas condiciones para la transmisión del vector. El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera un impacto adicional, al dejar expuestos miles de recipientes descartables y materiales en desuso o inservibles en los que el *Aedes aegypti* multiplica sus criaderos, esto sumado a las inadecuadas condiciones en la que se encuentran muchos acueductos y alcantarillados y la falta de servicios adecuados de provisión de agua tratada que obligan a las familias a utilizar en forma permanente recipientes de almacenamiento que se transforman rápidamente en potenciales criaderos haciendo cada vez más complejas y costosas las actividades de vigilancia y control. (Dirección General de Salud Ambiental,

2011) El cambio en las dinámicas poblacionales también contribuye a la diseminación del Dengue, tanto entre regiones del país como entre países, una de cada 33 personas en el mundo es migrante. (Sánchez Tesis.)

### **1.2.2 Aspectos entomológicos**

El *Aedes aegypti*, originario de África, es el vector transmisor del dengue, pero también de la fiebre amarilla urbana (FAU). En 1881 Carlos Finlay propuso la teoría de que *Aedes aegypti* transmitía la FAU<sup>34</sup>. En las Américas durante 1920 se llegó a controlar; en el año 1965, 17 de 49 naciones lo erradicaron, pero en 1980 Bolivia se reinfestó, en 1981 Paraguay y en 1984 la región amazónica del Perú. (Organización Panamericana de la Salud, 1997).

El *Aedes aegypti*, se encuentra distribuido en las principales ciudades de la Amazonía y la costa norte del Perú, desde Tumbes hasta Lima. (Leiva, 2004).

### **Ciclo biológico**

**El huevo.** Mide aproximadamente 1 mm, es ovalado, blanco y luego se torna a negro al desarrollar el embrión. Es depositado individualmente en diferentes recipientes por encima del nivel del agua. El ciclo desde la postura a la eclosión en condiciones óptimas de humedad y temperatura

dura 48 horas, pero puede prolongarse hasta cinco días. La hembra puede ovipositar de 100-200 huevos por postura, pudiendo resistir las sequías hasta un año. (Balta 1997)

La **larva**. Tiene tres fases: Fase acuática, de alimentación y de crecimiento. Se divide en cabeza, tórax y nueve segmentos abdominales; el segmento posterior y anal tienen cuatro branquias lobuladas; un sifón respiratorio corto por el cual respira y se mantiene en la superficie casi vertical. Poseen cuatro espinas torácicas, dos a cada lado. El octavo segmento con una hilera de siete a doce dientes formando el peine y sifón con el pecten. Tiene un movimiento serpenteante y fotofobia. La fase completa demora entre ocho a doce días. (Balta 1997)

**La pupa**. En esta fase no se alimenta y su función es la metamorfosis de larva a adulto. Se mueve rápidamente ante un estímulo y cuando están inactivas flotan en la superficie. Trompeta respiratoria corta y con un solo pelo en el borde de la paleta natatoria. En la base del abdomen tiene un par de aletas o remos que le sirven para nadar. Este estadio dura de dos a tres días. (Balta, 1997).

**El adulto**. Es la fase reproductora del *Aedes aegypti*. Las hembras se distinguen de los anofelinos por tener palpos más cortos y por adoptar una posición horizontal durante el reposo. Se caracteriza por tener un abdomen agudo. Es de color negro con manchas blancas y plateadas en diferentes partes del cuerpo. En el tórax (mesonoto) tiene un dibujo característico con franjas claras a manera de «lira» (Balta,1997).

**Criaderos:** El *Aedes aegypti* es un mosquito que se cría en recipientes sombreados y con agua, en los cuales las hembras depositan sus huevos por encima del nivel del líquido, en las paredes de dichos recipientes. En lugares lluviosos, como la selva, los recipientes predilectos son los objetos desechados como llantas, latas, botellas o floreros; en lugares no lluviosos como la costa, son los recipientes caseros para almacenar agua como barriles, tanques bajos y altos, tinajas y baldes (Perú Ministerio de Salud, 2004).

### **Ecología del adulto**

**Emergencia.** Luego de emerger de la pupa, el insecto se posa sobre las paredes del recipiente durante varias horas hasta el endurecimiento de sus alas y su exoesqueleto. **Apareamiento.** Dentro de las 24 horas, después de la emergencia, puede ocurrir el apareamiento. El macho es atraído por el sonido emitido por el batir de las alas de la hembra durante el vuelo. **Alimentación.** Las hembras se alimentan de la mayoría de vertebrados, pero prefieren a los humanos, vuelan en sentido contrario al viento y son atraídas por los olores y gases del hombre. La sangre sirve para el desarrollo de los huevos (Cabeza, 2005).

**Ciclo gonadotrófico.** Después de cada alimentación se desarrolla un lote de huevos. Si la hembra completa su alimentación sanguínea (2-3 mg) desarrollará y pondrá 100-200 huevos, el intervalo dura de dos a tres días. La hembra grávida buscará recipientes oscuros o sombreados para depositar sus huevos, prefiriendo aguas limpias y claras. Rango de vuelo.

La hembra no sobrepasa los 50-100 m durante su vida (puede permanecer en la misma casa donde emergió). Si no hay recipientes, una hembra grávida puede volar tres kilómetros para poner sus huevos. Los machos se dispersan menos que las hembras. Conducta de reposo. Descansan en lugares sombreados como alcobas, baños, patios o cocinas. Se les captura sobre ropas colgadas, debajo de muebles, toallas, cortinas y mosquiteros. Longevidad. Los adultos pueden permanecer vivos en el laboratorio durante meses y en la naturaleza pocas semanas. Con una mortalidad diaria de 10%, la mitad de los mosquitos morirán durante la primera semana y 95 % en el primer mes.

### **Vigilancia y control vectorial**

El *Aedes aegypti*, pese a los esfuerzos para su control, ha ido dispersándose por los países de América, así mismo, desde su reingreso al Perú en 1984, se ha dispersado, a través de los años, al resto de país como en la Amazonia y la costa norte hasta Lima. En áreas infestadas es necesario determinar la distribución, densidad y efectos de medidas de control. En áreas no infestadas establecer un programa de vigilancia para detectar la introducción del mosquito (Rodríguez, 2002)

### **Dengue**

El dengue es una enfermedad aguda producida por un virus llamado Dengue Virus del cual hay 4 serotipos diferentes (DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4), que se trasmite por un mosquito llamado

*Aedes aegypti*. Como muchas de las enfermedades producidas por virus, puede no tener síntomas o traducirse en una serie de manifestaciones clínicas o incluso la muerte. El causante de la enfermedad es el dengue virus, éste pertenece al grupo de los arbovirus (se llaman así porque son virus transmitidos por artrópodos), a la familia de los flaviviridae, es de género flavivirus y especie dengue. (Caldas,2007).

El dengue es una enfermedad que suele presentarse en forma de grandes epidemias, propagándose con rapidez afectando así a gran número de personas en el curso de cada epidemia y reduciendo considerablemente la productividad laboral, pero, sobre todo, segando muchas vidas. El dengue apareció en el Perú en forma epidémica en el año 1990 en las ciudades de Iquitos, Pucallpa y Tarapoto, notificándose así en 1991 casos en Tingo María y Chancha mayo, y en 1992 en Tumbes. En abril del 2005 se evidenció numerosos casos de pobladores con síntomas de dengue en la capital, siendo los distritos más afectados Carabayllo, Puente Piedra, Independencia, Comas y San Juan de Miraflores. La mortalidad del dengue puede llegar al 20% si no se diagnostica y trata correctamente a los enfermos. (Cárdenas, 2007).

### **Transmisión**

La transmisión de la enfermedad es indirecta, a través del vector biológico mencionado. Se realiza por la picadura de una hembra de *Aedes Aegypti* infectada, que ha adquirido el virus causal al ingerir la sangre de

una persona con dengue. El mosquito infectado transmite entonces la enfermedad al picar a otras personas, que a su vez enferman, con lo que la cadena se perpetúa. (Cárdenas, 2007).

A partir del momento en que el mosquito transmite el virus, éste pasa por un proceso de incubación que tarda aproximadamente 15 días, durante los cuales el paciente no presenta ningún tipo de signo o síntoma. No se transmite directamente de una persona a otra. Los enfermos suelen infectar a los mosquitos desde el día anterior hasta el final del período febril que es, en promedio, de unos cinco días. El mosquito se vuelve infectante de 8 a 12 días después de alimentarse con sangre, y así continua durante toda su vida. (Cárdenas, 2007).

La enfermedad puede presentarse en forma leve como dengue clásico, en forma más severa como dengue hemorrágico o en su presentación más grave, síndrome de choque por dengue. Las manifestaciones del dengue varían desde el proceso asintomático, a la fiebre indiferenciada o el dengue clásico llamado también “fiebre rompehuesos”, al dengue hemorrágico. (Cárdenas, 2007).

En el Nuevo Mundo, *Aedes aegypti* es una especie "doméstica" que se multiplica en los recipientes artificiales o las basuras depositadas cerca o en el interior de las habitaciones humanas. La hembra se alimenta sobre todo de sangre humana o de la de animales domésticos. Este mosquito raras veces se encuentra a más de 100 metros de las casas, aunque se

han reportado excepciones en las Indias Occidentales y en la parte meridional de los Estados Unidos (Nelson, 1990; OPS, 1992). En Guadalupe, N.L., México, se menciona un rango máximo de dispersión de 120 m (Ordoñez, 1997). Debido a su estrecha asociación con el hombre, *Aedes aegypti* es esencialmente un mosquito urbano. Sin embargo, Brasil, México y Colombia han notificado considerables infestaciones rurales, a veces a muchos kilómetros de los centros de población y del camino para vehículos más próximo (Carrada *et al.*, 1984; OPS, 1992). Los huevos de *Aedes aegypti* son depositados en recipientes con superficies duras en la zona húmeda arriba de la superficie del agua, para mantenerse húmedos por 1-3 días hasta que se completa el desarrollo embrionario y después resistir ambientes secos por tiempos prolongados. Las larvas pasan por cuatro estadios de desarrollo los cuales pueden completar en un tiempo tan rápido como 5 días bajo condiciones óptimas de temperatura y alimentación. En cambio, en condiciones sub-óptimas, las larvas de cuarto estadio pueden pasar varias semanas esperando una mejoría en el ambiente (Nelson, 1990). Aunque la escasez de alimento puede interferir con el desarrollo de las larvas de *Aedes aegypti*, las inundaciones, escurrimientos o drenaje y secado prematuro de los recipientes probablemente sean responsables de gran parte de la mortalidad de las fases inmaduras. (Aviña, 1999).

Muchos recipientes en desuso que sirven como criaderos son pequeños (llantas, latas) y se encuentran al aire libre, por lo que resultan

vulnerables al secado por el sol y a inundaciones y desbordamiento por lluvia. (Aviña, 1999). Cerca de 1 a 2 días después de su aparición, los mosquitos se aparean y las hembras se alimentan con sangre. Estas actividades a menudo ocurren casi simultáneamente porque, aunque los machos no se alimentan con sangre, son atraídos hacia los mismos huéspedes que las hembras, lo que facilita el encuentro entre el macho y la hembra. Las hembras se alimentan de la mayoría de los vertebrados, pero demuestran una preferencia decidida por los humanos. La ingestión de sangre proporciona una fuente de proteína para el desarrollo de huevos y ocurre principalmente durante las horas diurnas, excepto al mediodía. (Aviña, 1999).

Los mosquitos adultos pueden vivir durante varios meses en el laboratorio, pero generalmente sobreviven solo algunos pocos días en la naturaleza. A pesar de su corta vida promedio, algunos adultos viven el tiempo suficiente para transmitir el dengue virus. (Aviña, 1999).

### **Estrategias de control de vectores**

La OPS señala el papel fundamental que debe desempeñar la comunidad y la importancia de utilizar la promoción de la salud en las actividades de prevención y control del dengue, con énfasis en la importancia de las actividades de saneamiento ambiental, campañas de control del vector, reuniendo todos los métodos posibles de control seguro, efectivo y económico para mantener la población de vectores en niveles aceptables. (Aviña, 1999).

