

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Escuelas de Formación Profesional
De Ciencias Biológicas

“DENSIDAD LARVAL Y PUPAL DE *Aedes aegypti* EN SUMIDEROS DE DOS SECTORES CÉNTRICOS DE LA CIUDAD DE IQUITOS Y SU RELACIÓN CON CASOS DE DENGUE DURANTE PERIODOS DE LLUVIAS”.

TESIS

Requisito para optar el título profesional de

BIÓLOGO

AUTORAS:

Clery Priscila Solano Torres

Marina Mercedes Pezo García

IQUITOS – PERÚ

2017

JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



Blga. JANETH BRAGA VELA, Dra.

Presidente



Blga. MIRLE CACHIQUE PINCHE, Mgr.

Miembro



Blga. EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA

Miembro

ASESORES



Blga. Carol Margaret Sánchez Vela, M.Sc

Asesor



Blgo. Helvio Astete Vega, M.Sc.

Asesor



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Dirección de Escuela de Formación
Profesional de Ciencias Biológicas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 003

Iquitos, 23 de febrero de 2017

En la ciudad de Iquitos, a los veintitrés días del mes de febrero de 2017 y, siendo las 5.05 pm horas; se reunió en el Auditorio de las Direcciones de Escuelas de la Facultad de Ciencias Biológicas UNAP, el Jurado Calificador y Dictaminador de tesis que suscribe, designado con Resolución Directoral N° 060-2015-DEFP-B-FCB-UNAP, presidido e integrado por Blga. JANETH BRAGA VELA, Dra. (Presidente), Blga. MIRLE CACHIQUE PINCHE, M.S.c. (Miembro), Blga. EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA, (Miembro), para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa de la tesis titulada: "DENSIDAD LARVAL Y PUPAL DE *Aedes aegypti* EN SUMIDEROS DE DOS SECTORES CÉNTRICOS DE LA CIUDAD DE IQUITOS Y SU RELACIÓN CON CASOS DE DENGUE DURANTE PERIODOS DE LLUVIAS", presentado por las bachilleres de la Facultad de Ciencias Biológicas - Escuela de Formación Profesional de Ciencias Biológicas MARINA MERCEDES PEZO GARCÍA de la promoción 1998-II, graduada de bachiller con R.R. N° 0363-1999-UNAP de fecha 22 de febrero 1999 y CLERY PRISCILA SOLANO TORRES de la promoción 2012-II, graduada de bachiller con R.R. N° 1311-2013-UNAP de fecha 10 de junio 2013, reconociendo como asesores: Blga. GAROL MARGARETH SÁNCHEZ VELA, M.S.c. y Blgo. HELVIO ASTETE VEGA.



Durante todo el desarrollo de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Calificador y Dictaminador, considerando lo establecido en el nuevo Reglamento de Grados y Títulos, aprobado y puesto en vigencia mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 206-2012-FCB-UNAP; realizó la evaluación del desempeño de las bachilleres, considerando los criterios y el puntaje consignados en la tabla de valoración.

Culminado el acto, el Jurado Calificador y Dictaminador, con el puntaje alcanzado por las bachilleres y, aplicando los términos establecidos en la tabla de calificación; dio como veredicto: Aprobada Buena LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS, CALIFICADA COMO Buena; quedando en consecuencia las candidatas aptas para ejercer la profesión de Biólogo, previo otorgamiento del Título Profesional por la autoridad universitaria competente y, su correspondiente inscripción al Colegio de Biólogos del Perú.

Finalmente, el Presidente del Jurado Calificador y Dictaminador levantó la sesión siendo las 6.15 pm horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por triplicado.


Blga. Janeth Braga Vela, Dra.
PRESIDENTE


Blga. Mirle Cachique Pinche, M.S.c.
MIEMBRO


Blga. Emérita Rosabel Tirado Herrera
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que doy.

A mi amada madre Blanca Torres, por su infinito amor, dedicación y apoyo que siempre me brinda con el propósito de verme convertida en una gran profesional.

A mi adorada hija Danae Valeska, por llegar a mi vida en el momento perfecto y ser mi motivo para superarme cada día.

Clery

A Dios, por concederme el milagro de la vida y por formar parte de ella.

En memoria de mis hermanos Carlos Rafael y Francisco Javier, que Dios todo poderoso los tenga en su gloria.

A mis queridos padres Amador Armando y Marina por todo su amor, sacrificio y dedicación para convertirme en una profesional.

A mi amada niña Alexa del Carmen, por ser mi razón y motivo para concluir este proyecto de tesis.

A mis hermanos Armando y Jorge por ser parte importante en mi vida.

Marina

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al Centro de Salud de Morona cocha de DIRESA - LORETO y al “Proyecto Dengue” de la Universidad de California UCDAVIS, por facilitar sus instalaciones para la ejecución del presente estudio.

Agradecemos también al Blgo. Javier Abanto por su valioso tiempo en compartir sus conocimientos y al Blgo. José Barboza por su apoyo durante la ejecución de la tesis.

Así mismo agradecemos a la Blga. Lucía Rios y a los estudiantes Louis Funes y Rosa Flores por colaborar en las colectas realizadas durante el estudio.

A nuestros asesores, Blga. Carol Sánchez M.Sc y Blgo. Helvio Astete M.Sc, quienes nos orientaron compartiendo sus conocimientos a través del desarrollo de su vida profesional.

Al Dr. Carlos Álvarez Antonio Director del CPC – DIRESA LORETO, por proporcionar información relevante para la culminación de la presente tesis.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

	Pág.
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR.....	ii
ASESORES	iii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DEL CONTENIDO	vii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE GRÁFICOS	x
LISTA DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
III. MATERIALES Y METODOS	9
3.1. Descripción del área de estudio	9
3.2. Métodos.....	10
3.2.1. Colecta entomológica	10
3.2.2. Determinación de la densidad larval y pupal de <i>Aedes aegypti</i> ...	11
3.2.3. Determinación de Índice de positividad de los sumideros y nivel de riesgo entomológico.....	12
3.2.4. Registro de precipitación	13

3.2.5. Registro de casos de dengue.....	14
3.3. Tipo y Diseño de Investigación.....	14
3.4. Análisis Estadístico	15
IV. RESULTADOS.....	16
4.1. Densidad larval y pupal de Ae. aegypti en los sumideros según sectores y periodo de lluvia.....	16
4.1.1. Densidad Larval	16
4.1.2. Densidad Pupal.....	17
4.2. Casos confirmados de dengue según sector y periodo de lluvia	18
4.2.1. Índice de positividad de sumideros por sectores según periodos de lluvia.....	19
4.2.2. Relación entre la precipitación fluvial y el número de casos confirmado de Dengue en los sectores 17 y 18	20
4.3. Correlación entre la densidad larval y pupal de Aedes aegypti en sumideros y los casos confirmados de Dengue en los sectores 17 y 18.....	22
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES	29
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
IX. ANEXOS	37

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Clasificación de niveles de riesgo.....	12
Tabla 02: Límites de niveles de lluvia según su categoría.....	13
Tabla 03: Correlación entre número de casos de Dengue y época lluviosa.....	19
Tabla 04: Índice de positividad de sumideros por sectores según periodos de lluvia.....	20
Tabla 05: Correlación de Spearman entre el número confirmado de casos de dengue y la precipitación pluvial en la ciudad de Iquitos.....	21
Tabla 06: Análisis de Correlación de Spearman entre el número de casos de dengue y la densidad larval de <i>Aedes aegypti</i> en los sumideros del sector 17 y 18 en el año 2014.....	23
Tabla 07: Análisis de Correlación de Spearman entre el número de casos de dengue y la densidad pupal de <i>Aedes aegypti</i> en los sumideros del sector 17 y 18 en el año 2014.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 01: Densidad larval de <i>Aedes aegypti</i> en sumideros según sector y mes de colecta en el año 2014.	16
Gráfico 02: Densidad pupal de <i>Aedes aegypti</i> en sumideros según sector y mes de colecta en el año 2014.....	17
Gráfico 03: Número de casos de dengue por sectores según periodo de lluvia en el año 2014.....	18
Gráfico 04: Precipitación fluvial Vs casos de dengue en los sectores 17 y 18 de la ciudad de Iquitos en el año 2014.....	21
Gráfico 05: Densidad larval Vs Casos confirmados de dengue según sector y mes de evaluación.....	22
Gráfico 06: Densidad pupal Vs Casos confirmados de dengue según sector y mes de evaluación.....	24

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 01: Mapa general de sectorización de la ciudad de Iquitos.....	38
ANEXO 02: Croquis del Sector 17 de la Ciudad De Iquitos – Perú.....	39
ANEXO 03: Croquis del Sector 18 de la Ciudad De Iquitos – Perú.....	40
ANEXO 04: Número de Casos de Dengue por meses del sector 17.....	41
ANEXO 05: Número de Casos de Dengue por meses del sector 18.....	43
ANEXO 06: Ficha de evaluación de los sumideros.....	45
ANEXO 07: Sumidero evaluado del sector 18 de la ciudad de Iquitos en el año 2014.....	46
ANEXO 08: Inspección de un sumidero previo a la colecta.....	47
ANEXO 09: Colecta entomológica en un sumidero del sector 18 de la ciudad de Iquitos.....	48
ANEXO 10: Contenido colectado en un sumidero del sector 18 de la ciudad de Iquitos - Perú.....	49
ANEXO 11: Fotos de procedimiento de colecta e identificación.....	50

RESUMEN

Este estudio se realizó con el propósito de conocer la densidad larval y pupal de *Aedes aegypti* en sumideros de dos sectores céntricos de la ciudad de Iquitos y su relación con los casos de dengue durante periodos de lluvias. Las colectas entomológicas se realizaron en un periodo lluvioso (Febrero – Abril) y un periodo seco (Julio –Setiembre), los datos de la precipitación pluvial fueron obtenidos del SENAHMI, (2014). La mayor densidad de larvas de *Aedes aegypti*/sumidero (72 ind/sumidero) se registró en el sector 18 y la mayor densidad de pupas de *Aedes aegypti*/sumidero (6 ind/sumidero) en el sector 18, ambos pertenecientes al periodo seco. El mayor número de casos confirmado de Dengue (24) se registró en el sector 17 durante el periodo lluvioso (Marzo), y el menor número de casos confirmado de Dengue (2) se registró en el sector 18 en el periodo seco (Setiembre). El mayor índice de positividad de los sumideros (53.8%) presentó el sector 17 durante el Periodo lluvioso y el menor índice de positividad (48.7%) lo presentó el mismo sector 17 durante el Periodo seco. Durante el periodo de estudio el nivel de riesgo entomológico en ambos sectores fue ALTO ($IR > 35$). Así mismo no existe correlación fuerte entre los casos de dengue y la densidad larval y pupal de *Aedes aegypti* en ambos sectores durante todo el periodo de estudio.