En las actividades de prevención es importante tener en cuenta el comportamiento del vector (hábitos de picadura) y de la población expuesta (exposición al aire libre) y medir los costos/beneficios de estas acciones antes de su implementación. A nivel individual, las medidas de protección personal como el uso de ropa que cubra la mayor parte del cuerpo en las horas de mayor picadura, o que esta se encuentre impregnada con piretroides, así como los mosquiteros y hamacas, y el uso de repelentes tópicos es recomendable. A nivel comunitario las medidas de prevención están enfocadas hacia las actividades de saneamiento del medio, considerando de gran importancia para su realización la educación y participación de la comunidad. (Aviña, 1999).

La combinación de todas las técnicas potenciales de control de vectores debe realizarse de manera compatible. El principal método considerado para el control del dengue y DH es el saneamiento del medio, para lograr la eliminación o la transformación física de las fuentes de criaderos del *Aedes aegypti*. (Aviña, 1999).

### **Saneamiento del medio**

El saneamiento del medio es cualquier modificación del medio ambiente que impide o reduce al mínimo la propagación de vectores o el contacto hombre-vector-organismo patógeno (OPS, 1992). Se definen tres clases de saneamiento del medio:

- 1) Modificación del medio:** las transformaciones físicas duraderas del hábitat de los vectores como, en el caso del control de *Aedes aegypti*, un servicio adecuado de agua potable.
- 2) Manipulación del medio:** los cambios temporales en el hábitat de vectores consisten en el tratamiento (cubriendo, protegiendo) de los recipientes "útiles", el almacenamiento adecuado, el reciclaje o la eliminación de envases "inservibles" y el tratamiento o eliminación de criaderos "naturales".
- 3) Cambios de la vivienda o de! comportamiento humano:** reducir el contacto hombre-vector-organismo patógeno, tal como la instalación de telas metálicas en las ventanas, empleo de mosquiteros y repelentes de mosquitos. (Aviña, 1999).

- **Control químico**

No se debe promover el uso indiscriminado de insecticidas para la prevención y control del dengue. Durante los períodos de poca o ninguna actividad de la enfermedad, las medidas rutinarias de reducción de fuentes de producción del mosquito, pueden integrarse con la aplicación de larvicidas en los recipientes que no se pueden eliminar, cubrir, rellenar o tratar de algún otro modo.

Los métodos- de aplicación de insecticidas para el control de *Aedes aegypti* son: el tratamiento focal, el tratamiento perifocal y la aplicación espacial:

1) Control focal de los lugares donde se crían: la aplicación de larvicidas o el control "focal" de *Aedes aegypti* generalmente está limitado a los recipientes de uso doméstico que no se pueden destruir, eliminar o tratar de otro modo. Hay tres insecticidas que se pueden utilizar para tratar los recipientes de agua potable:

a) **Temefos (Abate)** en gránulos de arena al 1% aplicado a los recipientes mediante una cuchara plástica calibrada a fin de dar una dosificación de 1 ppm. Se ha observado que esta dosificación es eficaz durante 8-12 semanas.

b) **Metropeno (Altosid)**, regulador del crecimiento de insectos, se usa en forma de bloques pequeños.

c) **Bíi (Bacilluz íkuriagieasis var. israelemis H-14)**. Todos estos insecticidas tienen una toxicidad extremadamente baja para los mamíferos y el agua potable *tratada con* las dosis correctas es inocua para el consumo humano.

2) Tratamiento perifereal: con rociadores manuales o de motor se emplean para aplicar polvo humectable o preparaciones de concentrado emulsionable de insecticida en los recipientes y su vecindad. Se utilizan: malatión, fenitrotión, fentiión y algunos piretroides.

3) Aplicaciones espaciales; consiste en la aplicación de gotitas pequeñas de insecticida en el aire para tratar de matar a los mosquitos adultos. Pueden ser: nebulizaciones térmicas (insecticida con aceite) o aerosoles, nieblas frías. (Aviña, 1999) .

### 1.2.3 Marco situacional

En el Perú el *Aedes aegypti* se encuentra distribuido principalmente en la región selvática y en la costa norte, llegando hasta la región de Lima. (Andrade, 2001). La influencia del clima y las variables medioambientales como las bajas temperaturas y poca precipitación pluvial son consideradas como factores que retardarían la introducción y posterior establecimiento de *Aedes aegypti* en algunas regiones, como es el caso de la sierra y la costa sur del país, la altitud también puede considerarse como una limitante para la distribución de este vector, pocos estudios reportan la presencia de *Aedes aegypti* en localidades mayores a 1700 m de altitud.

El hallazgo de *Aedes aegypti* en nuevas regiones del Perú en los últimos años, posiblemente no se deba a una introducción reciente del vector, sino a una progresiva expansión hacia áreas favorables para su desarrollo. La vigilancia entomológica poco oportuna puede contribuir a una demora en el hallazgo del *Aedes aegypti* en nuevas localidades, con el consecuente riesgo de que una localidad o región en la cual no se conocía su presencia, pueda ocurrir la aparición de casos de dengue, tal como ha sucedido en el distrito de Ayna, Ayacucho en el 2015. (Perú Ministerio de Salud, 2015).

Durante la tercera semana de mayo de 2015, en la localidad de Chulqui, perteneciente al distrito de Churubamba, ubicada aproximadamente a 23 km de la ciudad de Huánuco, se colectaron larvas

y pupas de culicineos sospechosos de ser *Aedes aegypti* los que se encontraron en contenedores abandonados (llantas con agua). Posteriormente, se realizó una búsqueda complementaria en la misma ciudad de Huánuco y en los almacenes de vehículos usados de la Municipalidad Provincial ubicados en el distrito de Pillcomarca, donde se colectaron un total de 421 larvas y 123 pupas. (Edwin, 2016).

### 1.3 Definición de términos conceptuales

***Aedes aegypti*.** - Es un género de mosquitos culícidos transmisores de varias enfermedades. La especie ***Aedes aegypti*** o argenteus es la *Stegomyia calopus*, transmisora de la fiebre amarilla, dengue, filariasis y encefalitis equina. El mosquito *Aedes aegypti* es el principal vector de los virus que causan el dengue. Los seres humanos se infectan por picaduras de hembras infectadas, que a su vez se infectan principalmente al succionar la sangre de personas infectadas.

**Dengue.** - El dengue es una infección vírica transmitida por la picadura de las hembras infectadas de mosquitos del género *Aedes*. Hay cuatro serotipos de virus del dengue (DEN 1, DEN 2, DEN 3 y DEN 4). El dengue se presenta en los climas tropicales y subtropicales de todo el planeta, sobre todo en las zonas urbanas y semiurbanas. Los síntomas aparecen 3–14 días (promedio de 4–7 días) después de la picadura infectiva. El dengue es una enfermedad similar a la gripe que afecta a lactantes, niños pequeños y adultos.

**Índice Aédico (IA).** - Porcentajes de casa positivas a *Aedes aegypti*.

**Índice de Recipientes (IR).**- Porcentaje de depósito con agua infestados por larvas y pupas de *Aedes aegypti* en una localidad.

**Índice de Breteau (IB).** - Porcentaje de recipientes positivos en las casas inspeccionadas de la localidad.

## 1.4 Hipótesis

### Hipótesis General

**Hi** = Los factores asociados aumenta los índices entomológicos de la presencia de larvas de *Aedes aegypti* en vigilancia del control de dengue en los ocho distritos de la Red de Salud Huánuco, 2016.

**Ho** = Los factores asociados no aumenta los índices entomológicos de la presencia de larvas de *Aedes aegypti* en vigilancia del control de dengue en los ocho distritos de la Red de Salud Huánuco, 2016.

### Hipótesis específicas

**Hi1:** El tipo de recipiente influye en a la presencia de larvas de *Aedes aegypti* en los ocho distritos de la Red de Salud Huánuco, 2016.

**Ho1:** El tipo de recipiente no influye en a la presencia de larvas de *Aedes aegypti* en los ocho distritos de la Red de Salud Huánuco, 2016.

**Hi2:** Los índices entomológicos de la presencia de larvas *Aedes aegypti* son diferentes en los ocho distritos de la de la Red de Salud Huánuco, 2016.

**Ho2:** Los índices entomológicos de la presencia de larvas *Aedes aegypti* son iguales en los ocho distritos de la R de la Red de Salud Huánuco, 2016.

**Hi3:** El nivel de riesgo de presencia de dengue es diferente en los ocho distritos de la de la Red de Salud Huánuco, 2016.

**Ho3:** El nivel de riesgo de presencia de dengue es igual en los ocho distritos de la de la Red de Salud Huánuco, 2016.

## 1.5 Variables

- **Variable Independiente**

Factores asociados (tipo de recipiente, etc.)

- **Variable Dependiente**

Índices entomológicos (IA, IB, IR)

Riesgo entomológico

## 1.6 Objetivos

- **Objetivo general**

Identificar los factores y determinar los índices entomológicos asociados a la presencia de larvas de *Aedes aegypti* en la vigilancia del control antivectorial del dengue en ocho distritos de la Red de Salud Huánuco, 2016.

- **Objetivos específicos**

Describir los tipos de recipientes asociados a la presencia de larvas de *Aedes aegypti* en los ocho distritos de la Red de Salud Huánuco, 2016.

## 1.7 Población y Muestra

- **Población muestral**

La población en estudio estuvo conformada por las 179 viviendas del distrito de Huánuco (Huánuco, Amarilis, Chinchao, Churubamba, Tomayquichua, San Francisco de Cayran, Santa María del Valle y Pillcomarca) de la Provincia de Huánuco, contando con un total de **53, 670** viviendas.

- **Muestreo**

La muestra probabilística, muestreo aleatorio simple estratificado, para garantizar la homogeneidad entre los distritos.

## **II. MARCO METODOLOGICO**

### **2.1. Nivel y Tipo de Investigación**

**Nivel:** Observacional Descriptivo porque evidencia todas las características de un fenómeno en un determinado momento que se observa.

**Tipo de investigación:** observacional retrospectivo, donde la investigación se realizó sin manipular la variable independiente de los datos recogidos a partir de fuentes secundarias.

### **2.2. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas aplicadas para recolectar los datos en la Red de Salud Huánuco durante el año 2016, fue realizada mediante una encuesta en las visitas programadas. Los instrumentos utilizados fueron los formatos de consolidación y registros utilizados durante las inspecciones de viviendas. Ver anexo 01

#### **2.2.1. Procesamiento y presentación de datos**

El presente estudio se realizó en la Red de Salud Huánuco ejecutándose las consolidaciones de los formatos trimestrales del trabajo realizado durante el año 2016.

Previo a la recolección de datos se realizaron las coordinaciones pertinentes administrativas con las autoridades de la Red de Huánuco

para que el investigador pudiera obtener los datos e involucrarse en la vigilancia entomológica del *Aedes aegypti*. Igualmente se coordinó con los responsables del programa de Dengue.

Para la ejecución de los consolidados de los diferentes distritos y localidades se contó con el apoyo del Biólogo Edgar Reyna Hoyos encargado del programa de Dengue previa coordinación con el Director o jefe de la RED HUÁNUCO.

### **2.2.2. Evaluación entomológica**

La evaluación entomológica es particularmente apropiada para apreciar la efectividad del programa de control del vector que se esté llevando a cabo en zonas con altos niveles de infestación (OPS, 1995). Con esta evaluación se trata de precisar la eficacia de las intervenciones y brinda información para tomar decisiones sobre la adecuación de la metodología, la oportunidad y la frecuencia de las actividades y otros aspectos de control. No solo proporciona los elementos que caracterizan y garantizan la efectividad, sino que también ayuda a identificar los motivos del fracaso. Cuando este suceda, el uso de medidas de evaluación cuidadosamente diseñadas y ejecutadas proporcionará datos para la selección y planificación de otras intervenciones en el futuro. Para evaluar las medidas preventivas (por ejemplo, reducción de fuentes y control de criaderos en receptáculos), los parámetros entomológicos tradicionales utilizados son los índices larvales:

- a) Índice de viviendas
- b) Índice de recipientes
- c) Índice de Breteau

que son calculados para cada tipo de recipiente, y así se obtiene la abundancia relativa, ya sea como sitios de potenciales o reales de producción de mosquitos.

- d) Índice de pupas

calculado para cada tipo de recipiente, para obtener cálculos sobre la producción relativa de adultos. Estos son los índices que se emplean para registrar los niveles de infestación por *Aedes aegypti*:

- **Índice Aédico:** porcentaje de casas positivas a la *Aedes aegypti*.

$$IA = \frac{\text{Casas infestadas}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$$

- **Índice de recipientes:** porcentaje de depósitos con agua infestados por larvas, pupas o ambas de *Aedes aegypti*.

$$IR = \frac{\text{Recipientes positivos}}{\text{Recipientes inspeccionados}} \times 100$$

- **Índice de Breteau:** número de recipientes positivos por 100 casas inspeccionadas.

$$IB = \frac{\text{Número de recipientes positivos}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$$

El índice de viviendas se utiliza más ampliamente para medir los niveles de población, pero no considera el número de recipientes positivos ni su productividad. De forma similar, el índice de recipientes solo proporciona información sobre la proporción de recipientes con agua que resultan positivos. El índice de Bretau establece una relación entre los recipientes positivos y las viviendas y se lo considera el más informativo, pero tampoco se ajusta a la productividad de los recipientes. Sin embargo, en el curso de la recopilación de la información básica para calcular el índice de Bretau, es posible, y sumamente conveniente, obtener un perfil de las características del hábitat de las larvas al registrar en forma simultánea la abundancia relativa de los diversos tipos de recipientes, ya sea como sitios potenciales o reales de reproducción de mosquitos (por ejemplo, número de tambos positivos por 100 casas, número de neumáticos positivos por 100 casas, etc.) (OPS, 1995). Estos datos son de importancia específica para concentrar los esfuerzos de control de larvas en el tratamiento o eliminación de sus hábitats más comunes y para la orientación de los mensajes educativos utilizables en las iniciativas comunitarias. La significación epidemiológica de los índices es, en zonas donde el índice de Bretau es menor de 5 el índice larvario es inferior a 4 y el índice de recipiente inferior a 3, se considera que el riesgo de brote epidémico ocasionado por el *Aedes aegypti* es muy bajo. En localidades donde el índice de Bretau es superior a 50; el índice larvario superior a 35 y el índice de recipiente superior a 20, se considera que el riesgo de transmisión por *Aedes aegypti* es alto. (Aviña, 1999).

Una vez recolectados los datos de las consolidaciones de los diferentes distritos fueron procesados en el programa estadístico SPSS v22 a fin de encontrar diferencias significativas por distritos y viviendas presentando en cuadros estadísticos considerando frecuencias y porcentajes. Para el análisis de los datos se aplicó la estadística descriptiva, mediante la moda. Para la comparación de los grupos (distritos y puesto de salud) se empleó mediante el estadístico ANOVA y para la prueba post hoc de comparación de promedios se realizó mediante la prueba de Tukey.

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

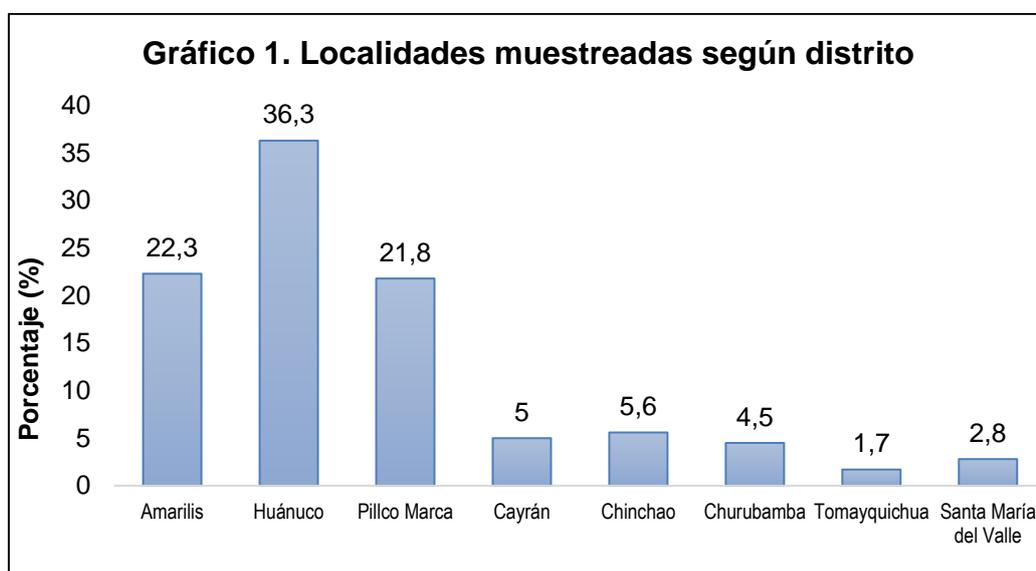
#### 3.1. Estadística univariada

**Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de viviendas muestreadas según distritos**

Distritos	Frecuencia de viviendas	Porcentaje
Amarilis	40	22.3
Huánuco	65	36.3
Pillcomarca	39	21.8
Cayrán	9	5.0
Chinchao	10	5.6
Churubamba	8	4.5
Tomayquichua	3	1.7
Santa María del Valle	5	2.8
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>100.0</b>

Fuente : Encuesta.

Elaboración : Propia



Fuente : Tabla 1.

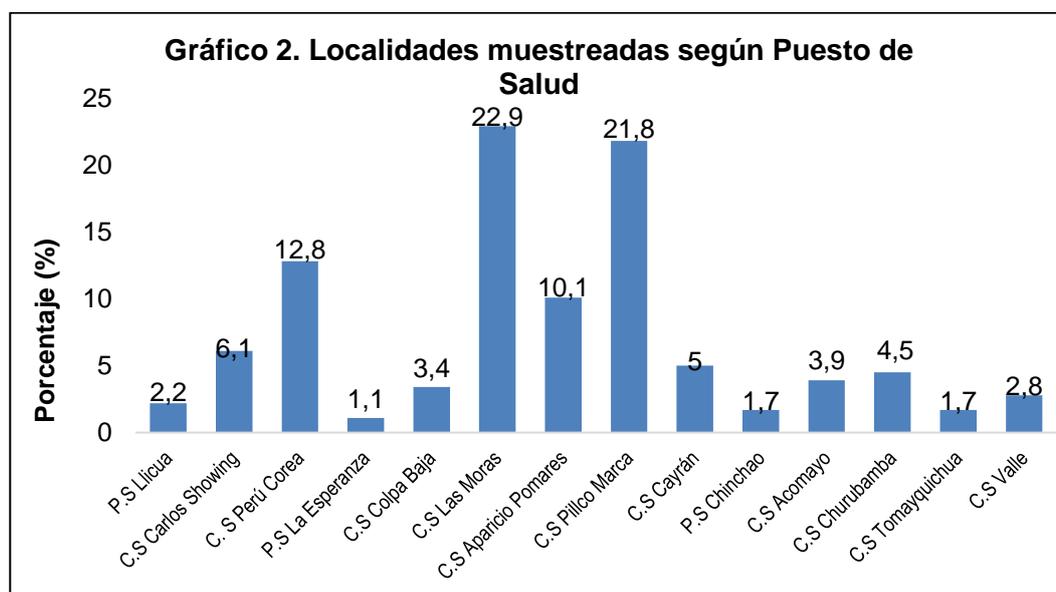
Elaboración : Propia

En la **tabla 1** se muestra los ocho distritos y las 179 viviendas correspondiente a cada uno de ellos, el distrito de Huánuco presenta mayor cobertura en 36.3%, seguido del distrito de Amarilis 22.3%; los distritos de menor cobertura corresponden a Santa María del Valle y Tomayquichua, en 2.8% y 1.7% respectivamente.

**Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de viviendas muestreadas según puesto de Salud**

<b>Puesto de salud</b>	<b>Frecuencia de viviendas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<i>Puesto de salud Llicua</i>	4	2,2
<i>Centro de salud Carlos Showing</i>	11	6,1
<i>Puesto de salud La Esperanza</i>	2	1,1
<i>Centro de salud Colpa Baja</i>	6	3,4
<i>Centro de salud Las Moras</i>	41	22,9
<i>Centro de salud Aparicio Pomares</i>	18	10,1
<i>Centro de salud Pillcomarca</i>	39	21,8
<i>Centro de salud Cayrán</i>	9	5,0
<i>Puesto de salud Chinchao</i>	3	1,7
<i>Centro de salud Acomayo</i>	7	3,9
<i>Centro de salud Churubamba</i>	8	4,5
<i>Centro de salud Tomayquichua</i>	3	1,7
<i>Centro de salud Sta. María del Valle</i>	5	2,8
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>100</b>

Fuente : Encuesta.  
Elaboración : Propia



Fuente : Tabla 2.  
Elaboración : Propia

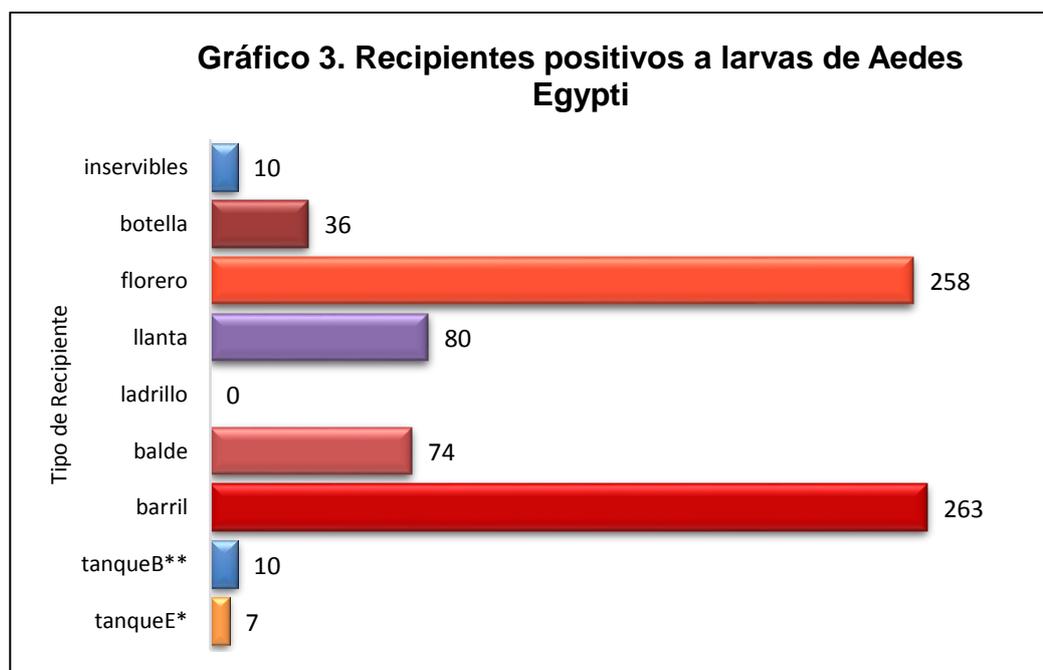
El C.S. Las Moras tiene el 22.9% de viviendas atendidas, seguido del C.S. Pillcomarca con 21.8% y C.S. Perú Corea 12,8%, siendo estas las de mayor cobertura en cuanto a localidades a su atención.; los de menor cobertura corresponden al C.S. Valle 2.8%, C.S. Tomayquichua y Chinchao 1.7% y P.S. La Esperanza 1.1%.

**Tabla 3. Tipo y número de recipientes positivos a la presencia de larvas de *Aedes aegypti* según distrito de procedencia.**

Distrito	tanque elevado	tanque bajo	barril	balde	ladrillo	llanta	florero	botella	inservibles
Amarilis	2	1	173	40	0	26	149	13	3
Huánuco	5	2	61	31	0	40	99	17	7
Pillcomarca	0	5	23	3	0	10	9	5	0
Cayrán	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Chinchao	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Churubamba	0	1	2	0	0	0	0	1	0
Tomayquichua	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Sta. María del Valle	0	1	3	0	0	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>263</b>	<b>74</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>258</b>	<b>36</b>	<b>10</b>

Fuente : Encuesta.

Elaboración : Propia



Fuente : Tabla 3.