Palabras claves: sectores, periodos, *Aedes aegypti*, riesgo entomológico.

I. INTRODUCCIÓN

El vector *Aedes aegypti*, tiene una gran importancia epidemiológica por su capacidad de transmitir enfermedades como el dengue, fiebre amarilla, Chikungunya, Mayaro y Zika.⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ Este vector es capaz de adaptarse a los cambios en el ambiente, presentando una plasticidad ecológica para reproducirse y reposar en sitios que le brinda el ecosistema urbano.⁽⁴⁾⁽⁵⁾

Diferentes estudios registraron actividad reproductiva de *Aedes aegypti* en aguas negras (fosas, cajas de registro, alcantarillas y drenajes) confirmándose la adaptación de esta especie a agua no limpias.⁽⁶⁾⁽⁵⁾ Los sumideros, son construcciones comunes en las áreas urbanas, que actúan como desagüe para el agua de lluvia de las vías públicas, son considerados muy prolíficos en la producción larval de zancudos en especial *Culex quinquefasciatus*, debido a que retienen agua y materia orgánica por largos periodos.⁽⁷⁾

El presente estudio tuvo como objetivo conocer la densidad larval y pupal de *Aedes aegypti* en sumideros y su relación con casos de dengue durante periodos de lluvias, para generar conocimientos nuevos sobre el comportamiento reproductivo del vector *Aedes aegypti* que permitan al personal de salud implementar estrategias adecuadas para la identificación, tratamiento y control de los criaderos no convencionales como son los sumideros, beneficiando de esta manera a la población con el fin de evitar posibles brotes epidémicos en la ciudad de Iquitos.

II. REVISION DE LITERATURA

Consignó el tratamiento espacial de la enfermedad de dengue en la ciudad de Cali – Colombia. Realizó un análisis de los datos propuestos con lo que se obtiene información del comportamiento de la enfermedad, tomando los datos que se unen en los respectivos cluster o agrupaciones, dando un rango cercano de distancia determinada, analizó si los datos son aleatorios o no tienen dependencia, con el índice de Moran y antes de especializarse con la prueba de bondad de chi cuadrado, teniendo las variables pertinentes analizadas se procedió a la exposición gráfica, por medio de hotspot, con lo que las zonas más propensas a la epidemia evidencian, esto se realiza por medio de un software especializado de información espacial, en este caso ArcGis.⁽⁸⁾

Caracterizaron espacial y temporalmente patrones de preferencia de oviposición de *Aedes aegypti* en la ciudad de Iquitos durante el periodo 2011 – 2013. Reportaron que el 5.66% (6883) de las viviendas y 0.77% (8363) recipientes inspeccionados fueron positivos a *Aedes. aegypti*. Encontraron significancia entre el número de recipientes positivos y los meses de evaluación ($P < 0.05$). La categoría “Otros” (2856) fue el recipiente de mayor frecuencia de positividad espacial y temporal. Los índices aélicos (IA) presentaron una variación espacio – temporal, con una autocorrelación positiva ($p < 0.05$; Z-score = 1.965472 y Moran’s index = 0.197998) y una distribución de tipo conglomerado durante el periodo 2011 – 2013. Los factores de riesgo (recipientes inspeccionados, número de habitantes y viviendas inspeccionadas) fueron significativos ($p < 0.05$) y son buenos estimadores del

aumento del número de recipientes positivos en los sectores epidemiológicos. El mosquito *Aedes aegypti* presentó un patrón de oviposición espacial y temporal variable en la ciudad de Iquitos y los índices aélicos en la línea de tiempo presentó patrones espaciales aleatorios y conglomerados.⁽⁹⁾

Analizaron datos estadísticos para determinar la varianza y efectos meteorológicos sobre el nivel de riesgo de infestación por *Aedes aegypti* en el distrito de Belén. Durante el periodo 2007 – 2009, inspeccionaron 10451 viviendas y 87497 depósitos, encontraron un total de 727 viviendas positivas y 947 depósitos positivos. En el año 2007 encontraron la mayor cantidad de viviendas positivas (303 viviendas) y recipientes positivos (398 depósitos), los índices aélicos en el distrito de Belén presentaron valores variables durante el periodo de estudio, siendo la misma tendencia en cada año. En enero del 2008, encontraron el mayor índice aélico (19.4%) y en febrero del 2007, el menor valor (3.1%). Los niveles de riesgo de infestación anual según los índices, presentó un promedio anual bajo (6.6%) en el 2007 y alto (9.2%) en el 2009. Los niveles de riesgo de infestación aélica se mantuvo en la misma tendencia durante el periodo de estudio. La variación temporal de los niveles de riesgo en el periodo de estudio se mantuvo alto (índice aélico), bajo (índice de recipientes) y medio (índice de breteaue). Sin embargo en los 3 años de estudios, en los últimos meses de cada año registraron una línea de tendencia ascendente de los índices aélicos con respecto al tiempo.⁽¹⁰⁾

Realizaron colectas larvales y de adultos, con el objetivo de conocer el comportamiento espacial y temporal de *Aedes aegypti* en el municipio Cienfuegos, Cuba durante el periodo 2006 – 2008. Observaron durante el periodo agosto – noviembre, que los tanques bajos, otros recipientes y larvitrapas, fueron los recipientes de mayor positividad para *Aedes aegypti*. En el 2006, reportó 1021 recipientes positivos (58,5%), observando un comportamiento muy similar entre 2007 y 2008 con 348 (19,9 %) y 376 (21,5 %) respectivamente. En los meses agosto, setiembre y octubre encontraron los mayores valores en cada año, destacándose el 2006. En el periodo de estudio encontró un predominio de recipientes con muestras larvales de tercero y cuarto estadio con valores que oscilaron entre 88 y 91,2 % en 2006. Concluyeron que la presencia de *Aedes aegypti* es constante durante todo el año en el municipio Cienfuegos. ⁽¹¹⁾

Reportaron la presencia de *Aedes aegypti* en un depósito raro, una zanja con vertimiento de aguas negras extremadamente poluidas. No reportaron especies biorreguladoras de mosquitos (insectos acuáticos y peces dulceacuícolas). Reportaron en las aguas negras dos especies de culícidos diferentes: *Culex quinquefasciatus* (86.6%) y *Aedes aegypti* (13.4%). Concluyeron que la presencia de este vector en aguas extremadamente poluidas es un aspecto entomológico importante a considerar. Este hallazgo al parecer es el resultado de condiciones desfavorables en el interior de las viviendas debido a las intensas y extensivas jornadas de tratamiento focal y fumigación, generando la necesidad de realizar acciones para detectar y destruir los probables criaderos fuera de las viviendas. ⁽⁶⁾

Inspeccionaron 537 sumideros, y encontraron larvas de *Cx. quinquefasciatus* y

Aedes aegypti, el índice promedio de positividad de sumideros fue 57.2% para este vector y 73.6% para *Cx. quinquefasciatus*. Encontraron los mayores índices de positividad en los silos IV y VI. Los sectores que presentaron índices mayores al 40%, estuvieron asociadas a densidades elevadas, lo cual representaba un factor de riesgo entomológico importante para la transmisión de dengue. El 84% de las comunas en estudio, presentaron una densidad promedio por debajo de siete larvas por cucharoneada por sumidero (0,2 a 6,9). Aunque en apariencia estos valores son bajos no representan la densidad absoluta por sumidero. Al evaluar la importancia relativa de los sumideros en la producción de *Aedes aegypti*, observaron que estos criaderos son tan o más importantes que los encontrados en áreas intra y peridomiciliares de los barrios y unidades residenciales. ⁽¹²⁾

Ha relacionado y conformado series de precipitación y temperatura del aire semanal con los casos de dengue, período 1995 a 2002, en el municipio Libertador, Distrito Capital. Comparó los registros de dengue para el período 1995 al 2002, por medio de análisis de regresión. Realizó replicas con las series desfasadas en una y dos semanas. Los resultados señalan que las condiciones de precipitación y temperatura del aire ocurrida una semana anterior a la evaluación en tiempo actual de los casos de dengue fueron entre el 17% al 25% de la relación entre variables, concluyó que estas variables logran representar una parte importante del universo que describe la ocurrencia de los casos de dengue observados durante el período de estudio. ⁽¹³⁾

Recogieron datos de censos larvales al 100% en el periodo de estudio (2000 al 2004) a través de tres IEs [índice aéxico (IA), índice de recipientes (IR) e índice de Breteau (IB)], así como los casos autóctonos de dengue mensuales de la Oficina de

Epidemiología del Hospital de Apoyo de Yurimaguas. Encontraron que los tres índices entomológicos presentaron diferencias entre las 18 evaluaciones realizadas del 2000 al 2004. En los tres IE (indicadores entomológicos) se ha notado una tendencia a descender en los meses de abril-2000 a julio-2003, y un ligero incremento de diciembre-2003 a diciembre-2004. El promedio de casos de dengue mensuales durante todo el estudio fue $8,11 \pm 6,66$. IA, IB e IR estuvieron altamente correlacionados lineal y positivamente durante el 2000 al 2004.⁽¹⁴⁾

Mencionan que algunas especies de mosquitos pueden adaptarse y colonizar nuevos lugares al ser eliminados los sitios naturales de cría. Las especies de mosquitos adaptados al ambiente humano o antrópico son los siguientes: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Culex pipiens pipiens* y *Culex quinquefasciatus*, ya que encontraron en este medio los recursos necesarios para su desarrollo (por ejemplo, se crían tanto en su medio natural como en ambientes urbanos). Los sitios de cría consisten principalmente en recipientes artificiales, que contengan agua limpia y sean preferentemente oscuros.⁽¹⁵⁾