Elaboración : Propia

El recipiente de mayor presencia de larvas de *Aedes aegypti* es el barril con 263 casos, seguido de florero con 258, llanta 80, balde 74, botella 36, tanque elevado como inservibles 7, y tanque bajo 10. Los distritos de Amarilis, Huánuco y Pillcomarca, en ese orden, presentan mayor cantidad de recipientes positivos, siendo barril y florero los de mayor presencia de casos; balde, llanta y botella en menor proporción.

En total se encontró 738 recipientes positivos a larvas de *Aedes aegypti*, similares a los hallados por **Marquetti 2008**, con un total de 773 recipientes positivos, de ellos 654 (84,6 %) en el exterior y 119 (15,4 %) en el interior de la vivienda, **Cruz 2010**, halla resultados similares 80,7 % de los focos en los exteriores y 19,2 % se encontraron en el interior; **Diéguez 2013**, encuentra 72,98% del total de receptáculos positivos; siendo para **Bisset 2008 y Marquetti 2008**, el tanque bajo el recipiente de mayor positividad, seguido de latas; **Chang 1981**, mencionan que los criaderos más frecuentes de las formas larvarias son floreros, vasos espirituales, macetas y sanitarios en el interior de la vivienda, y bebederos de gomas, fosas, charcos y alcantarillas en el exterior; **Cabezas 2005**, agrega además llantas, vasijas, latas y bloques de construcción, coincidiendo con esta investigación, en las que barril y florero son los recipientes de mayor positividad.

La cantidad de tipos de recipientes utilizados por *Aedes aegypti* demuestra la plasticidad ecológica del vector sin embargo para que las poblaciones de *Aedes aegypti* se establezcan en un lugar, es necesario, la presencia de cuerpos de agua lenticos, temperatura media anual mayor a los 16.9°C, entre otros, siendo la temperatura el único factor limitativo importante de la distribución. Países americanos más cercanos al Ecuador, el *Aedes aegypti* se ha encontrado hasta los 2 100 m en India y 2 200 msnm en Colombia, donde a pesar de la altura la temperatura media anual es superior a los 17°C (Ibáñez, 1995). de las cuales el 86,7 % de las muestras corresponden a las fases inmaduras y 13,2 % a mosquitos adultos (Cruz,2010). Estos factores identificados deben ser tomados en cuenta para el desarrollo de programas de control vectorial en la zona.

**Tabla 4. Número de recipientes positivos a la presencia de larvas de *Aedes aegypti* según Puesto de Salud.**

Puesto de Salud	tanque elevado	tanque bajo	barril	balde	ladrillo	llanta	florero	botella	Inservibles
P.S Llicua	0	0	9	3	0	3	4	1	0
C.S Carlos Showing	0	0	117	23	0	16	86	5	0
C. S Perú Corea	2	1	38	14	0	7	53	7	3
P.S La Esperanza	0	0	9	0	0	0	6	0	0
C.S Colpa Baja	0	0	1	2	0	1	1	0	0
C.S Las Moras	3	1	44	19	0	21	47	9	7
C.S Aparicio Pomares	2	1	16	10	0	18	51	8	0
C.S Pillco Marca	0	5	23	3	0	10	9	5	0
C.S Cayrán	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P.S Chinchao	0	0	0	0	0	2	0	0	0
C.S Acomayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.S Churubamba	0	1	2	0	0	0	0	1	0
C.S Tomayquichua	0	0	1	0	0	0	1	0	0
C.S Sta. María del Valle	0	1	3	0	0	1	0	0	0
Total	7	10	263	74	0	80	258	36	10

Fuente : Encuesta.

Elaboración : Propia

El C.S Carlos Showing presenta la mayor cantidad de recipientes positivos a larvas de *Aedes aegypti* con 117 casos de barril, florero 86, balde 23, llanta 16 y botella 5; le sigue el C.S Perú Corea con 38 casos positivos en 53 florero, 38 barril, balde 14, llanta y botella 7, inservibles 3, tanque elevado 2 y tanque bajo 1; el C.S Las Moras es el tercero en recipientes positivos, presentando 47 casos en florero, barril 44, llanta 21, balde 19, botella 9, inservibles 7 tanque elevado 3 y tanque bajo 1; Los C.S, Aparicio Pomares, Pillcomarca y Llicua, en ese orden, muestran menos recipientes positivos.

**Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de viviendas positivas a larvas de *Aedes Aegypti* según distrito de procedencia.**

<b>Distritos</b>	<b>Viviendas positivas</b>	<b>Viviendas inspeccionadas</b>	<b>Porcentaje Positivos (%)</b>	<b>N° habitantes</b>
Amarilis	325	7524	4,32	34354
Huánuco	236	8686	2,72	39161
Pillcomarca	51	5915	0,86	25588
Cayrán	1	369	0,27	1251
Chinchao	2	67	2,99	969
Churubamba	4	320	1,25	1058
Tomayquichua	3	430	0,70	1829
Sta. María del Valle	5	473	1,06	1746
<b>Total</b>	<b>627</b>	<b>23784</b>	<b>2,64</b>	<b>105 956</b>

**Fuente** : Encuesta.  
**Elaboración** : Propia

El distrito de Amarilis presenta 4,32% de viviendas positivas a larvas de *Aedes aegypti*, le sigue el distrito de Chinchao con 2.99%, Huánuco 2.72%, Churubamba 1,25%, Santa María del Valle 1,06%, Pillcomarca 0.86%, Tomayquichua 0.7% y Cayrán con 0.27%. En total la región de Huánuco presenta 2.64% de viviendas positivas a *Aedes aegypti* con una población en riesgo de 105 956.

Se estima que en el mundo viven de 2,5 a 3 billones de personas en zonas potencialmente afectadas con riesgo de infección, ubicadas en más de 100 países (de ellos 60 presentan fiebre hemorrágica por dengue), infectándose de 50 a 100 millones de personas cada año y de ellos

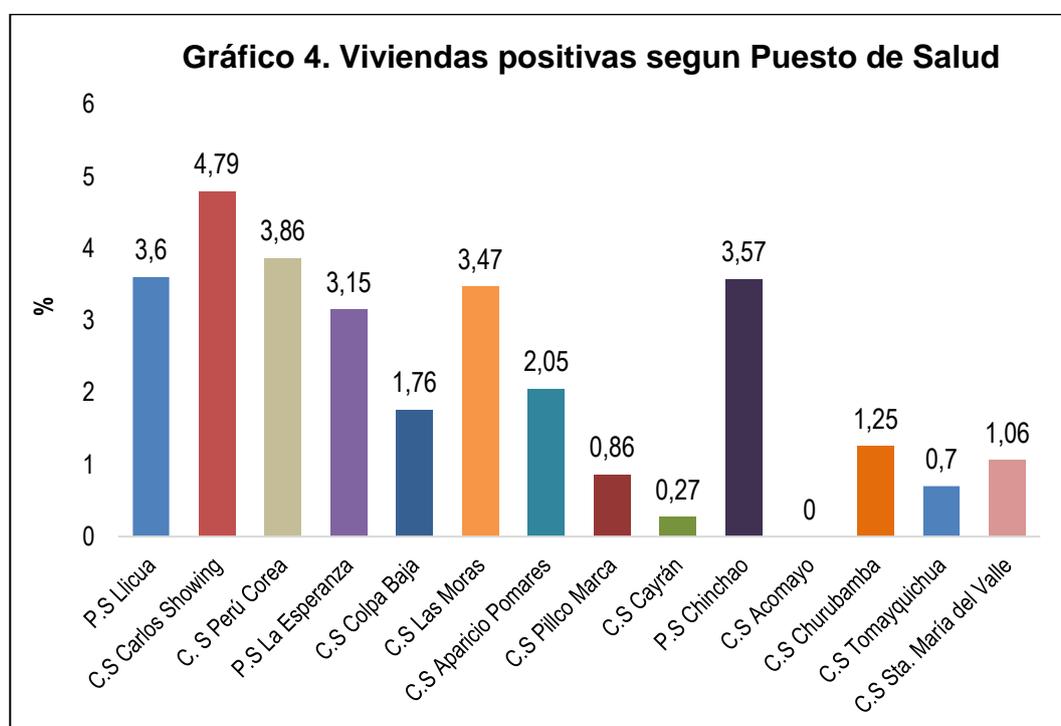
mueren anualmente entre 15 000 a 20 000 personas en el mundo. (San Martín 2005, OMS, 2007).

En el Perú, según el Instituto Nacional de Salud (INS) el vector del dengue *Aedes aegypti* está distribuido en 20 regiones del país, comprometiendo 385 distritos, donde habitan 18'434,597 personas que están en riesgo de adquirir la enfermedad menciona que en la región Huánuco se encuentran 20 distritos infestados con *Aedes aegypti*, los más afectados con altos niveles de infestación están Puerto Inca, Monzón, Torna vista, Mariano Dámaso Beraún, Luyando, Rupa Rupa (DIGESA MINSA,2013). sumándole los hallados en esta investigación, cuya población en riesgo correspondería a 105,956 personas.

**Tabla 6. Porcentaje de viviendas positivas a larvas de *Aedes aegypti* según Puesto de Salud.**

Puestos de salud	Viviendas inspeccionadas	Viviendas positivas	Porcentaje (%)	N° habitantes
P.S Llicua	500	18	3,60	2141
C.S Carlos Showing	4178	200	4,79	20547
C. S Perú Corea	2433	94	3,86	9873
P.S La Esperanza	413	13	3,15	1793
C.S Colpa Baja	340	6	1,76	1248
C.S Las Moras	4145	144	3,47	19945
C.S Aparicio Pomares	4201	86	2,05	17968
C.S Pillcomarca	5915	51	0,86	25588
C.S Cayrán	369	1	0,27	1251
P.S Chinchao	56	2	3,57	161
C.S Acomayo	11	0	0,00	808
C.S Churubamba	320	4	1,25	1058
C.S Tomayquichua	430	3	0,70	1829
C.S Sta. María Valle	473	5	1,06	1746
<b>Total</b>	<b>23784</b>	<b>627</b>	<b>2,64</b>	<b>105956</b>

Fuente : Encuesta.  
Elaboración : Propia



Fuente : Tabla 6.  
Elaboración : Propia

El C.S Carlos Showing presenta 200 viviendas positivas a larvas de *Aedes aegypti* de 4178 viviendas inspeccionadas, siendo el de mayor presentación en 4.79%, seguido de C.S Perú Corea en 3.86%, P.S Licua 3.60%, P.S Chinchao 3.57%, C.S Las Moras 3.47%, P.S La Esperanza 3.15%; los C.S Aparicio Pomares, Colpa Baja, Churubamba y Sta. María del Valle están entre 1 a 2%; Tomayquichua y Cayrán a 1%; el C.S Acomayo se encuentra sin ningún caso de viviendas positivas. En total se encontraron 627 viviendas positivas de 23783 viviendas inspeccionadas, representando 2.64% entre todos los centros de salud.

### 3.2. Estadística bivariada

**Tabla 7. Media y Desviación estándar del Índice Aédico (IA) según distritos**

<b>Distritos</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar (<math>\pm</math>)</b>
Amarilis	3,83 <b>A</b>	2,32
Huánuco	2,21 <b>B</b>	2,72
Pillcomarca	0,74 <b>B</b>	1,00
Cayrán	0,22 <b>C</b>	0,67
Chinchao	1,53 <b>B</b>	3,30
Churubamba	0,57 <b>B</b>	1,61
Tomayquichua	0,72 <b>B</b>	0,69
Santa María del Valle	0,63 <b>B</b>	0,89
<b>Total</b>	<b>1,97</b>	<b>2,49</b>

\*Letras diferentes en una misma columna indican diferencia significativa (Anexo 1,2)

A: 2 a más localidad en alto riesgo

B: 1 - 2 localidad en mediano riesgo

C: 0 - 1 localidad en bajo riesgo

El distrito de Amarilis presenta  $3.83 \pm 2.32$  de índice Aédico, les continúan Huánuco con  $2.21 \pm 2.72$ , Chinchao  $1.53 \pm 3.30$ , Pillcomarca  $0.74 \pm 1.00$ , Tomayquichua  $0.72 \pm 0.69$ , Sta. María del Valle  $0.63 \pm 0.89$  y Churubamba  $0.57 \pm 1.61$  no existiendo diferencia estadística significativa entre estas; el distrito de Cayrán presenta el índice más bajo con  $0.22 \pm 0.67$  y diferente estadísticamente a las demás. En total la región de Huánuco presenta un índice Aédico de  $1.97 \pm 2.49$ .

El MINSA en el 2011 reporta 2.1 IA en el distrito de Tingo María, 7.2 - 10.2 Iquitos, 5.53 – 9.21 Tarapoto, 4.2 - 9.2 Ucayali, 0.0 – 5.3 Junín, 0.0 - 3.0 Lima, 3.6 – 12.0 Madre de Dios, 1.48 Tumbes y 1.88 en Piura; en febrero del 2012 Tingo María sube 2.1 a 5.27 (DIRESA – Huánuco). Se puede observar que los departamentos con climas tropicales muestran mayor IA y el aumento en el distrito Tingo María podría deberse a la variación estacional más que la vigilancia y control epidemiológico.

En marzo del 2016 la DIRESA menciona que, de 81 distritos de la región de Huánuco, en 21 existe la presencia del *Aedes aegypti* y el índice está por encima del 1% permitido, siendo 5.5 de IA en Huánuco, 6.26 Amarilis, 8.57 Pillcomarca, 1.89 Santa María del valle, 1.25 Cayrán, 5.21 Churubamba, 0.0 Chinchao y 1.73 en Tomayquichua; disminuyendo a fecha notablemente en la mayoría de los distritos, en comparación a ésta investigación, a excepción del Distrito de Chinchao que subió de 0.0 a 1.53. Este 2017 el MINSA reporta 2.0 – 4.35 de IA en Amazonas, 16.0 Cajamarca, muy por encima de lo permitido, 3.32 Tumbes, 4.0 Piura, 1.9 Lambayeque y 4.9 en Huánuco, coincidiendo con la media (de  $1.97 \pm 2.49$ .) hallado en este trabajo y dentro del rango mencionado.

El IA y los casos de dengue, se encuentran correlacionados linealmente (Fernández, 2002). siendo un indicador importante en el control y vigilancia epidemiológico. El índice Aédico en el caso de ciudades de México antes de aplicar las medidas de control, presentó una variación promedio a lo largo de los tres años de 16- 83%, una vez aplicadas el índice disminuyó a 0-5%. (Tovar, 2013).

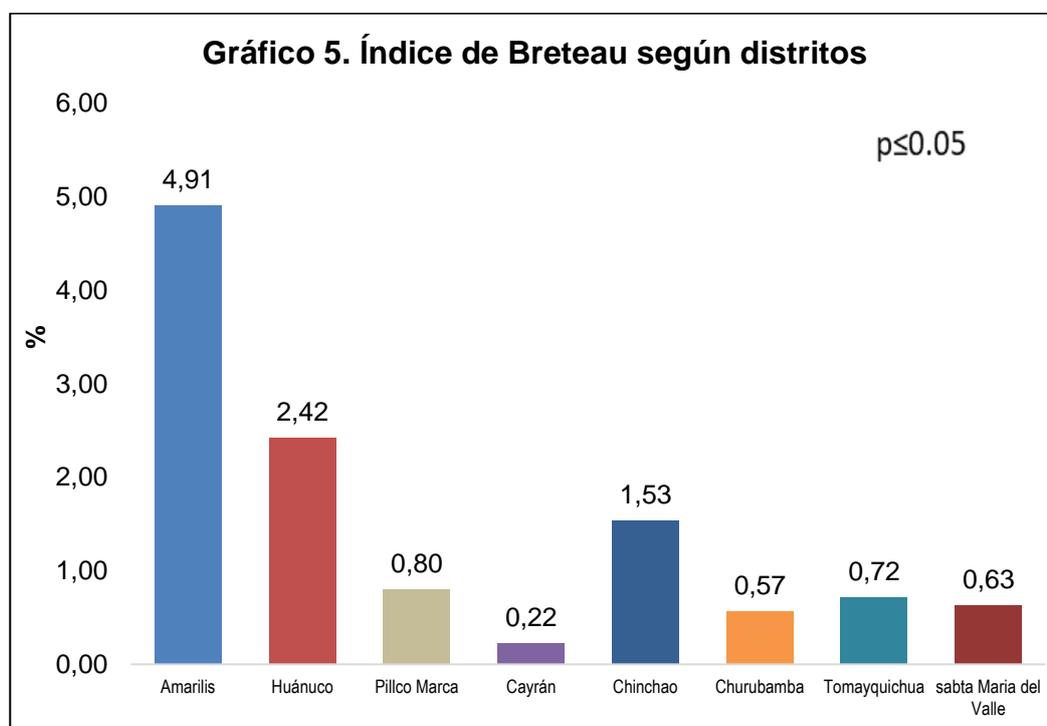
**Tabla 8. Media y Desviación estándar del Índice de Bretau (IB) según distritos**

<b>Distrito</b>	<b>Media*</b>	<b>Desviación estándar (±)</b>
Amarilis	4,91 <b>A</b>	2,83
Huánuco	2,42 <b>A</b>	2,84
Pillcomarca	0,80 <b>B</b>	1,00
Cayrán	0,22 <b>B</b>	0,67
Chinchao	1,53 <b>A</b>	3,30
Churubamba	0,57 <b>B</b>	1,61
Tomayquichua	0,72 <b>B</b>	0,69
Sta. María del Valle	0,63 <b>B</b>	0,89
<b>Total</b>	<b>2,30</b>	<b>2,84</b>

\*Letras diferentes una misma columna indican diferencia significativa (Anexo 1,2)

A: 2 a más localidad de alto riesgo

B: 1- 2% localidad en mediano riesgo



Fuente : Tabla 8.

Elaboración : Propia

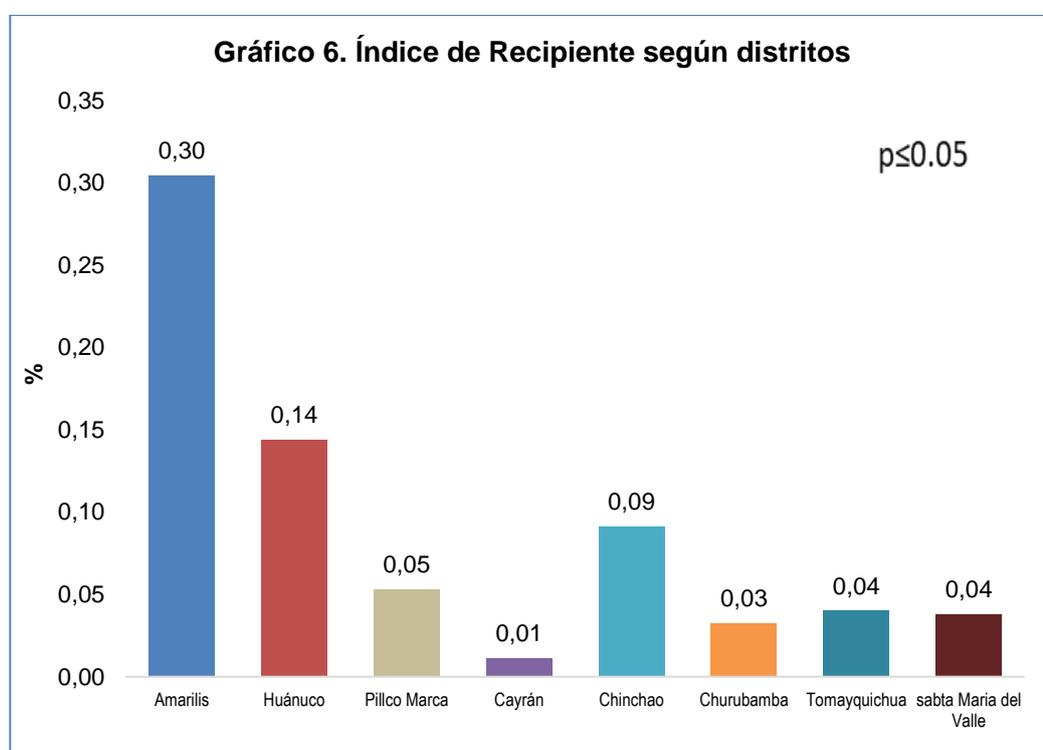
El distrito de Amarilis muestra mayor IB con  $4.91 \pm 2.83$ , Huánuco  $2.42 \pm 2.84$  y Chinchado  $1.53 \pm 3.30$ , siendo éstas estadísticamente iguales, pero diferentes a Pillco marca con  $0.80 \pm 1.00$ , Tomayquichua  $0.72 \pm 0.69$ , Sta. María del Valle  $0.63 \pm 0.89$ , Churubamba  $0.57 \pm 1.61$  y Cayrán  $0.22 \pm 0.67$ .

Tovar, 2013. menciona que el Índice de Bretau en LAP varió de 48-35.8% a 0-12.5%, en CSL disminuyó de 3-67% a <1% y en SJC de 31-74% a 0-16% una vez implementadas las medidas de control, Fernández, 2002. en su trabajo halla una disminución del 43,71%. Leontsini, 1992. en la comunidad El Progreso, Honduras, muestra fluctuaciones elevadas del IB en los meses de junio, julio y setiembre, con una reducción significativa del 78% al 53%, después de las actividades de educación.

**Tabla 9. Media y Desviación estándar del Índice de Recipiente (IR) según distritos.**

<b>Distrito</b>	<b>Media*</b>	<b>Desviación estándar (±)</b>
Amarilis	0,30 <b>A</b>	0,18
Huánuco	0,14 <b>A</b>	0,16
Pillcomarca	0,05 <b>B</b>	0,07
Cayrán	0,01 <b>B</b>	0,03
Chinchao	0,09 <b>B</b>	0,20
Churubamba	0,03 <b>B</b>	0,09
Tomayquichua	0,04 <b>B</b>	0,04
Sta. María del Valle	0,04 <b>B</b>	0,05
<b>Total</b>	<b>0,14</b>	<b>0,17</b>

\*Letras diferentes una misma columna indican diferencia significativa (Anexo 1,2)



Fuente : Tabla 9.

Elaboración : Propia

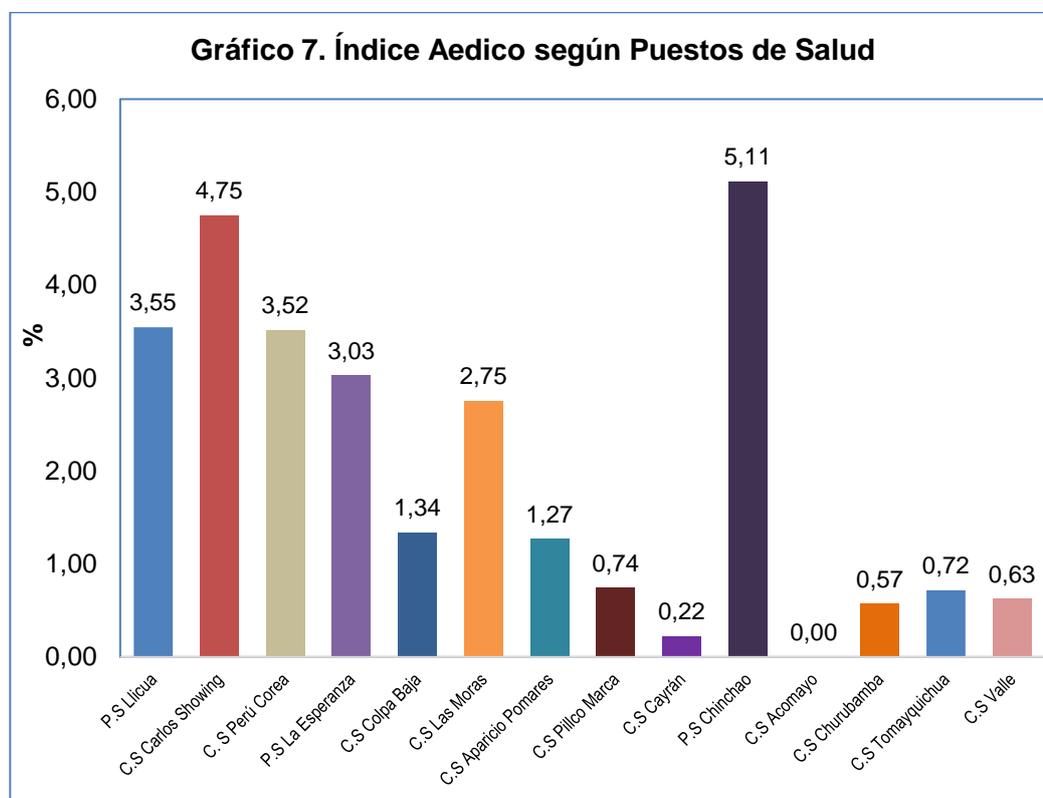
El distrito de Amarilis y Huánuco presentan mayor IR con  $0.30 \pm 0.18$  y  $0.14 \pm 0.16$  respectivamente, no mostrando diferencia significativa entre éstas, pero sí, respecto a los distritos de Chinchao con  $0.09 \pm 0.20$ , Tomayquichua y Sta. María del valle con 0.04, Churubamba  $0.03 \pm 0.09$  y Cayrán  $0.01 \pm 0.03$ , siendo éstas a su vez estadísticamente iguales.