Realizaron encuestas de pupas/demográfica en un circuito aproximado de 6000 viviendas, 10 veces por separado, entre enero de 1999 y agosto de 2002 con el objetivo de caracterizar la variación temporal y geográfica de *Aedes aegypti* en la ciudad de Iquitos. Caracterizaron un total de 289 941 recipientes con agua, de los cuales el 7.3% fueron positivos para *Aedes Aegypti*. Encontraron larvas y pupas de *Aedes aegypti* en 64 tipos de recipientes. Los patrones fueron congruentes temporal y geográficamente, describieron una nueva categoría de recipiente (no

tradicionales), incluye charcos transitorios, que son raros, pero capaz de producir una gran cantidad de pupas. ⁽¹⁶⁾

Realizaron un estudio descriptivo y longitudinal en la ciudad mexicana de Colima, ubicada en la costa central del Pacífico, inspeccionaron 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, las temporadas (lluviosa y seca), 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). 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. ⁽¹⁷⁾

Evaluaron índices de estadios inmaduros para la vigilancia de *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* en cuatro poblaciones del norte de Queensland, Australia con respecto a su relación con densidades de hembras maduras e inmaduras: Breteau, Casa, Contenedor, Densidad Larval, *Stegomyia* (y sus modificaciones) Un nuevo índice de productividad para adultos. Las correlaciones de Spearman de los índices que consideraban larvas o inmaduros (larvas y pupas) tenían una mejor relación con la abundancia inmadura. Para examinar la solidez de los índices, reunieron datos de 758

locales en Townsville, Charters Towers, Ravenswood y Mingela, y tomaron 30 submuestras aleatorias, cada una de las cuales consistía en 50 locales. Los índices de densidad de Breteau, Productividad para Adultos, Casa y Adultos demostraron tener los coeficientes más pequeños comparados con el tamaño del índice.⁽¹⁸⁾

Considera que los sumideros son hábitats atípicos de *Aedes aegypti*, reúnen las condiciones de un depósito (paredes duras y nivel de agua fluctuante), que recibe el agua de lluvia de las calles y de allí pasa a la alcantarilla de aguas pluviales. Este es un hábitat ideal para el *Culex fatigans*, ocasionalmente, para el *Aedes aegypti*, en especial en las épocas de alta infestación. Inspeccionó 136 sumideros en cuatro áreas de Paramaribo, Surinam; encontró larvas de *Aedes aegypti* en un sumidero pero el 19% (26) estaba infestado de *Cx. Fatigans*.⁽¹⁹⁾

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del área de estudio

El presente estudio se realizó en la ciudad de Iquitos ubicada a 03° 45' 10" de latitud Sur y a 73° 15' de longitud Oeste, entre 110 y 125 M.s.n.m. (106 m.s.n.m en promedio). Asimismo, está situada a 3,636 Km. del Océano Atlántico y a 600 Km. aproximadamente de la cordillera de los andes, encontrándose en la confluencia de los ríos Amazonas, Itaya y Nanay. Estando cerca de la línea ecuatorial, Iquitos posee un clima tropical lluvioso (cálido y húmedo), con temperaturas que van desde los 20 °C (68 °F) a 36 °C (97°F). La temperatura promedio anual de Iquitos es 28 °C (82.4 °F), con una humedad relativa promedio del 85%, registrándose temperaturas promedio en el año 2014: febrero 27 °C, Marzo 27 °C, Abril 27 °C, Julio 27 °C, Agosto 27 °C, Setiembre 28°C. La temporada de lluvia es de noviembre a mayo, con la red pluvial en su punto más alto en mayo y su nivel más bajo en octubre, temporada en la que aparecen las tropicales playas amazónicas.⁽²⁰⁾

La ciudad de Iquitos está dividida en 35 sectores para organizar las actividades de control y vigilancia del *Aedes aegypti* según DESA – LORETO (Anexo 1) Unidad de Entomología y Control Vectorial. En el presente estudio las colectas entomológicas se realizaron en los sectores 17 y 18 pertenecientes al Centro de Salud Morona Cocha, ubicados en la parte céntrica del distrito de Iquitos, teniendo en cuenta que son sectores urbanizados con presencia de sumideros.

3.2. Métodos

La información se analizó entre los meses de Octubre a Diciembre del 2015, siendo un estudio retrospectivo, los datos fueron colectados en el 2014 durante periodo lluvioso (Febrero, Marzo y Abril) y periodo seco (Julio, Agosto y Setiembre), como parte del proyecto “Proyecto Dengue” de la Universidad de California UCDAVIS y la Dirección de Vigilancia Epidemiológica de la DIRESA –LORETO, los datos fueron tomados de una base de datos en formatos Excel.

3.2.1. Colecta Entomológica

- a) Los sumideros de los sectores 17 y 18 estuvieron codificados en sentido horario por manzanas, haciendo un total de 324 sumideros, 135 para el sector 17 y 189 para el sector 18, esta codificación se introdujo a una base de datos utilizando el programa estadístico SPSS 20, para seleccionar al azar el 30% del total de sumideros correspondiendo este porcentaje a 96 sumideros (39 para el sector 17 y 57 para el sector 18), realizados en dos periodos: Periodo lluvioso y seco, Cuando se encontró algún sumidero tapado por acumulación de basura se muestreo en el sumidero inmediato. (Anexo 2 y 3).

- b) Para los muestreos de los sumideros se empleó una red de plancton cuyas medidas fueron 14 x14 cm., para capturar larvas y pupas de *Aedes aegypti* existentes, realizando movimientos circulares. El material colectado fue traspasado a bolsas ziplock (10x12) debidamente rotulados con los siguientes datos: Código de sector, de manzana, de sumidero y fecha de colecta, asimismo para facilitar su transporte fueron colocados en baldes plásticos de 10 Lts, posterior a ello las larvas y pupas colectadas fueron transportados al área de Salud Ambiental del Centro de Salud Morona Cocha.
- c) Las larvas y pupas de *Aedes aegypti* fueron puestos en fuentes plásticas de color blanco para ser contadas e identificadas empleando claves taxonómicas ⁽²¹⁾ y utilizando un estereoscopio marca OLYMPUS.
- d) Los muestreos realizaron 1 vez por semana durante 6 meses.

3.2.2. Determinación de la densidad larval y pupal de *Aedes aegypti*

Para calcular la densidad larval y pupal se contabilizó el número de individuos inmaduros de *Aedes aegypti*/ sumideros.

3.2.3. Determinación de índice de positividad y clasificación de niveles de riesgo.

Se calculó el índice de recipiente de todos los sumideros positivos infestados por larvas y pupas de *Aedes aegypti* entre el número total de sumideros inspeccionados, según la OMS. ⁽²²⁾

$$\text{Índice Positividad de Sumideros (IR): } \frac{\text{N}^\circ \text{ sumideros positivos}}{\text{N}^\circ \text{ sumideros inspeccionados}} \times 100$$

Tabla 01. Clasificación de nivel de riesgo entomológico.

CLASIFICACIÓN DE RIESGO	% IR
ALTO	>35
MEDIO	>4 a 35<
BAJA	<4

“MINISTERIO DE SALUD, PERÚ – MINSa (2005) ⁽²³⁾

3.2.4. Registro de Precipitación

Los datos de precipitación fueron proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAHMI) por ser considerado uno de los factores que influyen en la densidad poblacional de *Aedes aegypti*, para determinar con precisión los meses que corresponden al periodo lluvioso y periodo seco. Las precipitaciones promedio de los meses de Febrero (9.4mm) Marzo (8.4mm) Abril (15.0mm) se consideran periodo lluvioso, Julio (7.4mm) Agosto (8.1mm) Setiembre (8.3mm) se consideran precipitaciones promedio de periodo seco.

Los periodos de lluvias lo definen el SENAHMI como épocas de creciente el cual está relacionada con periodo lluvioso y vaciante el cual está relacionada con periodo seco. ⁽³⁰⁾

Tabla 02: Límites de niveles de lluvia de según su categoría.

Categoría	Lim. Inf. (mm)	Lim. Sup. (mm)
Débil	0.5	2.3
Ligeramente Lluvioso	2.3	19.3
Moderadamente Lluvioso	19.3	36.1
Muy Lluvioso	36.1	50.3
Super Lluvioso	50.3	83
Extremadamente Lluvioso	83	

Fuente: SENAHMI 2014.

3.2.5. Registro de casos de dengue

Los casos confirmados de dengue se obtuvieron de la base de datos del Sistema NOTI_SP del Ministerio de Salud, proporcionada por la Dirección de Vigilancia Epidemiológica de la DIRESA-LORETO año 2014. (Anexo 4 y 5)

3.3. Tipo y diseño de Investigación

El presente estudio es de tipo descriptivo NO EXPERIMENTAL, porque no se manipuló las variables. El diseño fue de tipo Retrospectivo porque se analizó información colectada en el año 2014. (Anexo 6).

3.4. Análisis Estadístico

El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el programa estadístico SPSS 20, en el cual se utilizó estadística descriptiva e inferencial.

Se aplicó el test no **paramétrico de Mann Whitney** para evidenciar la significancia estadística de la densidad de estadios inmaduros (larvas y pupas) de *Aedes aegypti* según periodos de lluvia en los sectores 17 y 18 de la ciudad de Iquitos.

Se realizó análisis de correlación de Spearman (Milton 2007), para evidenciar la significancia estadística entre el número de casos de dengue según los sectores evaluados durante el periodo de estudio.

Se realizó el análisis de correlación de Spearman con el propósito de verificar la asociación entre densidad larval y pupal de *Aedes aegypti* con casos de dengue según periodos de lluvias en los sectores es 17 y 18 de la ciudad de Iquitos del año 2014.

IV. RESULTADOS

4.1. Densidad larval y pupal de *Aedes aegypti* en los sumideros según sector y periodo de lluvia.

4.1.1. Densidad Larval.

Se observan larvas del vector *Aedes aegypti* durante todos los meses de la evaluación entomológica. La mayor densidad de larvas de *Aedes aegypti/sumideros* (72 ind/sumidero), se registró en el sector 18 de la ciudad de Iquitos durante el mes de Agosto (periodo seco) del 2014, la menor densidad de larvas de *Aedes aegypti/sumidero* (1 ind/sumidero), se observa en el sector 17 de la ciudad de Iquitos durante el mes de Marzo (periodo lluvioso) del 2014.