Tovar 2013, menciona que el Índice de Recipientes positivos antes y después de aplicar las medidas de manejo varió en LAP de 6-34% a 0-4.7%, en CSL de 0.2-23% a <1% y en SJC de 0.6-11% a <1.2%. Fernández 2002, indica una disminución del 67,29%, y Leontsini 1999, en seis meses de evaluación, en la comunidad de El Progreso, Honduras, encuentra más o menos un índice constante de 5.00 después de las actividades de educación.

**Tabla 10. Media y Desviación estándar del Índice Aédico (IA) según Puesto de Salud**

<b>Puesto de Salud</b>	<b>Media*</b>	<b>Desviación estándar ( )</b>
P.S Llicua	3,55 <b>C</b>	1,04
C.S Carlos Showing	4,75 <b>C</b>	1,36
C. S Perú Corea	3,52 <b>C</b>	2,82
P.S La Esperanza	3,03 <b>C</b>	0,87
C.S Colpa Baja	1,34 <b>C</b>	1,25
C.S Las Moras	2,75 <b>C</b>	3,13
C.S Aparicio Pomares	1,27 <b>C</b>	1,57
C.S Pillcomarca	0,74 <b>B</b>	1,00
C.S Cayrán	0,22 <b>A</b>	0,67
P.S Chinchao	5,11 <b>C</b>	4,65
C.S Acomayo	0,00 <b>A</b>	0,00
C.S Churubamba	0,57 <b>B</b>	1,61
C.S Tomayquichua	0,72 <b>B</b>	0,69
C.S Valle	0,63 <b>B</b>	0,89
<b>Total</b>	<b>1,97</b>	<b>2,49</b>

\*Letras diferentes una misma columna indican diferencia significativa (Anexo 3,4)



Fuente : Tabla 10.

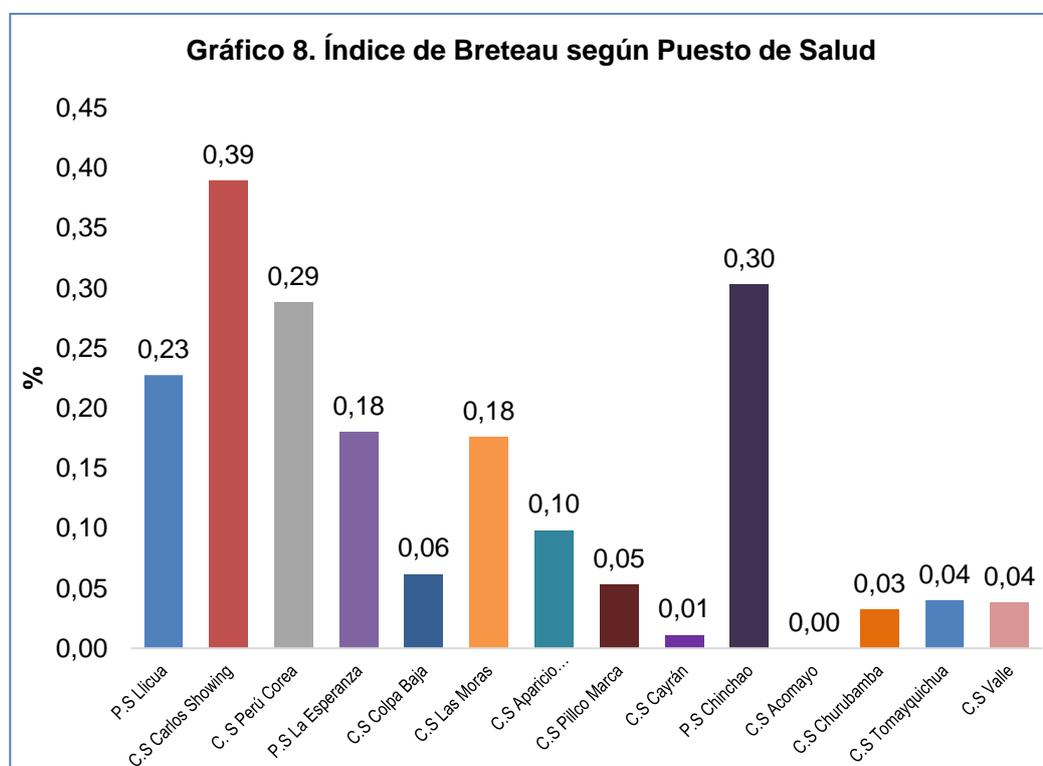
Elaboración : Propia

El P.S Chincho presenta mayor IA con  $5.11 \pm 4.65$ , siendo estadísticamente igual a los presentados por Carlos Showing con  $4.75 \pm 1.36$ , P.S Llicua  $3.55 \pm 1.04$ , Perú Corea  $3.52 \pm 2.82$ , La Esperanza  $3.03 \pm 0.87$ , Las Moras  $2.75 \pm 3.13$ , Colpa Baja  $1.34 \pm 1.25$  y Aparicio Pomares  $1.27 \pm 1.57$ ; los centro de salud Pillcomarca con  $0.74 \pm 1.00$ , Tomayquichua  $0.72 \pm 0.69$ , Valle  $0.63 \pm 0.89$  y Churubamba  $0.57 \pm 1.61$  presentan Índices similares; sin embargo diferentes a Cayrán con  $0.22 \pm 0.67$  y Acomayo  $0.00 \pm 0.00$  siendo éstas las de menor IA.

**Tabla 11. Media y Desviación estándar del Índice de Bretau (IB) según Puesto de Salud.**

<b>Puestos de Salud</b>	<b>Media*</b>	<b>Desviación estándar (±)</b>
P.S Llicua	3,79 <b>C</b>	1,23
C.S Carlos Showing	5,57 <b>C</b>	1,44
C. S Perú Corea	4,91 <b>C</b>	3,52
P.S La Esperanza	3,53 <b>C</b>	0,74
C.S Colpa Baja	1,09 <b>C</b>	0,99
C.S Las Moras	3,02 <b>C</b>	3,21
C.S Aparicio Pomares	1,50 <b>C</b>	1,84
C.S Pillco Marca	0,80 <b>B</b>	1,00
C.S Cayrán	0,22 <b>A</b>	0,67
P.S Chinchao	5,11 <b>C</b>	4,65
C.S Acomayo	0,00 <b>A</b>	0,00
C.S Churubamba	0,57 <b>B</b>	1,61
C.S Tomayquichua	0,72 <b>B</b>	0,69
C.S Valle	0,63 <b>B</b>	0,89
<b>Total</b>	<b>2,30</b>	<b>2,84</b>

\*letras diferentes una misma columna indican diferencia significativa (Anexo 3,4)



Fuente : Tabla 11.

Elaboración : Propia

Los C.S con IB entre 1.50 a 5.11 son estadísticamente iguales, siendo los de mayor índice el P.S Chinchao con  $5.11 \pm 4.65$ , Carlos Showing  $5.57 \pm 1.44$ , Perú Corea  $4.91 \pm 3.52$ , LLicua  $3.79 \pm 1.23$ , La Esperanza  $3.53 \pm 0.72$  y las Moras  $3.02 \pm 3.21$ ; el centro de salud de Pillcomarca con  $0.80 \pm 1.00$ , Tomayquichua  $0.72 \pm 0.69$ , Valle  $0.63 \pm 0.89$  y Churubamba  $0.57 \pm 1.61$  presentan índices similares; los centros de salud con menor índice corresponde a Cayrán con  $0.22 \pm 0.67$  y Acomayo  $0.00 \pm 0.00$ .

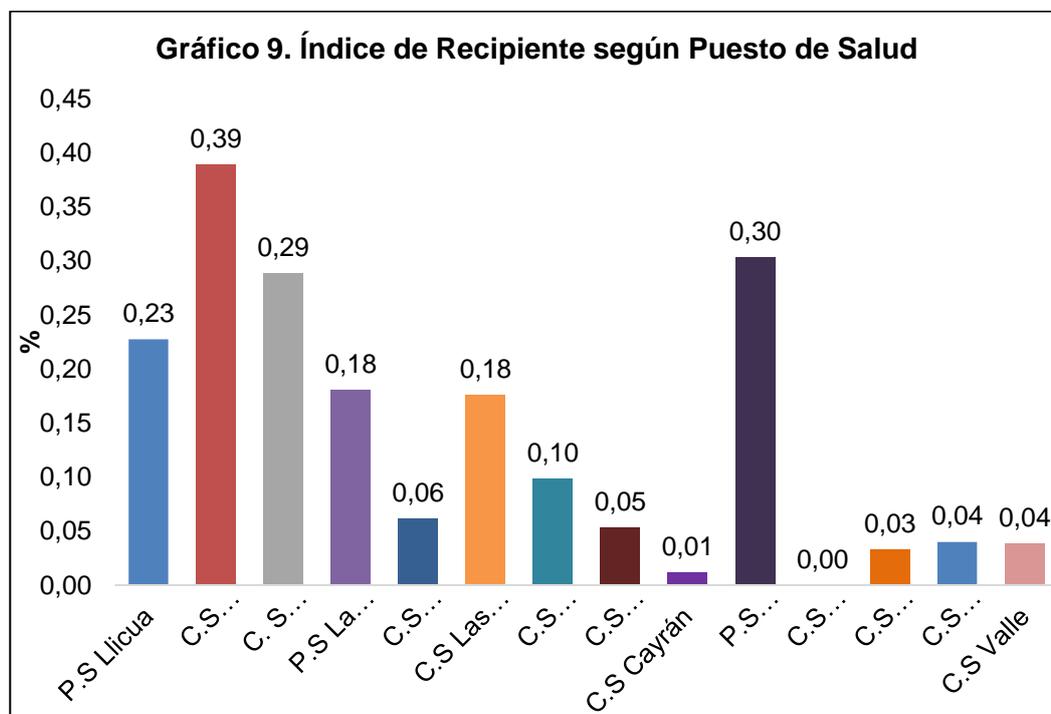
**Tabla 12. Media y Desviación estándar del Índice de Recipiente (IR) según Puesto de Salud.**

Puestos de Salud	Media*	Desviación estándar (±)
P.S Llicua	0,23 <b>D</b>	0,08
C.S Carlos Showing	0,39 <b>D</b>	0,10
C. S Perú Corea	0,29 <b>D</b>	0,21
P.S La Esperanza	0,18 <b>D</b>	0,04
C.S Colpa Baja	0,06 <b>C</b>	0,05
C.S Las Moras	0,18 <b>D</b>	0,18
C.S Aparicio Pomares	0,10 <b>C</b>	0,12
C.S Pillco Marca	0,05 <b>C</b>	0,07
C.S Cayrán	0,01 <b>A</b>	0,03
P.S Chinchao	0,30 <b>D</b>	0,28
C.S Acomayo	0,00 <b>A</b>	0,00
C.S Churubamba	0,03 <b>B</b>	0,09
C.S Tomayquichua	0,04 <b>C</b>	0,04
C.S Valle	0,04 <b>C</b>	0,05
<b>Total</b>	<b>0,14</b>	<b>0,17</b>

\*letras diferentes una misma columna indican diferencia significativa (Anexo 3,4)

Fuente : Encuesta.

Elaboración : Propia



Fuente : Tabla 12.

Elaboración : Propia

Los C.S con IR entre 0.18 a 0.39 son estadísticamente iguales (letra **D**), siendo los de mayor índice el C.S Carlos Showing con  $0.39\pm 0.10$  y Perú Corea  $0.29\pm 0.21$ ; los centros de salud Aparicio Pomares, Colpa Baja y Pillcomarca, Tomayquichua y Valle se encuentran entre 0.04 a 0.10 (letra **C**); Churubamba  $0.03\pm 0.09$  (letra **B**) y los de menor índice corresponde a Cayrán con  $0.01\pm 0.03$  y Acomayo  $0.00\pm 0.00$  (letra **A**).

**Tabla 13. Nivel de riesgo de los ocho distritos de la Región Huánuco**

<b>Distrito</b>	<b>IA</b>	<b>Riesgo</b>
Amarilis	3,83	Alto
Huánuco	2,21	Alto
Pillcomarca	0,74	Bajo
Cayrán	0,22	Bajo
Chinchao	1,53	Mediano
Churubamba	0,57	Bajo
Tomayquichua	0,72	Bajo
Sta. María del Valle	0,63	Bajo
<b>Total</b>	<b>1,97</b>	<b>Mediano</b>

Fuente : Encuesta.

Elaboración : Propia

Los distritos de Amarilis y Huánuco presentan **alto riesgo** de larvas de *Aedes aegypti* en vigilancia del control antivectorial del dengue, el distrito de Chinchao presenta **mediano riesgo**; y los distritos de Pillcomarca, Cayrán, Churubamba, Tomayquichua y Sta. María del Valle presentan **bajo riesgo**. En general la región de Huánuco presenta **mediano riesgo** de larvas de *Aedes aegypti* en vigilancia del control antivectorial del dengue.

A inicios del 2016, según DIRESA Huánuco, los distritos de **alto riesgo** en la región correspondían a los distritos de Amarilis, Huánuco, Pillcomarca y Churubamba; **en mediano riesgo** se encontraban Santa María del Valle y Cayrán; y en **bajo riesgo** los distritos de Chinchao, Quisqui, Yarumayo, Cayrán, Mergos y San Pedro de Chaulán; comparando con nuestros resultados, desde entonces, los distritos de

Pillcomarca y Churubamba que se encontraban en **alto riesgo**, pasaron a **bajo riesgo**, quedando solo amarilis y Huánuco en alto riesgo; así mismo los distritos de Santa María del Valle y Cayrán, que se encontraban en mediano riesgo, pasaron a bajo riesgo; solo el distrito de Chinchao que se encontraba en bajo riesgo en este estudio se encuentra en mediano riesgo,

En los últimos 40 años los casos de fiebre del dengue han aumentado en al menos veinte veces y del mismo modo los casos de fiebre hemorrágica del dengue (**OPS 1992**). En el Perú emergió en forma epidémica en el año 1990 en las ciudades de Iquitos, Pucallpa y Tarapoto (**Cárdenas 2007**), su distribución desde entonces es principalmente en la región selvática y en la costa norte, llegando hasta la región de Lima (**Andrade 2001**), que en el año 2000 a 2002 los casos registrados disminuyeron en 80,6% y no se observaron diferencias entre las 11 zonas de la ciudad para IA, IR e IB.

Según DIRESA, los brotes de dengue en esta zona de selva, se registraron desde los años 2002 y 2005 en las localidades de Tingo María y Aucayacu, en el año 2008, en las localidades de Puerto Inca y Puerto Súngaro (Provincia de Puerto Inca) y en la localidad de Santa Rosa de Shapajill (Provincia de Leoncio Prado). Al iniciar el año 2009 se registraron casos en localidades de Mapresa y Naranjillo (distrito de Padre Felipe Luyando), Castillo Grande y Tingo María (Distrito Rupa Rupa), Cayumba y Tambillo Grande (Distrito Mariano Damaso Beraún), y en Aucayacu (Distrito de José Crespo y Castillo), en donde también se presentó brote

en el 2010, comprometiendo, según el MINSA, 17 departamentos, 141 provincias, 321 distritos 1378 localidades con 12 millones de habitantes en riesgo, En el último trimestre del 2011 se reportaron brotes en las localidades de Puerto Súngaro, Puerto Inca y en el distrito de Daniel Alomia Robles (Pumahuasi). Actualmente, son 64 localidades y 14 los distritos infestados, involucrando a 6 provincias.

En el 2016 se han presentado 649 casos de dengue a nivel de la región Huánuco de los cuales 530 casos son confirmados y 119 probables (DIRESA) y se han notificado a nivel nacional un 82% más casos de dengue al sistema de vigilancia, en comparación al 2015. (**Guzmán 2016**).

Los índices en general nos proporcionan criterios para implementar las medidas de control y vigilancia, priorizar lugares y evaluar la efectividad de las medidas de control (**Morrison 2006**), siendo un obstáculo para su control la resistencia de los huevos a la desecación y temperaturas extremas hasta 1 año (**Balta 1997**); por estos motivos es importante mantener una alerta constante sobre *Aedes aegypti*, para evitar introducciones y dispersión de la especie principalmente en los períodos lluviosos (**Cruz 2010**); el riesgo de transmisión será mayor en una ciudad con alta densidad humana a menor altitud que en un poblado pequeño con baja densidad humana a mayor altura sobre el nivel del mar. Sin embargo, aunque puede parecer una labor sencilla, que desde luego no lo es, la situación se complica, ya que las condiciones ambientales, la flora y la fauna asociadas no son las mismas en las distintas regiones del país (**Ibáñez 1995**).

**Tabla 14. Nivel de riesgo de los 13 Puestos de Salud de la Región Huánuco**

<b>Puesto de Salud</b>	<b>IA</b>	<b>Riesgo</b>
Puesto de Salud Llicua	3,55	Alto <b>riesgo</b>
Centro de Salud Carlos Showing	4,75	Alto <b>riesgo</b>
Centro de Salud Perú Corea	3,52	Alto <b>riesgo</b>
Puesto de Salud la Esperanza	3,03	Alto <b>riesgo</b>
Puesto de Salud Chinchao	5,11	Alto <b>riesgo</b>
Centro de Salud Las Moras	2,75	Alto <b>riesgo</b>
Centro de Salud Colpa Baja	1,34	Mediano <b>riesgo</b>
Centro de Salud Aparicio Pomares	1,27	Mediano <b>riesgo</b>
Centro de Salud Pillcomarca	0,74	Bajo <b>riesgo</b>
Centro de Salud Cayrán	0,22	Bajo <b>riesgo</b>
Centro de Salud Acomayo	0,00	Bajo <b>riesgo</b>
Centro de Salud Churubamba	0,57	Bajo <b>riesgo</b>
Centro de Salud Tomayquichua	0,72	Bajo <b>riesgo</b>
Centro de Salud del Valle	0,63	Bajo <b>riesgo</b>

**Fuente** : Encuesta.

**Elaboración** : Propia

En la tabla 14. Se puede apreciar claramente los centros de salud con:

- **Alto riesgo** Llicua, Carlos Showing, Perú Corea, La Esperanza, Las Moras y Chinchao.
- **Mediano riesgo:** Colpa Baja y Aparicio Pomares.
- **Bajo Riesgo:** Pillcomarca, Cayrán, Acomayo, Churubamba, Tomayquichua y Santa María del Valle

## CONCLUSIONES

- ✓ En total se encontró 738 recipientes positivos a larvas de *Aedes aegypti*, siendo el barril con 263 casos el recipiente de mayor presencia, seguido de florero con 258, llanta 80, balde 74, botella 36, tanque elevado como inservibles 10 y tanque bajo 7.
- ✓ La región de Huánuco presenta 2.64% de viviendas positivas a *Aedes aegypti* con índice Aédico de  $1.97 \pm 2.49$ , Índice Bretau  $2.30 \pm 284$ , Índice Reciente  $0.14 \pm 0.17$  y una población en riesgo de 105 956, los más afectados con alto riesgo están Amarilis y Huánuco; mediano riesgo Chinchao y bajo riesgo Pillcomarca, Cayrán, Churubamba, Tomayquichua y Santa María del Valle.
- ✓ Debido a su estrecha asociación con el hombre, *Aedes aegypti* es esencialmente un mosquito urbano, y el empleo de indicadores como Índices es un determinante del grado de infestación que sufre cada localidad

## RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos ya que genera un impacto adicional, al dejar expuestos miles de recipientes descartables y materiales en desuso o inservibles en los que el *Aedes aegypti* multiplica su criadero.
- ✓ La vigilancia entomológica poco oportuna puede contribuir a una demora en el hallazgo del *Aedes aegypti* en nuevas localidades, con el consecuente riesgo de que una localidad o región en la cual no se conocía su presencia, pueda ocurrir la aparición de casos de dengue, tal como ha sucedido en el distrito de Ayna, Ayacucho en el 2015.
- ✓ En las actividades de prevención es importante tener en cuenta el comportamiento del vector (hábitos de picadura) y de la población expuesta (exposición al aire libre) y medir los costos/beneficios de estas acciones antes de su implementación.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Morrison AC, Sihuincha M, Stancil JD, Zamora E, Astete H, Olson JG, et al. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) production from non-residential sites in the Amazonian city of Iquitos, Peru. *Ann Trop Med Parasitol*. 2006; 100(Suppl1):73-86.
2. Phillips I, Need J, Escamilla J et al. Primer brote de dengue documentado en la Región Amazónica del Perú. *Bol Of. Sanit Panam* 1993; 114: 513-9.
3. Marquetti MC, Gonzales D, Aguilera L, Navarro A. Índices ecológicos en el sistema de vigilancia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Cuba. *Rev Cub Med Trop* 1999; 51: 79-82.
4. Espinoza GF, Hernández SC M, Coll CR. Factores que modifican los índices larvarios de *Aedes aegypti* en Colima, México. *Rev Pan Salud Pub* 2001; 10: 6-12.
5. DIGESA-MINSA Guía de Práctica Clínica para la Atención de Casos de Dengue en el Perú RM N° 087-2011/MINSA. Dirección General de Salud de las Personas Ministerio de Salud Lima – Perú 2013
6. Perú. Ministerio de Salud. Centro Nacional de Epidemiología, prevención y control de enfermedades. *Bol. Epidemiol. (Lima)* 25 (8) 2016
7. Guzmán M, García G, Kourí G. Dengue y fiebre hemorrágica del dengue, un problema de salud mundial. *Rev cubana Med Trop*. 2008;60(1):10-4.
8. WHO. Mobilizing research to halt exponential growth of dengue. *TDR news*. 2007; 77:8-11.
9. Fernández RW, Iannacone OJ, Rodríguez PE, Salazar CN, Valderrama RB, Morales AA. Distribución espacial, efecto estacional y tipo de recipiente más común en los índices entomológicos larvarios de *Aedes aegypti* en Yurimaguas. Peru, 2000 – 2004

10. Nathan MB, Knudsen AB. *Aedes aegypti* infestation characteristics in several Caribbean countries and implications for integrated community based control. J Am Mosq Control Assoc 1991; 7: 400-4
11. Cabezas C. Dengue en el Perú: aportes para su diagnóstico y control. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2005; 22(3): 212-28.
12. Montoya Y, Holechek S, Cáceres O, Palacios A, Burans J, Guevara C, et al. Circulation of dengue viruses in North-Western Peru, 2000-2001. Dengue Bull WHO. 2002; 27: 52-62
13. Neyra CM, Pozo EJ, Meléndez MM. Situación epidemiológica del dengue en la Dirección de Salud Piura II, Perú. En: Taller Internacional: Prevención y control del dengue, un reto para el siglo XXI. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2005.
14. Marquetti MC. Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culícidos en el ecosistema urbano [Tesis para optar por el grado de Doctora en Ciencias de la Salud]. La Habana: Instituto de Medicina Tropical «Pedro Kourí»; 2006.
15. Espinoza GF, Hernández SC, Coll Cárdenas S. Factores que modifican los índices larvarios de *Aedes aegypti* en Colima, México Rev Panam Salud Publica vol.10 n.1 Washington. Jul. 2001
16. Bisset J, Marquetti MC, Leyva M. Distribución y talla del adulto de *Aedes aegypti* asociado con los sitios de cría. Rev Cubana Med Trop v.60 n.1 Ciudad de la Habana ene-abr. 2008
17. Cruz PA, Sebrango RC, Cristo HM, Pina C.; Marquetti FMC, Sánchez VL. Comportamiento estacional y temporal de *Aedes aegypti* (Diptera Culicidae) en Sancti Spíritus, 1999-2007. Rev Cubana Med Trop v.62 n.1 Ciudad de la Habana ene.-abr. 2010
18. Organización Panamericana de la Salud. Control de vectores en la vivienda y en el peridomicilio. Washington, DC: OPS; 2004.