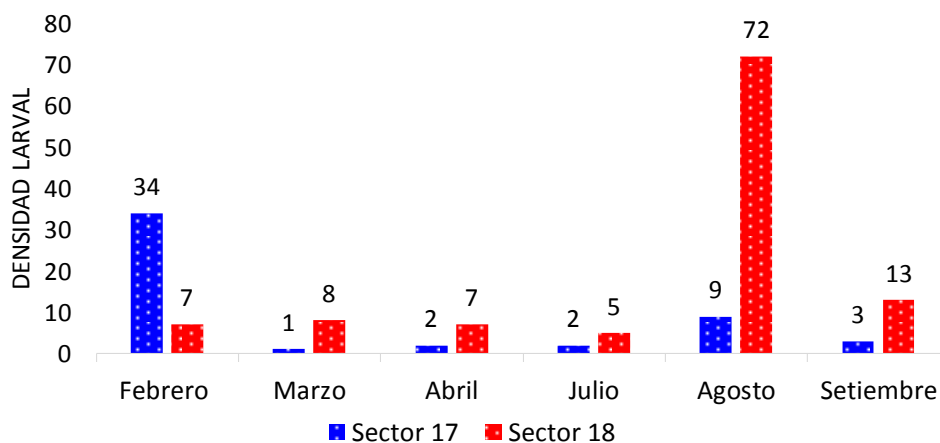


Gráfico 01: Densidad larval de *Aedes aegypti* por sumideros según sector y mes de colecta en el año 2014.

Empleando el test de U de Mann Whitney evidenciamos que no existe diferencias significativas ($p = 0.209$) entre la densidad larval mediana de *Aedes aegypti* de los sumideros del sector 17 y 18 de la ciudad de Iquitos durante el periodo de estudio.

4.1.2. Densidad Pupal.

Durante los meses de Marzo y Abril del sector 17 de la ciudad de Iquitos, no se reportaron pupas de *Aedes aegypti*/sumidero durante el periodo de evaluacion. La mayor densidad pupal de *Aedes aegypti*/sumidero (6 ind/sumidero) se registró en el sector 18 de la ciudad de Iquitos durante el mes de Agosto (periodo seco), la menor densidad de pupas/sumideros (0 ind/sumidero) se registro en los meses de Marzo y Abril.

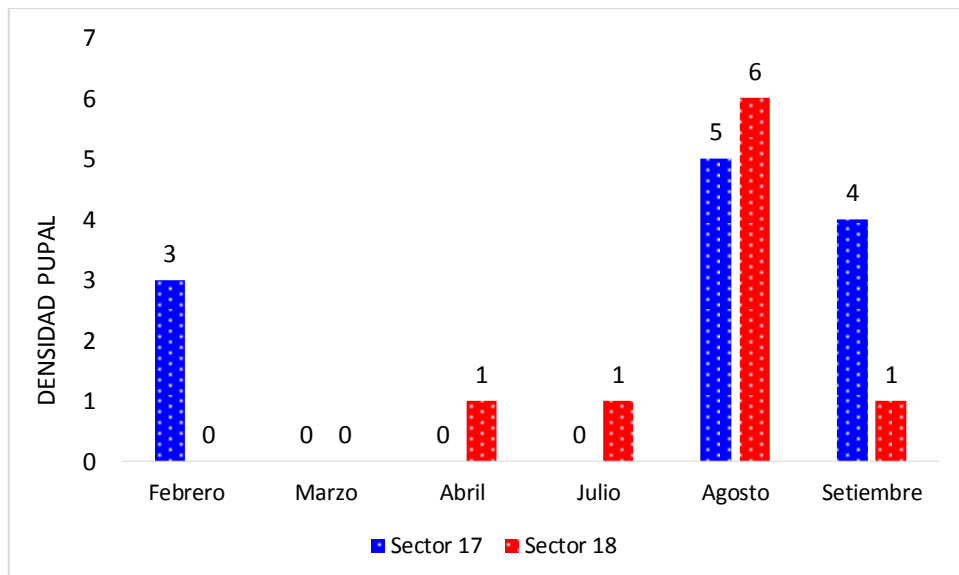


Gráfico 02: Densidad pupal de *Aedes aegypti* por sumideros según sector y mes de colecta en el año 2014.

Empleando el test de U de Mann-Whitney evidenciamos que no existe diferencias significativas ($p = 0.902$) entre la densidad pupal mediana de *Aedes aegypti* de los sumideros del sector 17 y 18 de la ciudad de Iquitos durante el periodo de estudio.

4.2. Casos confirmados de dengue según sector y periodo de lluvia.

El mayor número de casos confirmados de dengue (24) se registró en el sector 17 durante el mes de Marzo (periodo lluvioso), y en una menor cantidad se registró en el sector 18 en el mes de Setiembre (periodo seco) con solo 2 casos confirmados de dengue. La distribución de los casos en el sector 17, en ambos periodos fue irregular por no presenar una distribución homogénea, en cuanto al sector 18 la distribución de los casos en ambos periodos fue uniforme con tendencia a disminuir.

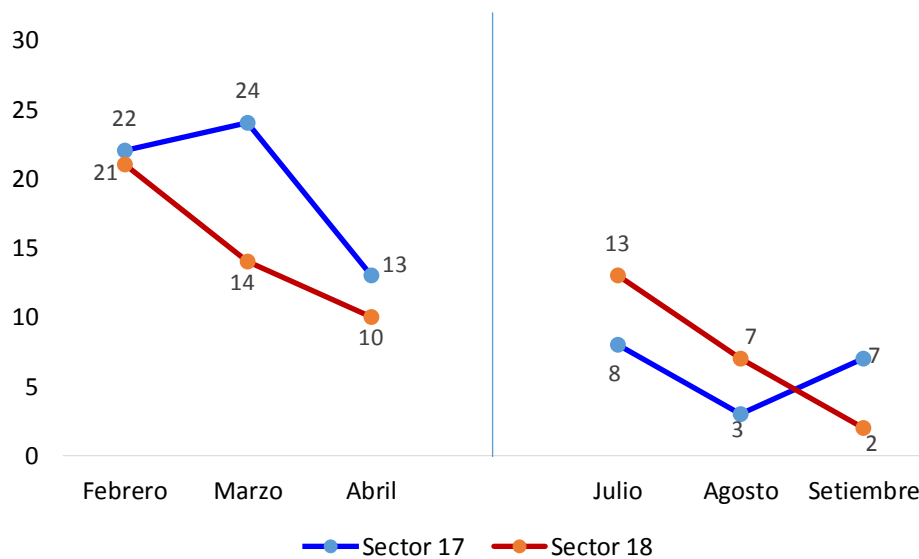


Gráfico 03: Número de casos de dengue por sectores según periodo de lluvia en el año 2014.

Empleando la correlación de Spearman observamos una relación directa ligeramente fuerte ($R=0.67$) entre casos confirmados de Dengue y periodo lluvioso en ambos sectores, y una relación directa débil ($R=0.24$), durante periodo seco en ambos sectores. (Tabla 03).

Tabla 03: Coeficiente de correlación de Spearman entre el número de casos de dengue por sectores en época lluviosa y seca.

Periodo lluvioso y Seco	Sector 17	Sector 18	R
Febrero	22	21	0.67
Marzo	24	14	
Abril	13	10	
Julio	8	13	0.24
Agosto	3	7	
Setiembre	7	2	

4.2.1. Índice de positividad de sumideros por sectores según periodos de lluvia.

De 96 sumideros inspeccionados durante el periodo lluvioso, 49 fueron positivos, 21 para el sector 17 alcanzando un índice de positividad de 53.84% y 28 para el sector 18 alcanzando un índice de positividad de 49.12%. Durante el periodo seco, de los 96 sumideros inspeccionados 49 fueron positivos, 19 para el sector 17, alcanzando un índice de positividad de 48.71% y 30 para el sector 18, con un índice de positividad de 52.63%, concluyendo que durante el periodo de estudio el nivel de riesgo entomológico en ambos sectores fue ALTO ($IR > 35$). (Tabla 04).

Tabla 04: Índice de positividad de sumideros por sectores según periodos de lluvia.

	SECTOR 17		SECTOR 18	
	Periodo seco	Periodo	Periodo seco	Periodo lluvioso
Sumideros positivos	19	21	30	28
Índice de positividad	48.71%	53.84%	52.63%	49.12%
Nivel de infestación	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Fuente: Autores

4.2.2. Relación entre la precipitación pluvial y el número de casos confirmados de dengue en los sectores 17 y 18.

En el sector 17 durante el periodo de estudio la precipitación pluvial presentó categóricamente un nivel ligeramente lluvioso; observándose el nivel más bajo en el mes de julio (7.43mm) y el nivel más alto en abril (15.0mm). Los casos de dengue sufren un descenso gradual por mes de evaluación en los sectores 17 y 18, en el mes de febrero se reportaron 43 casos confirmados y descienden gradualmente hasta reportarse 9 casos confirmados en el mes de setiembre. Las medias mensuales de la precipitación pluvial son fluctuantes y no presentan un patrón descendente como los casos de dengue.

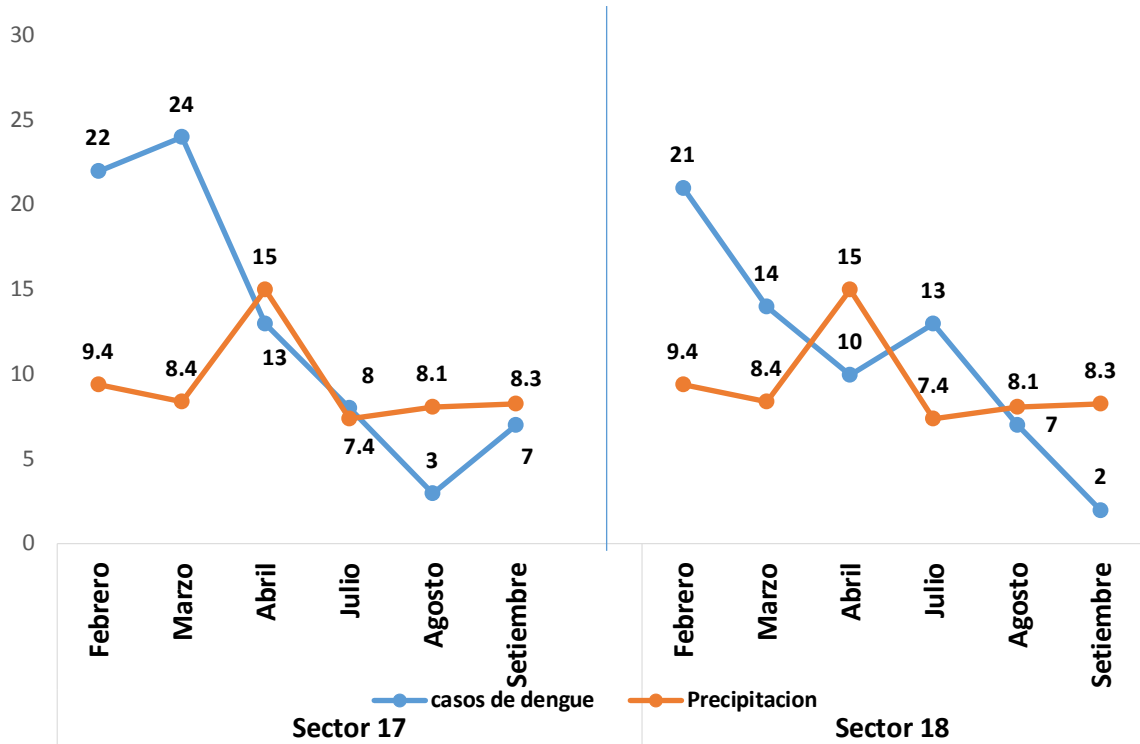


Gráfico 04: Precipitación pluvial vs casos de dengue en los sectores 17 y 18 de la ciudad de Iquitos en el año 2014.

Empleando la prueba de correlación de Spearman observamos que en ambos sectores existe una correlación positiva, en el sector 17 la correlación es ligeramente fuerte ($R=0.600$), evidenciándose en los meses de Abril y julio; sin embargo en el sector 18 los datos no siguen un mismo patrón siendo la correlación débil ($R= 0.314$), (Tabla 05)

Tabla 05: Correlación de Spearman entre el número confirmado de casos de dengue y la precipitación pluvial en la ciudad de Iquitos.

	Correlación de Spearman
SECTOR 17	.600
SECTOR 18	.314

4.3. Correlación entre la densidad larval y pupal de *Aedes aegypti* en los sumideros y los casos confirmados de dengue en los sectores 17 y 18.

En el mes de febrero se reportó la mayor densidad larval para el sector 17 (34 ind/sumidero) y la menor densidad de larvas (1 ind/sumidero) en el mes de Marzo, para el sector 18 en el mes de Agosto se observó la mayor densidad larval (72 ind/sumidero) y la menor densidad larval (5 ind/sumidero) en el mes de Julio, En el sector 17 se reportaron el mayor número de casos confirmados (24) en el mes de Marzo y el menor número de casos (3) durante el mes de Agosto, en el sector 18 el mayor número de casos confirmado fue de 21 durante el mes de febrero y el menor número de casos confirmados (2) se registró en el mes de Setiembre.

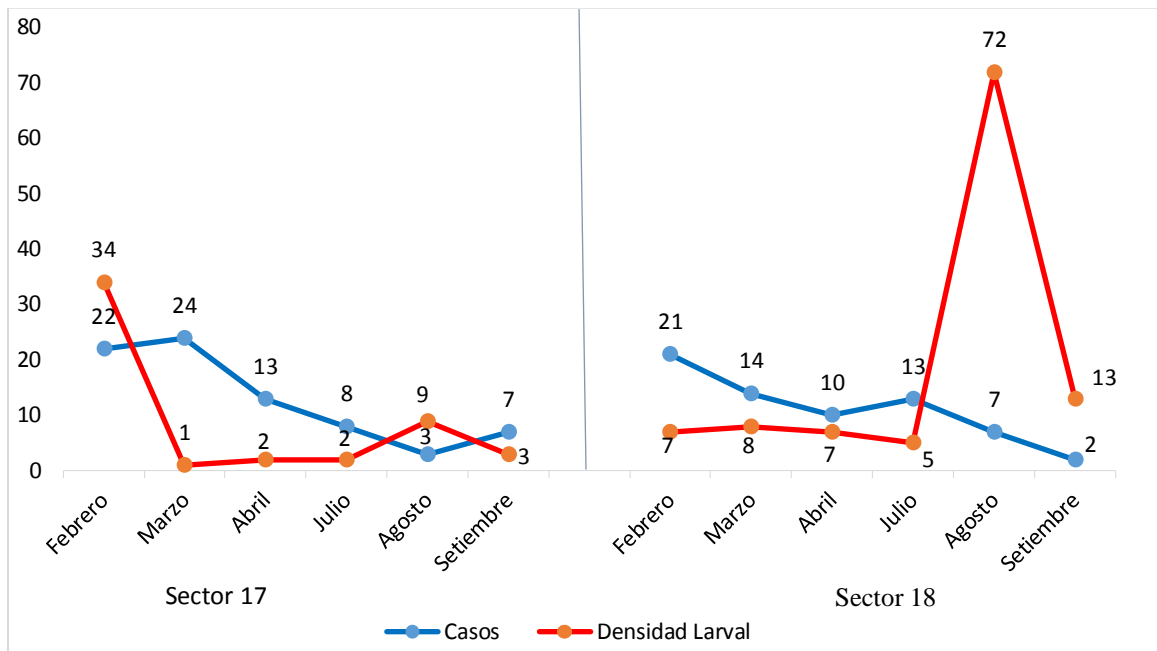


Gráfico 05: Densidad larval Vs Casos confirmados de dengue según sector y mes de evaluación.

Empleando el análisis de correlación de Spearman observamos que la densidad larval y los casos de dengue mantienen una correlación débil, en el sector 17 la correlación fue positiva ($R= 0.380$), sin embargo en el sector 18 la correlación fue negativa ($R= -0.383$). (Tabla 06).

Tabla 06: Análisis de Correlación de Spearman entre el número de casos de dengue y la densidad larval de *Aedes aegypti* en los sumideros del sector 17 y 18 en el año 2014

	Periodos	Casos	Densidad Larval	R
Sector 17	Febrero	22	34	0.380
	Marzo	24	1	
	Abril	13	2	
	Julio	8	2	
	Agosto	3	9	
	Setiembre	7	3	
Sector 18	Febrero	21	7	-0.383
	Marzo	14	8	
	Abril	10	7	
	Julio	13	5	
	Agosto	7	72	
	Setiembre	2	13	

En el mes de Agosto se reportó la mayor densidad pupal para el sector 17 (5 ind/sumidero) y la menor densidad de pupas fue en el mes de Marzo y Abril con (0 ind/ml), para el sector 18 en el mes de Agosto se observó la mayor densidad pupal (6 ind/sumidero) y la menor densidad pupal fue en Febrero y Marzo (0 pupas/sumidero), el mayor numero de casos confirmados (24) en el mes de Marzo y el menor numero de casos (3) durante el mes de Agosto, en el sector 18 el mayor numero de casos confirmado fue de 21 durante el mes de febrero y el menor numero de casos confirmados (2) se registro en el mes de Setiembre.

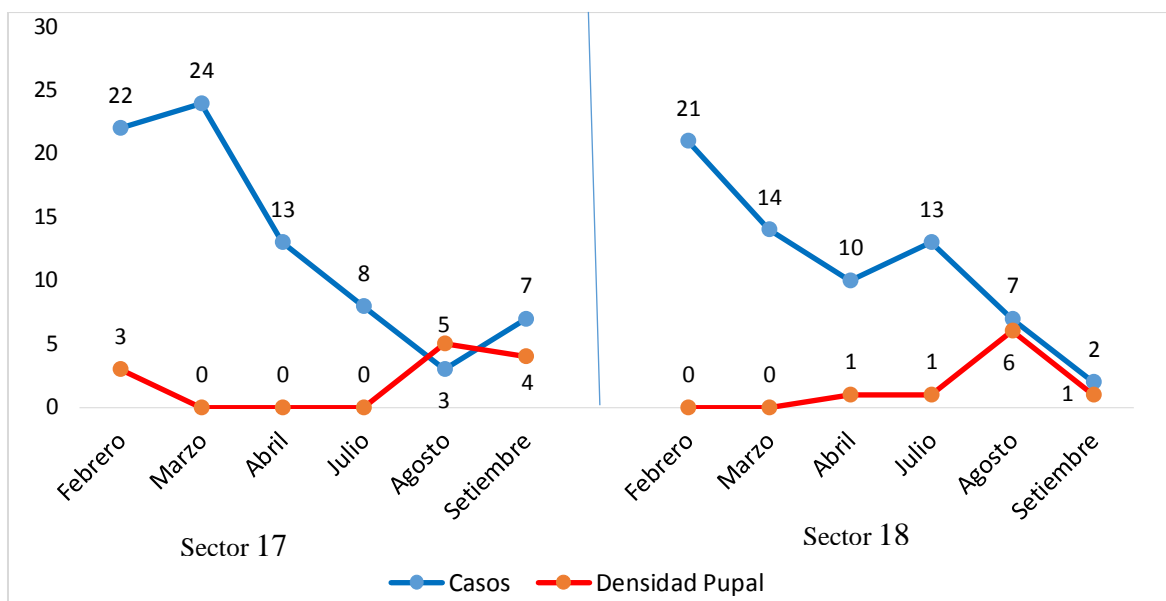


Gráfico 06: Densidad pupal Vs Casos confirmados de dengue según sector y mes de evaluación.

Empleando el análisis de correlación de Spearman observamos que existe una correlación débil y negativa en ambos sectores (sector 17 ($R = -0.463$) y 18 ($R = -0.457$)). (Tabla 07).

Tabla 07: Análisis de Correlación de Spearman entre el número de casos de dengue y la densidad pupal de *Aedes aegypti* en los sumideros del sector 17 y 18 en el año 2014

	Periodos	Casos	Densidad Pupal	R
Sector 17	Febrero	22	3	-0.463
	Marzo	24	0	
	Abril	13	0	
	Julio	8	0	
	Agosto	3	5	
	Setiembre	7	4	
Sector 18	Febrero	21	0	-0.457
	Marzo	14	0	
	Abril	10	1	
	Julio	13	1	
	Agosto	7	6	
	Setiembre	2	1	

V. DISCUSIÓN

Entre los factores que están condicionando la persistencia de la transmisión de los casos destacan la alta densidad del vector que se refleja en los altos índices aédicos, debido principalmente a las condiciones ambientales más favorable para su reproducción. ⁽²⁴⁾ La alta infestación por *Aedes aegypti*, representa un serio problema para la comunidad y se constituye como un factor de riesgo para la ocurrencia de brotes de dengue. ⁽²⁵⁾

Los sumideros presentan condiciones favorables para la reproducción de *Aedes aegypti* tal como menciona Gonzales *et al.* ⁽¹²⁾, que en la ciudad de Cali Colombia, estuvieron siendo paulatinamente colonizados por etapas inmaduras del vector de *Aedes Aegypti*, esto muestra la importancia que se le debe dar a este tipo de recipiente ya que la presencia de *Aedes aegypti* en zanjas con aguas extremadamente poluídas es un importante aspecto entomológico a considerar. ⁽⁶⁾

En nuestro estudio, el índice de positividad en sumideros, presentó un nivel de riesgo ALTO en ambos periodos, por el contrario Chávez *et al.* ⁽¹⁰⁾ mencionan que la variación temporal de los niveles de riesgo en el periodo de su estudio se mantuvo bajo (índice de recipientes). En este sentido nuestros resultados estarían influenciados por otros posibles factores, como la temperatura, la humedad, luminosidad, la sensación térmica más elevada que favorecen el mayor desarrollo de los organismos en la época seca. Micieli *et al* ⁽²⁹⁾ afirman la estrecha relación de la temperatura y actividad de oviposición de *Aedes aegypti*; acelerando el ciclo biológico de este vector en el

periodo seco, ya que en promedio las temperaturas son mayores con respecto al periodo lluvioso.

En el sector 17 existe una relación directa ligeramente fuerte ($R=0.600$) y en el sector 18 una relación directa débil ($R=0.314$), entre casos confirmados de dengue en ambos sectores y la precipitación pluvial. Esto probablemente se deba al uso de variables individuales, que no permitieron explicar de forma clara los casos de dengue, tal como lo menciona Cassab *et al* ⁽²⁷⁾, quienes mostraron que los casos de dengue no están influenciados de forma significativa por la pluviosidad. Sin embargo Sáenz ⁽¹³⁾ menciona que existe una relación directamente proporcional en la ocurrencia de casos de dengue con la pluviosidad.

Al correlacionar el número de casos de dengue con la densidad larval de *Aedes aegypti*, se observó una relación directa en el sector 17 ($R= 0.380$) e inversa en el sector 18 ($R= -0.383$), en la densidad pupal se observó una relación inversa tanto para el sector 17 ($R= -0.463$) y el 18 ($R= -0.457$), debido a que el estudio fue corto y el tamaño de muestra reducida. Por lo que se requiere grandes esfuerzos de muestreo en intervalos frecuentes de tiempo para relacionar los índices de *Aedes aegypti* y los casos de dengue. Por tal motivo la correlación entre los índices entomológicos y la incidencia de casos de dengue es inconsistente, subestudiada y pobremente definida. ⁽¹⁸⁾

VI. CONCLUSIONES

- Los sumideros de los sectores 17 y 18 de la ciudad de Iquitos están colonizados por larvas y pupas de *Aedes aegypti*, registrándose mayor densidad larval (72 ind/sumideros) y pupal (6 ind/sumidero) en el sector 18 durante el mes de Agosto del periodo seco.
- No existe correlación fuerte entre los casos de dengue y la densidad larval y pupal de *Aedes aegypti* en ambos sectores durante todo el periodo de estudio.
- Entre los casos de dengue y la precipitación si se evidencia correlación positiva en ambos sectores y ligeramente fuerte solo en el sector 17.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Laboratorio Referencial de la DIRESA – LORETO, realizar estudios de residualidad del producto químico, utilizado para el control de larvas y pupas de *Aedes aegypti* en sumideros y otros tipos de recipientes, que constituyen sitios de crías de este vector, en la ciudad de Iquitos.
- Realizar estudios de productividad de los recipientes tradicionales (barriles, baldes, llantas, ollas, etc), y no convencionales (sumideros, canaletas, cunetas, etc), por la unidad de Vigilancia y control de vectores de la DESA – LORETO.
- Se sugiere que el sector salud, coordine con instituciones como: Municipalidades: para realizar actividades de limpieza y mejoramiento de los desagües y alcantarillados.
- Sugerir en próximos estudios, calcular los individuos adultos de *Aedes aegypti*, el cual nos permita medir la relación que existe entre la densidad de adultos, con los casos de Dengue presente en la ciudad de Iquitos, también incluir el uso de otros parámetros ambientales (T°, H %, Luminosidad), para determinar la densidad larval y pupal de los sumideros.
- Realizar estudios posteriores que permitan conocer parámetros poblacionales de otros culícidos que conviven con *Aedes aegypti*.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ríos JF. Aspectos entomológicos del dengue. Asociación Colombiana de Infectología. Infectio 2004; 8(3):231-235. 2004
2. Marquetti M.C. Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culícidos en el ecosistema urbano. [Tesis para optar el título de doctor en ciencias de la salud]. Ciudad de la Habana, Cuba: Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri; 2008.
3. Organización Mundial de la Salud. Preguntas y respuestas sobre el virus del Zika y sus complicaciones. [Publicación en internet]. 2016; [2016 Jun 07]. Disponible en: www.who.int/features/qa/submit/form/es.
4. Marquetti MC, Suarez S, Bisset J. Reporte de habitats utilizados por *Aedes aegypti* en ciudad de la Habana, Cuba. Rev Cub Med Trop 2005; 57(2):159-161. 2005.
5. Marquetti, M.C.; Leyva, M.; Bisset, J. Recipientes asociados a la infestación por *Aedes aegypti* en el Municipio Lisa; Cuba. Rev Cub Med Trop 2009; 61(3): 232-238. 2009.

6. Diéguez L, Cabrera S, Hidalgo N, Zamora T & Mena L. Zanja de aguas negras como criadero de *stegomyia aegypti*. Aspecto entomológico a considerar en el control de la especie. 2008.
7. Popa J, Castillo R, Pérez M, Figueredo D & Montada D. Metamorfosis y emergencia de *Aedes aegypti* fuera del medio acuático y nuevo reporte de importancia entomológica y epidemiológica en Santiago de Cuba. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 2011; 49(2):173-182.
8. Nieto M. Identificación de la Distribución y Densidad del Dengue en Cali por medio De Hotspots en el Año 2014. Universidad Del Valle. Cali, Valle De Cauca Colombia. 2015.
9. Barboza J, Ramirez E. Caracterización Espacial y temporal del patrón de preferencia de oviposición de *Aedes aegypti* en la ciudad de Iquitos, 2011 – 2013. [Tesis para optar el título profesional de Biólogo]. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2015.
10. Chávez G, Paredes LE. Varianza temporal y efectos meteorológicos sobre el nivel de riesgo de infestación por *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) vector del dengue en Belen, Iquitos – Perú. 2007 – 2009. [Tesis para optar el título profesional de Biólogo]. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2011.

11. Carrazana M, Marquetti MC, Vásquez A, Montes, JL. Dinámica estacional y temporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en el municipio de Cienfuegos durante el periodo 2006 – 2008. Rev Cubana Med Trop. 2010; 62(2):98-106. 2010.
12. Gonzales A, Gamboa F, Perafan O, Suarez MF & Montoya J. Experiencia de un análisis entomológico de criaderos de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* en Cali, Colombia. 2007.
13. Sáez V. Estudio Correlativo Entre Dengue, Precipitación Y Temperatura Del Aire, Período 1995 a 2002. Municipio Libertador. Distrito Capital. Venezuela. **Terra**. Vol. XXII, No. 32, 2006, pp. 123-156. 2006.
14. Fernández WF, Lannacone J. Variaciones de tres índices larvarios de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) y su relación con los casos de dengue en Yurimaguas, Perú, 2000 – 2002. Parasitol Latinoam 2005; 60: 3-16. 2005.
15. Rossi GC y Almirón W. Clave ilustrada para la identificación de larvas de mosquitos de interés sanitario encontradas en criaderos artificiales en la Argentina. 1ed. Buenos Aires: Mundo Sano; 2004.
16. Morrison AC, Gray K, Getis A, Astete H, Sihuíncha M, Focks D. *et al.* Temporal and Geographic patterns of *Aedes aegypti* production in Iquitos, Perú. J Med Entomol. 2004; 41(6): 1123-1142. 2004.

17. Espinoza F, Hernández C & Coll R. Factores que modifican los índices larvarios de *Aedes aegypti* en Colima, México. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 10(1), 2001.
18. Tun-Lin W, Kay BH, Barnes A, Forsyth S. Critical examination of *Aedes aegypti* indices: correlations with abundance. Amer J Trop Med Hyg 1996; 54(5): 543-47. 1996.
19. Tinker M. Los hábitats larvarios de *Aedes aegypti* en Surinam. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana 1976; 8(4):412-423. 1976.
20. Municipalidad Distrital De Maynas. Municipalidad Provincial de Maynas© Jr. Echenique N°350 Iquitos-Perú. Disponible en:
http://www.munimaynas.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=148&Itemid=71 Citado el: 14/05/2014.
21. Consoli R, Oliveira L. Principais mosquitos de importancia sanitaria no Brasil. Fundacao OsWaldo Cruz FIOCRUZ – Rio de Janeiro, Brazil.1994.
22. Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa Especial para Investigación y Capacitación en Enfermedades Tropicales (TDR) Dengue guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control. 1993.

23. Ministerio de Salud (MINSA). Manual de Normas y procedimientos para la Vigilancia y Control de Malaria y Dengue en el Perú. MINSA, Perú 2005.
24. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Catalogación en la Fuente, Centro de Gestión del Conocimiento OPS/OMS en el Perú. Aprendiendo juntos. sistematización de experiencias sobre control vectorial del dengue en la Amazonía Peruana. Lima, Perú : OPS, 2013.
25. Calderón O, Troyo A, & Solano A. Caracterización de los sitios de multiplicación de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en el caserío "La Carpio", San José, Costa Rica durante la estación seca del año 2003. Rev Biomed 2004; 15:73-79. 2004.
26. Barboza JL, Ramirez E. Caracterización Espacial y temporal del patrón de preferencia de oviposición de *Aedes aegypti* en la ciudad de Iquitos, 2011 – 2013. [Tesis para optar el título profesional de Biólogo]. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2015.
27. Cassab A, Morales V & Mattar S. Factores climáticos y casos de Dengue en Montería, Colombia. 2003-2008 Facultad de Medicina Veterinaria, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico, Universidad de Córdoba. Montería, Colombia. Rev. salud pública. 13 (1): 115-128. 2010.
28. Stein M, Oria GI, Almiron WR, Willener JA. Fluctuación estacional de *Aedes aegypti* en Chaco, Argentina. Rev Saúd Publ. 2005; Vol 39, N° 4, 559-564. 2005.

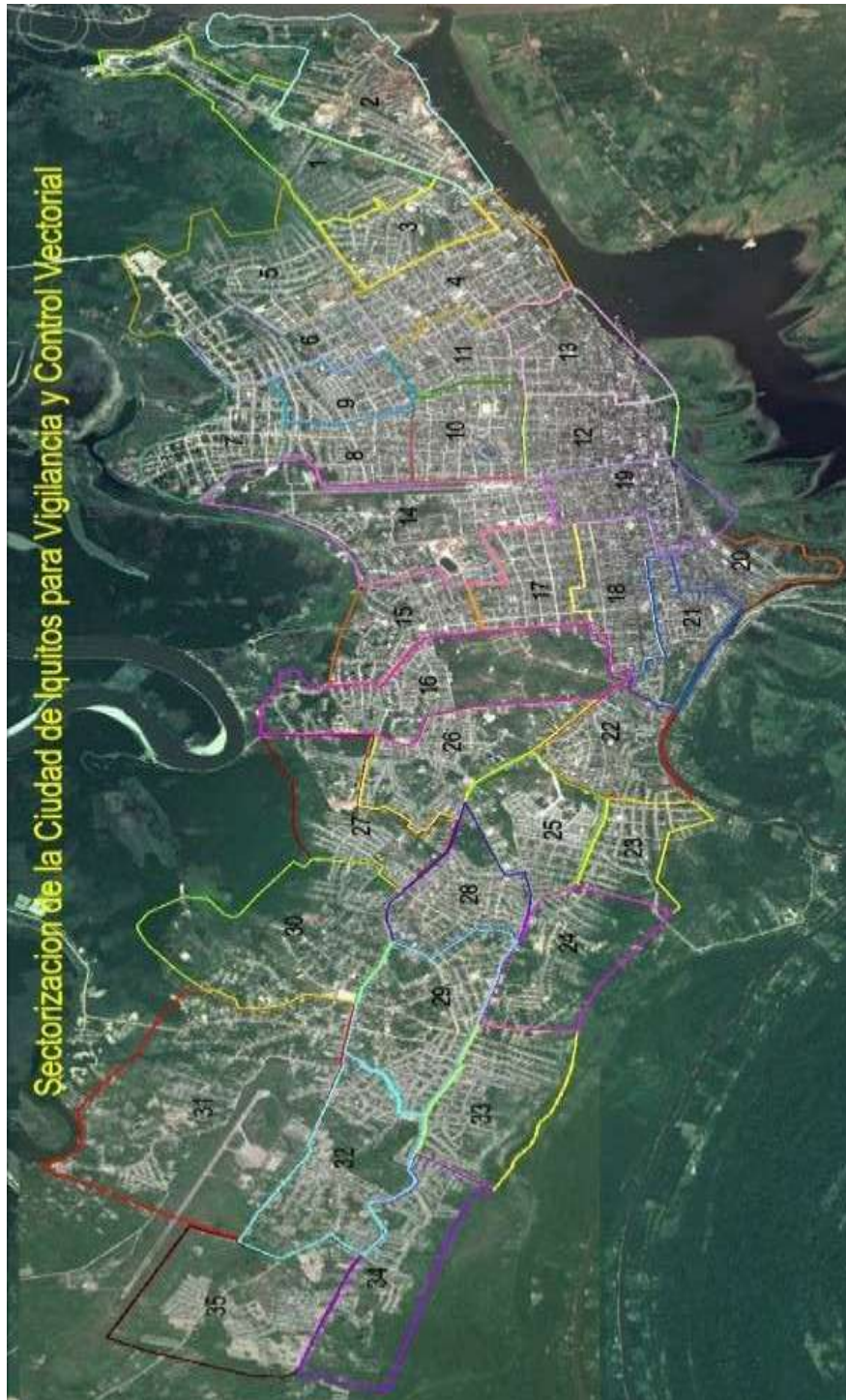
29. Micieli MV, García J, Achinelly MF, Martí GA. Dinámica poblacional de los estadios inmaduros del vector del dengue *Aedes aegypti* (diptera: culicidae): un estudio longitudinal (1996-2000). Rev Biol Trop. 2006; 54(3): 979-983.
30. SENAMHI LORETO, Informe técnico N°07 Situación de Alerta Hidrológica Roja Del Rio Amazonas.2015.
31. Estallo EL, Ludueña-Almeida F, Scavuzzo CM, Zaidenberg M, Introini MV, Almirón, WR. Oviposición diaria de *Aedes aegypti* en Orán, Salta, Argentina. Rev Saúde Pública 2011; 45(5):977-8. 2011.
32. Mendoza J, Morales W, Pérez O, Saez N, Sanabria A, Siegert A. Conocimiento sobre prevención y control del dengue y niveles de infestación de *Aedes aegypti* en la comunidad “La Piedra Sur”. Municipio Palavecino. Estado Lara, Junio – Diciembre 2006. [Tesis para optar el título de doctor en ciencias de la salud]. Barquisimeto, Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado; 2006.
33. Mitidieri A. Formación de conglomerados espacio temporales en la transmisión del virus del dengue como indicador de alerta temprana de brotes epidémicos en Iquitos. [Tesis para optar el título profesional de Biólogo]. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2013.

34. Favaro E, Dibo M, Pereira M, Chierott A, Rodrigues A & Chiaravalloti F. *Aedes aegypti* entomological indices in an endemic area for dengue in Sao Paulo State, Brazil. *Rev Saúde Pública* 2013;47(3):588-97. 2013.
35. Milton S. *Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*. 3° edición ampliada 721pag. 2007.
36. Cruz C, Rodriguez C, Cristo M, Pina C, Marquetti M & Sanchez L. Comportamiento estacional y temporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Sancti Spiritus 1999 -2007. *Revista Cubana de medicina tropical*. 62(1):25-32. 2010.
37. Zapata A, Manrique P, Rebollar E, Che A, Dzul, F. Identificación de larvas de mosquitos (Diptera: Culicidae) de Mérida, Yucatán, México y sus principales criaderos. *Rev Biomed*. 2007; 18: 3-17.
38. Organización Mundial de la Salud, Programa Especial para Investigación y Capacitación en Enfermedades Tropicales. *Dengue: Guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control*. La Paz, Bolivia: Organización Panamericana de la Salud. 2009.

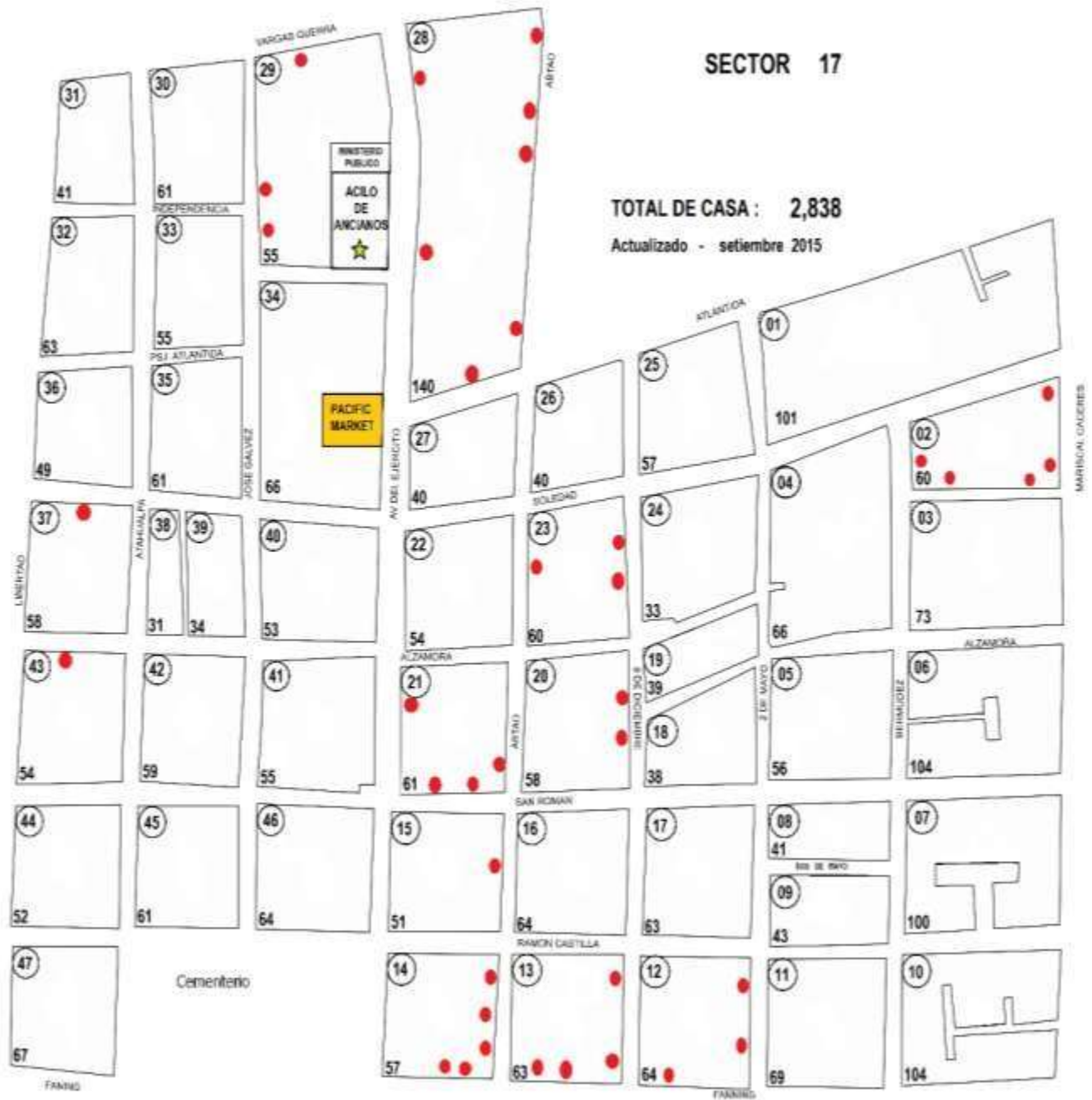
ANEXOS

Anexo 1.

Mapa general de sectorización de la ciudad de Iquitos.



**Anexo 2.
Croquis del Sector 17**



ANEXO 04

Número de Casos de Dengue por meses del sector 17

N°	DIRECCIONES	SECTOR	FECHA NOT
1	JOSE GALVEZ 1362	17	23/02/2014
2	SOLEDAD 1014	17	12/02/2014
3	JOSE GALVES N 1262	17	04/02/2015
4	PJE. DOS DE MAYO 102	17	22/02/2014
5	ABTAO 1204	17	13/02/2014
6	JOSE GALVEZ 1027	17	14/02/2014
7	RAMON CASTILLA 976	17	16/02/2014
8	SOLEDAD 1234	17	15/02/2014
9	ATLANTIDA 1020	17	15/02/2014
10	ALFONSO UGARTE 1047	17	17/02/2014
11	SOLEDAD 1230	17	07/02/2014
12	RAMON CASTILLA 1378	17	08/02/2014
13	SOLEDAD 892	17	07/02/2014
14	JOSE GALVEZ 912	17	07/02/2014
15	CALLE FANING 1232	17	08/02/2014
16	SOLEDAD 952	17	08/02/2014
17	ATLANTIDA 650	17	07/02/2014
18	AV. DEL EJERCITO 991	17	07/02/2014
19	AV. DEL AJERCITO 1047	17	10/02/2014
20	ABTAO 859	17	03/02/2014
21	SOLEDAD 1129	17	27/02/2014
22	LIBERTAD 878	17	15/02/2014
23	PSJE. ALZAMORA N 1095	17	11/03/2014
24	ATLANTIDA N 575	17	03/03/2014
25	AV. DEL EJERCITO N 1227	17	13/03/2014
26	AV. DEL EJERCITO N 1227	17	13/03/2014
27	ABTAO 1233	17	29/03/2014
28	JOSE GALVEZ 1040	17	31/03/2014
29	ALZAMORA 1058	17	27/03/2014
30	C. ALZAMORA 1444	17	27/03/2014
31	ALZAMORA 952	17	21/03/2014
32	BERMUDEZ 1126	17	26/03/2014
33	ALZAMORA 1444	17	25/03/2014
34	ATLANTIDA 680	17	24/03/2014
35	SOLEDAD 1043	17	12/03/2014
36	BERMUDEZ 1080	17	14/03/2014
37	DOS DE MAYO 801	17	13/03/2014
38	CASTILLA 860	17	04/03/2014
39	BERMUDEZ 1040	17	06/03/2014
40	SOLEDAD 746	17	09/03/2014
41	SAN ROMAN 988	17	03/03/2014

42	ALFONSO UGARTE 824	17	03/03/2014
43	AV. DEL EJERCITO N 850	17	06/03/2014
44	AV. DEL EJERCITO N 850	17	08/03/2014
45	AV. DEL AEJERCITO 1027	17	03/03/2014
46	ATAHUALPA 1043	17	01/03/2014
47	PJE. 2 DE MAYO 108	17	07/04/2014
48	FANNING 746	17	28/04/2014
49	ATAHUALPA 1098	17	25/04/2014
50	MARISCAL CACERES 1049	17	25/04/2014
51	ATAHUALPA 1344	17	19/04/2014
52	FANNING 978	17	20/04/2014
53	MARISCAL CACERES 1257	17	14/04/2014
54	PJE. ATLANTIDA 678	17	11/04/2014
55	ALZAMORA 1010	17	08/04/2014
56	VARGAS GUERRA 316	17	11/04/2014
57	PSJE. ATLANTIDA N 649	17	14/04/2014
58	ALZAMORA 1038	17	07/04/2014
59	ALFONSO UGARTE 1532	17	08/04/2014
60	PSJE. SESQUICENTENARIO N 24	17	04/07/2014
61	JOSE GALVEZ 1321	17	01/07/2014
62	2 DE MAYO 1152	17	02/07/2014
63	ECHENIQUE 705	17	26/07/2014
64	2 DE MAYO N 872-A	17	16/07/2014
65	SOLEDAD 718	17	12/07/2014
66	ABTAO 1179	17	08/07/2014
67	ATLANTIDA N 343	17	01/07/2014
68	RAMON CASTILLA. # 1127	17	21/08/2014
69	CALLE ALZAMORA N 961	17	12/08/2014
70	BERMUDEZ 989	17	02/08/2014
71	CALLE 9 DE DICIEMBRE 920	17	25/09/2014
72	RAMON CASTILLA 1556	17	22/09/2014
73	A. UGARTE 106 C / SAN ROMAN	17	15/09/2014
74	SOLEDAD 853	17	13/09/2014
75	ABTAO N 1331	17	13/09/2014
76	ALZAMORA 1432	17	08/09/2014
77	RAMON CASTILLA 1252	17	21/09/2014

ANEXO 05

Número de Casos de Dengue por meses del sector 18

N°	DIRECCIONES	SECTOR	FECHA NOT
1	CORNEJO PORTUGAL N° 1710 - INTERNA OBSTETRICIA	18	12/02/2014
2	CALLE BOLOGNESI N° 944	18	24/02/2014
3	CALLE BENAVIDES 674	18	19/02/2014
4	AV. GRAU 1469	18	19/02/2014
5	ABTAO 752	18	19/02/2014
6	LIBERTAD 536	18	15/02/2014
7	FANNING 747	18	16/02/2014
8	BOLOGNESI 1667	18	11/02/2014
9	ATAHUALPA 669	18	19/02/2014
10	MOORE 1270	18	14/02/2014
11	BOLOGNESI 755	18	15/02/2014
12	ABTAO 660	18	09/02/2014
13	CA. MOORE 1464	18	04/02/2014
14	BERMUDEZ 757	18	10/02/2014
15	BENAVIDES 432	18	08/02/2014
16	MOORE 1120- NEXO EPIDEMIOLOGICO	18	02/02/2014
17	BENAVIDES 150- NEXO EPIDEMIOLOGICO	18	03/02/2014
18	MOORE 960	18	27/02/2014
19	GRAU 770	18	28/02/2014
20	ALFONSO UGARTE N- 666	18	18/02/2014
21	BOLOGNESI N° 1359	18	12/02/2014
22	CALLE BOLOGNESI N° 1666 - LLEGO DE TRUJILLO	18	11/03/2014
23	FANNING N° 959	18	28/03/2014
24	CALLE BOLOGNESI N° 1242	18	13/03/2014
25	PJE. TAMAYO 517	18	22/03/2014
26	BOLOGNESI 1054	18	30/03/2014
27	MOORE 1254	18	31/03/2014
28	GRAU 971	18	20/03/2014
29	GRAU 1141	18	22/03/2014
30	2 DE MAYO 621	18	21/03/2014
31	2 DE MAYO 622	18	19/03/2014
32	DOS DE MAYO 370	18	13/03/2014
33	AGUIRRE 1346	18	09/03/2014
34	ABTAO 650	18	05/03/2014
35	URB. BERMUDEZ D 10	18	06/03/2014
36	FANNING 1535	18	06/04/2014
37	CALLE GRAU N° 1457	18	07/04/2014
38	CORNEJO PORTUGAL N° 1846 - IQUITOS	18	09/04/2014
39	BOLOGNESI 1212	18	23/04/2014
40	ABTAO 629	18	16/04/2014
41	CALLE GRAU 1141	18	21/04/2014
42	GRAU 1836	18	14/04/2014
43	BOLOGNESI 1503	18	10/04/2014
44	PSJE. LIBERTAD N° 20	18	16/04/2014
45	DOS DE MAYO 779	18	02/04/2014
46	BOLOGNESI N° 1220	18	24/07/2014
47	BERMUDEZ 771	18	02/07/2014

48	BOLOGNESI 1475	18	02/07/2014
49	CALLE MOORE 1527	18	02/07/2014
50	LIBERTAD 780	18	05/07/2014
51	LIBERTAD 771	18	02/07/2014
52	BERMUDEZ A- 14	18	01/07/2014
53	BOLOGNESI 1212	18	31/07/2014
54	MOORE 1220	18	29/07/2014
55	BERMUDEZ 667	18	08/07/2014
56	ABTAON 683	18	09/07/2014
57	BOLOGNESI 1708	18	06/07/2014
58	MOORE 1516	18	03/07/2014
59	AV. DEL EJERCITO N 420	18	09/08/2014
60	BOLOGNESI 1500	18	26/08/2014
61	FANNING 955	18	26/08/2014
62	2 DE MAYO 660 / MOORE	18	30/08/2014
63	LIBERTAD 451	18	24/08/2014
64	MOORE 1658	18	07/08/2014
65	LETECIA 615 MOORE	18	08/08/2014
66	AV. GRAU N 1720	18	09/09/2014
67	GRAU 1226	18	30/09/2014

ANEXO 06
FICHA DE EVALUACION DE LOS SUMIDEROS

Sector:-----

Manzana:-----

Fecha de colecta:-----

Código de sumidero:-----

Número de colecta:-----

Evaluador:-----

I) CARACTERISTICAS GENERALES DELSUMIDERO

VOLUMEN

Largo	cm
Ancho	cm
Alto	cm

ABATE

Si	
No	

SOMBRA

Si	
No	

II) ESPECIES DE MOSQUITOS

Especie	Larvas					N° Pupas
	I	II	III	IV	Total	
Ae. Aegypti						
Cx. Quinquefasciatus						
Cx. Declarator-mollis						
Cx. Coronator						
Cx. Corniger						
Otro:-----						
Otro:-----						
Otro:-----						

III) COORDENADAS

SUR	
OESTE	

IV) CROQUIS

VI) OBSERVACIONES: ••-----

-
-
-

ANEXO 07

SUMIDERO EVALUADO DEL SECTOR 18 DE LA CIUDAD DE IQUITOS EN EL AÑO 2014



ANEXO 08
INSPECCIÓN DE UN SUMIDERO PREVIO A LA COLECTA



ANEXO 9
COLECTA ENTOMOLOGICA EN UN SUMIDERO DEL SECTOR 18 DE LA CIUDAD DE
IQUITOS.



ANEXO 10
CONTENIDO COLECTADO EN UN SUMIDERO DEL SECTOR 18.



ANEXO 11

Fotos de procedimiento de colecta e identificación.



- ❖ Red de plancton para la captura de larvas y pupas de *Aedes aegypti*.



- ❖ Sumidero con agua.



- ❖ Fuente plástica con material colectado con la red de plancton.



- ❖ Bolsas colectoras Ziplock.



❖ Envase plástico para la cría de larvas y pupas hasta su eclosión.



❖ Estereoscopio para la identificación de mosquitos adultos de *Aedes aegypti*



❖ Mosquito adulto de *Aedes aegypti* identificado