19. Portillo R. Factores ecológicos asociados a la infestación pupal de *Aedes aegypti* en 4 áreas de salud del municipio Playa, Cuba [Tesis de Maestría]. Ciudad de La Habana: Instituto de Medicina Tropical «Pedro Kourí»; 2005.
20. Pozo EJ, Mayra CM, Vílchez PE, Meléndez MM. Factores asociados a la infestación intradomiciliaria por *Aedes aegypti* en el distrito de Tambo grande, Piura 2004. Rev. Perú. salud publica v.24 n.2 Lima abr./jun.2007
21. Diéguez FL, García JA, San Martín MJ, Fimia-DR, Lannacone J, Alarcón EP Comportamiento estacional y relevancia de los depósitos permanentes y útiles para la presencia de *Aedes (Stegomyia) aegypti* en Camagüey, Cuba. Neotropical Helminthology, 2015, 9(1), jan-jun: 103-111.
22. Finlay C. El mosquito hipotéticamente considerado como agente de transmisión de la fiebre amarilla. La Habana, Cuba: Anales de la Real Academia de Ciencias Físicas y Naturales, 1881:147-149.
23. Strong RP. Stitt's diagnosis, prevention and treatment of tropical diseases. 7a. edición. Filadelfia: The Blakiston Co., 1944:1747.
24. Montero, G. Biología de *Aedes aegypti* (Recopilación). Blog Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Rosario, Pág. 1-4. 2009 Recuperado e [http://www.produccion\\_animal.com.ar/fauna/Fauna\\_insectos/79-Aedes\\_aegypti.pdf](http://www.produccion_animal.com.ar/fauna/Fauna_insectos/79-Aedes_aegypti.pdf).
25. Dirección General de Salud Ambiental. Manual de campo para la vigilancia entomológica. Lima, Perú: Ed. DIGESA. 2002. Recuperado de <http://www.orasconhu.org/documentos/Anexo%2014m%20PAMAFRO%20P>
26. Sánchez OV. Sistema alternativo de estrategia probabilística mediante el establecimiento de unidades centinelas larvarias para la vigilancia y control de *Aedes aegypti* en escenarios tipo II de la Micro Red Lurín. Tesis para optar el grado de Maestra en Ecología y Gestión Ambiental. Universidad Ricardo Palma.

27. Organización Panamericana de la Salud. Resurgimiento del dengue en las Américas. Bol Epidemiol Of Panam Salud 1997; 18(2): 4-5, Salud Publica 2004;
28. Perú, Ministerio de Salud. Conocimientos, actitudes y prácticas de la población frente al dengue: Lima y Macro Región Norte del Perú. Lima: MINSA/Proyecto Vigía; 2004.

# **ANEXOS**

## **NOTA BIOGRÁFICA**



### **SOTO ANDRADE BETO JULIAN**

Nací en el distrito de Ripán, provincia de Dos de Mayo, departamento de Huánuco, el 22 de junio de 1983, mis estudios primarios lo realicé en mi tierra natal y los secundarios en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui “El Amauta” de la ciudad de Huánuco,

Posteriormente realicé mis estudios superiores en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, egresando de la carrera profesional de Medicina Veterinaria.

Me considero una persona innovadora, trabajador y responsable, asumo mis actividades laborales con lineamientos éticos y profesionales.



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN - HUÁNUCO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huánuco - Distrito de Pilco Marca, siendo las doce horas del día once del mes de octubre del año 2019, en el Auditorio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, se reunió el Jurado Calificador integrado por los docentes:

<b>Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA</b>	<b>Presidente</b>
<b>Dr. Christian ESCOBEDO BAILÓN</b>	<b>Secretario</b>
<b>Mg. Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES</b>	<b>Vocal</b>

Nombrado mediante la Resolución N° 181-2019-UNHEVAL-FMVZ/D., para evaluar la Tesis titulada "CARACTERÍSTICAS E INDICADORES ENTOMOLÓGICOS EN LA PRESENCIA DE LARVAS DE (*Aedes aegypti*) EN LA VIGILANCIA DEL CONTROL ANTIVECTORIAL DEL DENGUE EN OCHO DISTRITOS DE LA RED DE SALUD DE HUÁNUCO", presentada por el Bachiller **Beto Julian SOTO ANDRADE**, para optar el Título Profesional de Médico Veterinario.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiéndose absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándola Disputada por Unanimidad con la nota de Dieciséis (16) con el calificativo de Buena.

Siendo las 01:00 horas del día once del mes de octubre del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
.....  
**Mg. Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA**  
**PRESIDENTE**

  
.....  
**Dr. Christian ESCOBEDO BAILÓN**  
**SECRETARIO**

  
.....  
**Mg. Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES**  
**VOCAL**



## RESOLUCIÓN N° 050-2019-UNHEVAL-FMVZ/D. RESOLUCIONES

Pillco Marca, abril 05 de 2019

**Visto**, los documentos presentados en dos (02) folios y tres (03) ejemplares de su proyecto de Tesis:

### CONSIDERANDO:

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14, 15, 16, 17 y 18 del CAPITULO IV de la Modalidad de Tesis y optando por el inciso a) Presentación, Sustentación y aprobación de Tesis:

Que, mediante Formulario Único de Trámite N°0480343, presentado por el egresado **Beto Julian SOTO ANDRADE**, quien solicita la designación de la **Comisión Ad hoc** para la revisión de su Proyecto de Tesis Títulado "**CARACTERÍSTICAS E INDICADORES ENTOMOLOGICOS EN LA PRESENCIA DE LARVAS DE (Aedes aegypti) EN LA VIGILANCIA DEL CONTROL ANTIVECTORIAL DEL DENQUE EN OCHO DISTRITOS DE LA RED DE SALUD HUÁNUCO**"; y designación de su asesor;

Que, para el presente Proyecto de Tesis el Decano designa a la Comisión Revisadora Ad hoc, conformada por los siguientes docentes: Mg. Marcé Úlises Pérez Saavedra (Presidente); Dr. Christian Michael Escobedo Bailón (Secretario) y Mg. Teofanes Anselmo Canches Gonzales (Vocal);

Que estando dentro de las atribuciones conferidas al Decano de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

### SE RESUELVE:

1º. **DESIGNAR** a la **Comisión Revisadora Ad hoc**, del Proyecto de Tesis Títulado: "**CARACTERÍSTICAS E INDICADORES ENTOMOLOGICOS EN LA PRESENCIA DE LARVAS DE (Aedes aegypti) EN LA VIGILANCIA DEL CONTROL ANTIVECTORIAL DEL DENQUE EN OCHO DISTRITOS DE LA RED DE SALUD HUÁNUCO**"; presentado por el Egresado de la Facultad de Medicina Veterinaria, **Beto Julian SOTO ANDRADE**, conformada por los siguientes docentes:

- |   |            |
|---|------------|
| • Mg. Marcé Úlises Pérez Saavedra       | Presidente |
| • Dr. Christian Michael Escobedo Bailón | Secretario |
| • Mg. Teofanes Anselmo Canches Gonzales | Vocal      |

2º. **DESIGNAR** al M.V. Mg. **Ernestina ARIZA AVILA**, como asesor de proyecto de tesis.

3º. **FIJAR** en un plazo de quince días calendarios a partir de la fecha, para que los miembros de la comisión emitan el dictamen e informe conjunto debidamente sustentado por escrito, acerca del Proyecto de Tesis.

4º. **DAR A CONOCER** la presente Resolución la comisión Ad hoc y a la interesada.

Regístrese, comuníquese, archívese.



Mg. **Marcé V. Pérez Saavedra**  
DECANO  
Facultad de Medicina Veterinaria y Z.

Distribución:  
Comisión AD HOC (03)/Asesor/Interesada/Archivo



## RESOLUCIÓN N° 093-2019-UNHEVAL-FMVZ/D.

Pillco Marca, mayo 30 de 2019

Visto los documentos presentados en dos (02) folios y un (02) ejemplar de borrador de proyecto de Tesis;

### CONSIDERANDO:

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14, 15, 16, 17 y 18 del presente reglamento;

Que, con Formulario Único de Trámite N° 0475331, presentada por el Bach. **Beto Julian SOTO ANDRADE**, quien solicita aprobación de su proyecto de tesis;

Que, mediante Carta N°002-2019-FMVZ-C-AD HOC, presentada por la Comisión Revisora Ad Hoc integrado por los docentes: Mg. *Marcé Úlises Pérez Saavedra* (Presidente); Dr. *Christian Michael Escobedo Bailón* (Secretario) y Mg. *Teofanes Anselmo Canches Gonzales* (Vocal, manifiestan que se realizó la evaluación del proyecto de tesis Titulado: "**CARACTERÍSTICAS E INDICADORES ENTOMOLÓGICOS EN LA PRESENCIA DE LARVAS DE (*Aedes aegypti*) EN LA VIGILANCIA DEL CONTROL ANTIVECTORIAL DEL DENGUE EN OCHO DISTRITOS DE LA RED DE SALUD DE HUÁNUCO**", el mismo que ha levantado las observaciones, dando conformidad y declara que el Proyecto referido está apto para su ejecución;

Que, estando dentro de las atribuciones conferidas al Decano de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

### SE RESUELVE:

- 1° **APROBAR**, el Proyecto de Tesis y su esquema de su desarrollo Titulado: "**CARACTERÍSTICAS E INDICADORES ENTOMOLÓGICOS EN LA PRESENCIA DE LARVAS DE (*Aedes aegypti*) EN LA VIGILANCIA DEL CONTROL ANTIVECTORIAL DEL DENGUE EN OCHO DISTRITOS DE LA RED DE SALUD DE HUÁNUCO**", presentado por el Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria **Beto Julian SOTO ANDRADE**, asesorado por el **M.V. Mg. Ernestina ARIZA AVILA**, por lo tanto, **se encuentra expedito para su ejecución, por lo expuesto en la parte considerativa de la presente resolución.**
- 2° **REGISTRAR**, el referido Proyecto de Tesis en el Libro de Proyecto de Tesis de la Facultad, y en el Instituto de Investigación de la Facultad.
- 3° **AUTORIZAR**, al Tesista para que desarrolle su Proyecto de Tesis en un plazo máximo de un año.
- 4° **DAR A CONOCER** esta Resolución a la instancia correspondiente y al interesado.

Regístrese, comuníquese, archívese.  
  
Mg. **Marcé Ulises PÉREZ SAAVEDRA**  
**DECANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y Z.**

Distribución, Asesor/Interesado/Archivo

**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO**

**1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)**

Apellidos y Nombres: Soto Andrade, Beto Julián

DNI: 41918856 Correo electrónico: bj2206@hotmail.com

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular 962867298 Oficina \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

**2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS**

<b>Pregrado</b>	
Facultad de:	<u>Medicina Veterinaria y zootecnia</u>
E. P. :	<u>Medicina Veterinaria.</u>

Título Profesional obtenido:

Medico Veterinario

Título de la tesis:

Características e indicadores Entomológicas en la Presencia de larvas de (Dedes aegypti) en la Vigilancia del control anti vectorial del Dengue en ocho distritos de la Red de Salud de Huancayo.

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web [repositorio.unheval.edu.pe](http://repositorio.unheval.edu.pe), por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

---

---

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- 1 año
- 2 años
- 3 años
- 4 años

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 15 de Octubre del 2019.

Firma del autor y/o autores:

