

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias

Escuela Profesional de Biología - Microbiología

Análisis espacial de factores ambientales asociados a una  
potencial infestación domiciliar por *Aedes aegypti*  
en la ciudad de Tacna, 2018.

TESIS

Presentada por:

Bach. Yeni Marisol Coloma Colquehuanca

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA - PERÚ

2020

### Acta de sustentación de tesis N° 330

En la ciudad de Tacna, en el  
Universidad Nacional Jorge Basadre  
26 de abril del 2019, estando  
resolución de Facultad N° 9:  
siguientes docentes:

facultad de ciencias, de la  
sabiendo las 12:20 horas del día  
del jurado calificador nominado por  
la Facultad de Ciencias de la U/NBG, conformado por los

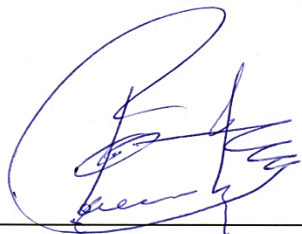
Dr. Daladier Miguel Castillo Cotrina	Presidente
Mgr. Giovanni Ademhir Aragón Alvarado	Miembro
Dr. Vicente Freddy Chambilla Quispe	Secretario

Acto seguido, se dio lectura a la resolución correspondiente, y del mismo modo se dio lectura del artículo 22 del reglamento de grados y títulos de la facultad de Ciencias.

A continuación, EL PRESIDENTE DEL JURADO insto a la bachiller Yeni Marisol Coloma Colquehuanca, a expresar la tesis titulada: Análisis espacial de factores ambientales asociados a una potencial infestación domiciliaria por **Aedes aegypti** en la ciudad de Tacna, 2018.

Siendo las 13 :50 horas, la tesista concluye su exposición, luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de ellos miembros del jurado calificador. Terminado este proceso, se invito a que los miembros del jurado emitan su calificación de acuerdo a reglamento. Aprobado por unanimidad, con el calificativo de BUENO (14), de acuerdo al reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

Siendo las 13:50 horas. Se dio por concluido el acto de sustentación de la tesis, firmando los señores miembros del jurado calificador, en señal de conformidad.



Dr. Daladier Miguel Castillo Cotrina  
Presidente



Mgr. Giovanni Ademhir Aragón Alvarado  
Miembro



Dr. Vicente Freddy Chambilla Quispe  
Secretario

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien es mi guía, mi fuerza en mis momentos más difíciles y por permitirme llegar hasta el final de mi carrera profesional.

A mis padres quienes me han enseñado a ser lo que soy y me lo han dado todo desde mi existir, por su apoyo y sus esfuerzos incansables por darme lo mejor cada día y su gran amor.

A mi hermana Kiarita por su apoyo incondicional y sus palabras alegres para no rendirme.

A mi amado Luis y mi niña Sofía que me dan la fortaleza de no desfallecer y seguir mirando adelante, A todos mis seres queridos por su comprensión y apoyo constante para continuar en esta tarea.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, aula mater que me acogió en esta etapa de formación académica.

Agradezco de manera especial y sincera al Mc. Blgo. Luis Lloja Lozano por el apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiarme, ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en nuestra formación como estudiante, al igual a Javier Villanueva por el apoyo incondicional en la realización de la tesis.

Eternamente agradecida a la población de la Microred Cono Norte, Cono Sur, Frontera y Metropolitano, con su apoyo hicieron posible este estudio.

## ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Enunciado del problema.....	7
1.3. Definición y delimitación del problema .....	8
1.3.1. Delimitación del problema .....	8
1.3.2. Hipótesis.....	9
1.4. Objetivos .....	10
1.5. Marco teórico.....	10
1.5.1. Antecedentes del problema.....	10
1.5.2. Revisión bibliográfica .....	19
<b>II. METODOLOGÍA</b> .....	30
2.1. Material biológico.....	30
2.2. Procedimientos.....	30
2.3. Procesamiento y análisis de datos. ....	39
<b>III. RESULTADOS</b> .....	41
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	75
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	87

<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>89</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>91</b>
<b>VIII. ANEXOS .....</b>	<b>98</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución de la muestra por afijación proporcional, Tacna 2018.	34
Tabla 2.	Frecuencia de recipientes o depósitos de agua para consumo humano en los techos de la vivienda como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de <i>A.aegypti</i> .	41
Tabla 3.	Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos de agua para consumo humano en altura como potencial foco de crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	44
Tabla 4.	Frecuencia de recipientes o depósitos de agua para consumo humano a nivel de suelo como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	45
Tabla 5.	Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de recipientes o depósitos de agua para consumo humano a nivel de suelo como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	48

Tabla 6.	Frecuencia de recipientes o depósitos móviles como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	49
Tabla 7.	Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos móviles como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	52
Tabla 8.	Frecuencia de recipientes o depósitos fijos como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	53
Tabla 9.	Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos fijos como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	55
Tabla 10.	Frecuencia de recipientes o depósitos posibles de remover o proteger (llantas), como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	56
Tabla 11.	Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos posibles a remover o	59

proteger (llantas) como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de *A. aegypti*.

Tabla 12.	Frecuencia de recipientes o depósitos posibles de remover o proteger (basura, otros), como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	60
Tabla 13.	Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos posibles a remover o proteger (basura, otros) como potencial foco de crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	63
Tabla 14.	Frecuencia del sistema de saneamiento básico como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	64
Tabla 15.	Indicadores entomológicos de <i>Aedes aegypti</i> en la ciudad de Tacna, 2018.	66
Tabla 16.	Características de la vivienda para la proliferación de <i>A. aegypti</i> en la ciudad de Tacna, 2018.	67
Tabla 17.	Características del abastecimiento de agua en las viviendas para una potencial proliferación del <i>A. aegypti</i> en la ciudad de Tacna, 2018.	70

Tabla 18. Características ambientales de eliminación y recojo de inservibles en las viviendas de la ciudad de Tacna, 2018. 73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ciclo de desarrollo del mosquito <i>Aedes aegypti</i> .	21
Figura 2.	Recipientes o depósitos de agua para consumo humano en altura como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	43
Figura 3.	Recipientes o depósitos de agua para consumo humano a nivel de suelo como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	47
Figura 4.	Recipientes o depósitos móviles como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	51
Figura 5.	Recipientes o depósitos fijos como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	54
Figura 6.	Recipientes o depósitos posibles a remover o proteger (llantas) como foco potencial para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	58
Figura 7.	Recipientes o depósitos posibles a remover o proteger (basura, otros) como foco potencial para crecimiento de formas inmaduras de <i>A. aegypti</i> .	62

Figura 8. Frecuencia del sistema de saneamiento básico como 65  
potencial foco para crecimiento de formas inmaduras  
de *A. aegypti*.

## ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1.	Relevamiento Rápido de Índices.	99
Figura 2.	Encuesta de factores para potencial infestación por aedes aegypti.	100
Figura 3.	Materiales utilizados en las visitas a las viviendas encuestadas.	103
Figura 8.	Desarrollo de la encuesta en los diferentes distritos que conforman ma micro red.	103
Figura 9.	Revisión de casas según la encuesta para detectar presencia o no de Aedes.	104
Figura 10.	Cuadro de datos de características generales realizada en la encuesta de los domicilios.	105

## RESUMEN

El **objetivo** fue establecer la distribución espacial de factores ambientales asociados a una potencial infestación domiciliar por *Aedes aegypti* en la ciudad de Tacna, 2018. **Metodología.** El diseño de estudio fue descriptivo, transversal prospectivo, con una muestra probabilística de 1022 con TNR menor a 5 %, las unidades de análisis fueron las viviendas de las Microredes Cono Norte, Cono Sur, Frontera y Metropolitano, aplicándose una encuesta entomológica para evidenciar al *Aedes aegypti* y otra para recoger las características ambientales potenciales para la proliferación del vector. **Resultados.** La Microred Metropolitana supera a las demás con 36,8 % de depósitos de agua en altura para uso humano ( $p < 0,05$ ), Cono Sur supera con 87 % de depósitos de agua en suelo ( $p < 0,05$ ), Frontera supera con 62,2 % de depósitos móviles ( $p < 0,05$ ), así mismo supera con 64,9 % de depósitos posibles a remover o proteger ( $p < 0,05$ ). **Conclusión.** El principal factor fue los recipientes de agua para uso humano en el suelo, con mayor concentración en la Microred Cono Sur y Cono Norte, seguido de los depósitos posibles de remover para la Microred Frontera y Cono Norte que aportaron la mayor concentración. Se evidenció ausencia del *Aedes aegypti* en las cuatro Microredes.

**Palabras clave.** Factores ambientales, vivienda, recipientes, depósitos.

## ABSTRACT

The objective was to establish the spatial distribution of environmental factors associated with a potential home infestation by *Aedes aegypti* in the city of Tacna, 2018. Methodology. The study design was descriptive, prospective cross-sectional, with a probabilistic sample of 1022 with TNR less than 5%, the units of analysis were the homes of the North Cone, South Cone, Border and Metropolitan Microgrids, applying an entomological survey to demonstrate the *Aedes aegypti* and another to collect potential environmental characteristics for vector proliferation. Results. The Metropolitan Micro-network surpasses the others with 36.8% of water deposits in height for human use ( $p < 0.05$ ), Southern Cone surpasses with 87% of water deposits in the ground ( $p < 0.05$ ), Frontera It exceeds with 62.2% of mobile deposits ( $p < 0.05$ ), likewise it surpasses with 64.9% of possible deposits to remove or protect ( $p < 0.05$ ). Conclusion. The main factor was the containers of water for human use on the ground, with the highest concentration in the Southern Cone and North Cone microgrid, followed by the deposits that could be removed for the Frontera and North Cone microgrid that contributed the highest concentration. Absence of *Aedes aegypti* was evidenced in the four Microgrids.

**Keywords.** Environmental factors, housing, containers, deposits.

## I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los principales problemas ecológicos mundiales, fundamentalmente como resultado de la actividad del hombre. Muchos de los organismos y procesos biológicos asociados con la difusión de vectores y enfermedades infecciosas están influenciados por las variables climáticas, principalmente la temperatura, las precipitaciones y la humedad. Tras el cambio climático, los incrementos netos previstos en la distribución geográfica de los insectos vectores aumentan la transmisión de muchas enfermedades (Perez, 2006, p. 1).

*Aedes aegypti* Linnaeus, 1762, mosquito de origen africano, inició hace siglos una dispersión cosmopolita, acompañando los viajes del hombre a través del planeta. Eficaz vector de las arbovirosis, una problemática de salud pública mundial, con alta morbilidad capaz de bloquear las actividades de ciudades y países en picos epidémicos. *Ae. aegypti*, es un ejemplo de adaptación de una especie de mosquito al ámbito humano, con criaderos, hábitats, fuentes de alimentación, desplazamientos activos y pasivos ligados al ámbito domiciliario, que constituye un desafío para el control y la vigilancia del siglo XXI (Marquetti M. et al., 2010; Leyva M. et al., 2009).

Por ello, el control de la disminución de los índices de infestación por *A. aegypti* se basa fundamentalmente en la identificación de los principales factores de riesgo ambientales relacionados con el mosquito. En este contexto, el presente trabajo de investigación es un estudio descriptivo de corte transversal prospectivo que otorga información relevante, ya que en la Región Tacna no existe investigaciones similares, cuyo contenido está estructurado en lo siguiente:

Primero, se presenta información sobre el problema de investigación, considerando la situación problemática del objeto de estudio. Segundo, el marco teórico, que es el sustento de la investigación, teniendo en cuenta la secuencia y conceptos básicos con las respectivas citas bibliográficas para darle consistencia al trabajo. Tercero, en el marco metodológico y dentro de él, se define el diseño, las variables, definiciones operacionales, metodología y técnicas e instrumentos de recolección de datos. Cuarto, se describe los resultados, que viene a ser la organización, tabulación, análisis e interpretación de los datos obtenidos durante la investigación, Quinto, se prosigue con la discusión con criterio lógico, juicioso, consistente y coherente a los resultados, comparados con otros estudios similares y sustentados con la literatura científica. Finalmente se expresa las conclusiones y sugerencias, concordantes a los objetivos y resultados obtenidos.

## 1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial, *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* son dos de las especies más importantes de mosquitos, en lo que se refiere a la transmisión de enfermedades. Ambas se consideran especies invasoras, ya que han colonizado exitosamente muchos sitios fuera de sus ámbitos nativos (Juliano, 2005). *Aedes aegypti*, originaria de África, migró al Nuevo Mundo durante los siglos XV al XVII a bordo de los barcos que transportaban esclavos (Tabachnick, 1991). Las múltiples invasiones de *A. albopictus* en América son de origen mucho más reciente y han ocurrido durante las últimas dos o tres décadas (Hawley, 1998). Esta especie, originaria del Oriente e India, se extendió hacia el oeste hasta las islas Mauricio, las Seychelles y Madagascar, transportada por humanos hace más de un siglo, e invadió islas del Pacífico Sur cien años antes de llegar al Nuevo Mundo a bordo de buques que transportaban neumáticos (Benedict M, 2007).

En las últimas décadas ha aumentado enormemente la incidencia de dengue en el mundo. El número real de casos de dengue está insuficientemente notificado y muchos casos están mal clasificados. Según una estimación reciente, se producen 390 millones de infecciones por dengue cada año (intervalo creíble del 95 %: 284 a 528 millones), de los

cuales 96 millones (67 a 136 millones) se manifiestan clínicamente (cualquiera que sea la gravedad de la enfermedad)(Bhatt S, 2006). En otro estudio sobre la prevalencia del dengue se estima que 3900 millones de personas, de 128 países, están en riesgo de infección por los virus del dengue (Brady O, 2012).

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, deposita sus huevos en varios lugares a la vez y 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 factores determinantes para su control. (OPS, 2004; González R, 2006)

Resulta importante señalar que hasta el momento no existe tratamiento específico ni vacuna para esta afección, por lo que se hace necesario dedicar todos los esfuerzos al control del vector transmisor de la misma, (Resik-Habib P, 2003; Toledo-Curbelo G, 2004).

En el Perú, *A. Aegypti* se encuentra distribuido principalmente en la región selvática y en la costa norte, llegando hasta la región Lima (Andrade C, 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 *A. 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 *A. aegypti* en localidades mayores a 1700 m de altitud.

Las hembras de *A. aegypti* son antropofílicas, están adaptadas al entorno urbano, descansan en las zonas internas y oscuras de las casas (Espinoza F, 2002), y tienen la facilidad de oviponer en una gran diversidad de contenedores. Estas adaptaciones a los ambientes humanos junto con la longevidad y la resistencia de sus huevos a la desecación ayudan a la infestación de este vector a nuevas áreas, transportada pasivamente por acción del hombre (Wong J, 2011). Cuando se realiza presión mediante el uso de químicos para el control vectorial de *A. aegypti* en ciudades grandes y pobladas, es probable que este vector se disperse a localidades nuevas, ayudadas por las vías de conexión, también es probable que antes de infestar localidades pequeñas primero se

establezca en ciudades con condiciones favorables para su proliferación, como alta concentración de personas, gran intercambio comercial, cercanía a carreteras principales, puertos y otros (Guagliardo S, 2014).

El hallazgo de *A. 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 *A. 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 sucedió en el distrito de Ayna, Ayacucho en el 2015. (MINSA, 2005)

En Tacna, la amenaza más próxima es por la frontera sur de Tacna, Arica Chile desde abril de 2016 reportó infestación y recientemente el 17 de marzo de 2018 la SEREMI de Salud detectó nuevos ejemplares de adultos de *Aedes aegypti* en el barrio industrial de Arica, la SEREMI de Salud realizó un operativo inmediato en el lugar que incluyó la aplicación de plaguicidas. (Soychile, 2016)

Por el Norte de Tacna, el 19 de febrero de 2018 el vector *A. aegypti* fue detectado en la provincia Islay en la Región Arequipa, localidad que colinda con la provincia de Ilo – Moquegua, el índice de infestación en Islay (Arequipa) fue 4,6 %, mientras en la localidad de Yauca provincia Caravelí (Arequipa) fue 2 %, ambos considerados de alto riesgo. (Prensa, 2018)

Según Requena E. en su último artículo del Instituto Nacional de Salud recomendó realizar estudios sobre la dispersión del *A. aegypti* en zonas costeras del sur del Perú, así como en regiones de altura donde aún no se ha detectado su presencia, a fin de tomar las medidas de prevención y control adecuadas en forma oportuna. (Requena-Zúñiga E, 2016).

## **1.2 Enunciado del problema**

¿Cuál es la distribución espacial de los factores ambientales asociados a una potencial infestación domiciliar por *Aedes aegypti* en la ciudad de Tacna, 2018?

### **1.3 Definición y delimitación del problema**

#### **1.3.1 Delimitación del problema**

La investigación se justifica en primer término, porque es único en el departamento Tacna 2018, el cual generará conocimiento en el campo de la epidemiología y ecología del *Aedes aegypti* de importancia en salud pública, teniendo en cuenta que en nuestro ámbito los factores sociodemográficos favorecen la reintroducción del *Aedes aegypti* que podría repercutir afectando a la salud de la población, ya que dicho vector transmite tres Arbovirosis: Dengue, virus *Chikungunya* y virus *Zika* y partiendo de esta información base, orientará al desarrollo de estrategias y soluciones.

La investigación tiene una legítima relevancia humana por los beneficios que ha de lograr a la población en lo concerniente al mejoramiento de las medidas de prevención basado en los factores de riesgo ambiental, lo que implica a su vez una relevancia práctica por el carácter aplicativo y deductivo de la investigación.

Por otro lado, el problema a estudiar responde no sólo a las prioridades sanitarias del Perú, al guardar conformidad con el área

problemática, nivel y relevancia exigidos para una investigación, sino que también, se encuentra dentro de las prioridades de salud de la Dirección Regional de Salud de Tacna en la línea de amenazas potenciales a la salud pública internacional.

Los resultados a los que se llegará en este estudio contribuirán sustancialmente a las instituciones tomadoras de decisiones en la prevención y control de enfermedades, dado que las conclusiones y recomendaciones se enfocarán para mejorar las condiciones ambientales dentro del domicilio y conducir los programas de salud ambiental más eficiente en beneficio de la población.

### **1.3.2 Hipótesis**

La distribución espacial de los factores ambientales asociados a una potencial infestación domiciliaria por *Aedes aegypti* está determinada por las micro redes existentes en la ciudad de Tacna, 2018.

## **1.4 Objetivos**

### **Objetivo general**

Establecer la distribución espacial de factores ambientales asociados a una potencial infestación domiciliaria por *Aedes aegypti* en la ciudad de Tacna, 2018.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los tipos de recipientes o depósitos potenciales para crecimiento de huevos, larvas y pupas de *Aedes aegypti*.
- Detectar la presencia o ausencia del vector *Aedes aegypti* en la Ciudad de Tacna.
- Identificar mediante análisis espacial los sectores con mayor riesgo ambiental a la proliferación del *Aedes aegypti*.

## **1.5 Marco teórico**

### **1.5.1 Antecedentes del problema**

#### **En Latinoamérica**

Según Cuartas (2017), en Colombia realizó el estudio “Distribución espacial de criaderos positivos y potenciales de *Aedes aegypti*”. La distribución espacial de *Aedes aegypti* es heterogénea, y la interacción

entre criaderos positivos y potenciales en el intradomicilio y el extradomicilio es uno de los aspectos más difíciles de caracterizar en los programas de control vectorial. Objetivo. Describir la relación espacial entre los criaderos potenciales y positivos de *A. aegypti* en el intradomicilio y en el extradomicilio en un sector de Cali, Colombia. Materiales y métodos. Se hizo una encuesta entomológica con el objetivo de recolectar datos de los criaderos en el intradomicilio y el extradomicilio. El análisis exploratorio de los datos espaciales incluyó la localización, la tendencia espacial, la autocorrelación espacial local, la continuidad espacial y la correlación espacial de los criaderos positivos y potenciales según el hábitat. Resultados. Se determinaron las tendencias espaciales. Mediante el análisis de autocorrelación espacial local se ubicaron los conglomerados de criaderos potenciales y positivos del extradomicilio. Se encontró una correlación positiva entre los criaderos potenciales y los positivos y una correlación negativa entre el intradomicilio y el extradomicilio. Conclusiones. La relación espacial entre criaderos positivos y potenciales de *A. aegypti* en el intradomicilio y el extradomicilio es dinámica y muy sensible a las características de cada territorio, por lo que establecer su distribución en el espacio contribuye a la priorización de recursos y acciones en los programas de control vectorial.

Según Aquino-Rojas (2016), en Bolivia realizó su estudio “Caracterización de la infestación de viviendas por *Aedes aegypti* en el área metropolitana de Cochabamba”: nuevos registros altitudinales. Objetivo: la evaluación entomológica se realizó en una muestra de 264 viviendas seleccionadas al azar en abril del 2016. El área de estudio abarca zonas urbanas de seis municipios (Cercado, Sacaba, Colcapirhua, Tiquipaya, Quillacollo y Vinto) del departamento de Cochabamba. El diseño para el estudio fue epidemiológico, transversal de diagnóstico comunitario. Métodos: de la muestra referida, 100 viviendas se encontraron larvas de *A. aegypti*, que corresponde a un 38 % de infestación larvaria y un Índice Breteau de 1,0. Las llantas, turriles y recipientes desechables son un factor de riesgo para la propagación y adaptación del vector en nuestra región. Resultados: los hallazgos confirman la dispersión del *A. aegypti* con algunas regiones con mayor prevalencia (zona sud de cercado urbano, Colcapirhua y Quillacollo en el valle bajo). También se evidenció por primera vez que la dispersión y colonización de larvas de *A. aegypti* en el área de estudio alcanzó una altura mínima de 2 538 m/s/n/m. y una altura máxima de 2 623 m.s.n.m. Conclusiones: La prevención y el control de *A. aegypti*, en la metrópoli de Cochabamba va a requerir un trabajo mancomunado integral e intersectorial enfocados en una estrategia de intervención de gestión socioambiental de corresponsabilidad y

participación comunitaria, generando como resultado un Manejo Integrado del Vector.

Según Terazón-Miclín (2014), en Cuba desarrolló su estudio "Factores de riesgo asociados a la proliferación del *Aedes aegypti* en el Consejo Popular "Los Maceos". Se efectuó un estudio analítico de casos y controles, con vistas a identificar los factores de riesgo para la proliferación del *Aedes aegypti* en el área de salud del Policlínico Docente "Carlos Juan Finlay", perteneciente al Consejo Popular "Los Maceos" de Santiago de Cuba, durante el 2010, para lo cual se utilizó el método de apareamiento, 2 controles (viviendas negativas) por cada caso (viviendas positivas). Se empleó la razón de producto cruzado, así como el riesgo atribuible a expuestos y a expuestos poblacional, con una confiabilidad de 95 %; además se aplicó el enfoque de riesgo. Existió una marcada asociación causal con la existencia de depósitos artificiales, la desprotección de tanques y elevado número de depósitos por viviendas. Entre los factores de riesgo figuraron: existencia de tanques desprotegidos y depósitos artificiales, índices de mosquitos superiores a los permisibles, aparición de casos febriles, población de manzanas reiterativas y realización del autofocal familiar.

Según Nuncio Quiroz (2012), en México desarrolló su estudio “Distribución espacial del vector *Aedes aegypti* del dengue clásico y su relación con características físico-geográficas en la jurisdicción sanitaria Tejupilco, 2000-2005”. El presente trabajo tiene como objetivo analizar la distribución del vector *Aedes aegypti*, del dengue clásico y su relación con algunas características físico-geográficas como la temperatura, la precipitación y la altitud de la Jurisdicción Sanitaria Tejupilco, Estado de México, en el período 2000 – 2005. Se utilizó el módulo hidroegeomático generado por el Centro de Recursos Idrisi México. A partir de la base de datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) a través del Clima computarizado (CLICOM), se seleccionó la información para el área de estudio y se determinaron interpolaciones de isoyetas e isotermas, se generaron tablas y mapas, los cuales se relacionaron con el número de casos que se presentaron en la Jurisdicción de Tejupilco. Así mismo, el número de casos de dengue clásico se relacionaron con la altitud.

Según Torres, A., Zayas (2014) Focos de mosquitos *Aedes aegypti* adultos en las muestras tomadas en un área de salud de Santiago de Cuba. Se realizó un estudio descriptivo, de tipo ecológico, en el área de salud del Policlínico “Carlos Juan Finlay”, durante el 2012, con vistas a determinar algunas variables de interés relacionadas con la positividad de mosquitos

*Aedes aegypti* adultos, para lo cual se investigaron los 109 focos detectados, con la colecta de 159 ejemplares, de los cuales, 128 fueron hembras y 31, machos -- identificados según la técnica de Detinova --. En el análisis estadístico se agruparon las variables en frecuencias absolutas y relativas, índices y porcentajes; también se aplicó la prueba de la  $X^2$ , con una significación de 0,05, para 95 % de confiabilidad. La positividad de mosquitos *Aedes Aegypti* adultos capturados en dicha área de salud, en ese año, fue más elevada que la media municipal y la provincial, lo cual se relacionó con los focos en las manzanas, el mal tratamiento de los focos larvarios, la presencia de focos larvarios generadores y los riesgos ambientales identificados en la investigación; además de la búsqueda y colecta insuficientes de mosquitos adultos por los operarios A y la cadena de mando.

### **En el Perú**

Según Sánchez, V. (2011) señala que la Vigilancia entomológica de *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae) transmisor del Virus del Dengue en el distrito de Villa el Salvador durante los meses de enero-junio del 2011. La investigación tuvo como objetivos: Realizar vigilancia epidemiológica de *Aedes aegypti* en el distrito de Villa El Salvador, determinar indicadores entomológicos: Índice Aédico (IA), Índice de

Recipientes (IR) e Índice de Breteau (IB) y si existía diferencias significativas entre ellos. Para ellos se realizó un diseño de estudio donde se incluye el protocolo establecido por el Ministerio de Salud para el estudio de la localidad, visita a las viviendas y colección de muestras. Al comparar las fluctuaciones de los Índices Entomológicos (IE): Índice Aédico (IA), Índice de Recipientes (IR) e Índice de Breteau (IB), por sectores y meses se observó que no existieron diferencias estadísticamente significativas. Solo se halló focos positivos de *Aedes aegypti* durante los meses de marzo y abril en los sectores 2 y 3 respectivamente. Aun cuando se focalizó el análisis para los dos meses y sectores, estadísticamente no se encontraron diferencias significativas ni riesgo entomológico; esto último de acuerdo con los porcentajes establecidos en la estratificación de riesgo entomológico.

Según Barboza, J., y Ramírez, E. (2015), realizó su estudio “Caracterización espacial y temporal del patrón de preferencia de oviposición de *Aedes aegypti* en la ciudad de Iquitos, 2011 – 2013”. Para la elaboración de la base de datos, se tuvo acceso a las encuestas aélicas de la unidad de control vectorial de los centros de salud de la ciudad de Iquitos, además se empleó los archivos espaciales del Proyecto Dengue – Namru 6 para la elaboración de los mapas digitales y el análisis espacial. Se empleó el programa SPSS v.20 para el análisis estadístico descriptivo

e inferencial, además para el análisis espacial se empleó el software ArcGIS ver. 10.2.2. Se reportó que el 5,66 % (6883) de las viviendas y 0,77 % (8363) recipientes inspeccionados fueron positivos a *A. aegypti*. Se encontró 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 temporalmente. Los índices aéedicos (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* presenta un patrón de oviposición espacial y temporal variable en la ciudad de Iquitos y los índices aéedicos en la línea de tiempo presenta patrones espaciales aleatorios y conglomerados (Clúster).

Según Pozo, E. Neyra, M, Vílchez E, Meléndez M. (2007). Factores asociados a la infestación intradomiciliaria por *Aedes aegypti* en el distrito de Tambo grande, Piura 2004. El objetivo fue determinar los factores asociados para la infestación de las viviendas por *Aedes aegypti* en el

distrito de Tambo grande, Piura. Materiales y métodos: se realizó un estudio de casos y controles en la capital del distrito de Tambo grande, en diciembre de 2004. Se consideró como vivienda-caso (Vc) a la vivienda positiva a la infestación por *A. aegypti*, y vivienda-control (Vo) a la vivienda negativa a la infestación por *A. aegypti* en por lo menos un año, de acuerdo con los registros de las actividades de control larvario. Por cada caso se consideró dos controles. La encuesta incluyó factores ambientales, sociales y culturales, y se aplicó a la persona encargada del cuidado de la vivienda. 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). Resultados: Encuestamos 60 Vc y 124 Vo. 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). Conclusiones: Los factores identificados deben ser tomados en cuenta para el desarrollo de programas de control vectorial en Tambo grande.

## **En el Departamento de Tacna**

La vigilancia entomológica para detectar el *A. aegypti* en la Dirección Regional de Salud Tacna se instauró en el año 2011 mediante larvitrapas hasta finales del año 2017, luego se continuó la vigilancia mediante ovitrampas en diferentes puntos críticos basado en criterios ambientales y de flujo de migración y transporte de vehículos y a la fecha este tipo de vigilancia no ha permitido detectar al vector (Villanueva J, 2018). Por ello, este trabajo es el primero en la ciudad de Tacna para detectar al *A. aegypti*.

### **1.5.2 Revisión bibliográfica**

#### **1.5.1.1 Biología y ecología del vector *Aedes aegypti*.**

Es un mosquito de origen africano. Fue introducido en América durante la colonización mediante el transporte de formas adultas, huevos, larvas o pupas. Sus hábitos son netamente antropofílicos (vinculados al ser humano) y domésticos, con criaderos en la vivienda y su peridomicilio (jardines, construcciones anexas y patios, entre otros) (OPS-OMS., 2011).

Establece sus criaderos en agua limpia con bajo tenor de materia orgánica y de sales disueltas. Los recipientes de paredes rígidas como depósitos de agua, neumáticos, baterías viejas, botellas, floreros,

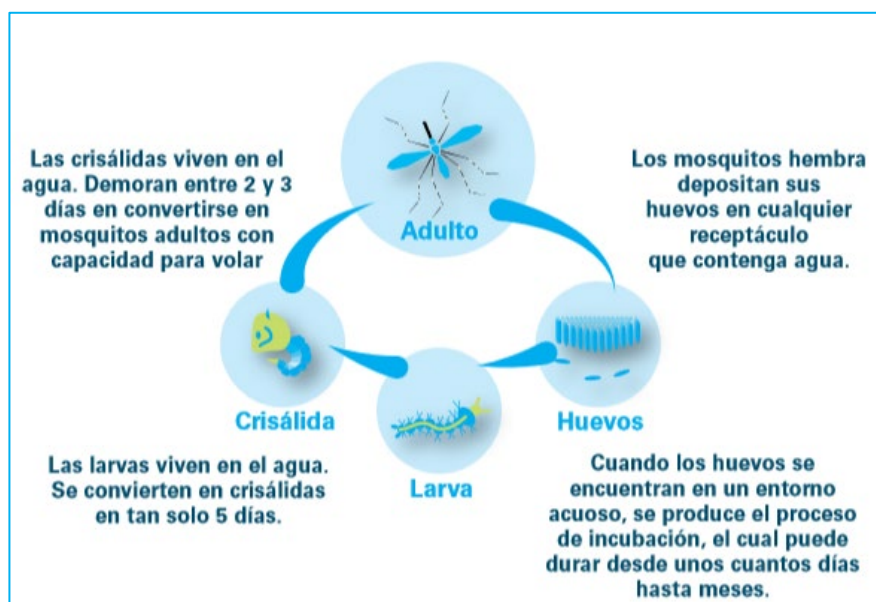
piletas, son las superficies elegidas por el mosquito para poner sus huevos en la interface agua – aire (OPS-OMS., 2011).

#### **a) Rango de vuelo de *Aedes aegypti***

La dispersión de vuelo de *A. aegypti* es muy limitada. Por lo general, una hembra adulta no sobrepasa los 50 m de distancia de vuelo durante su vida, y a menudo permanece en la misma casa o lugar donde emergió siempre que disponga de huéspedes y sitios de reposo y de postura adecuados (Nelson, 1986). Los basurales donde se almacenan pequeñas colecciones de agua en recipientes diversos (cubiertas de autos, latas, botellas, bolsas plásticas, etc.) brindan sitios adecuados para el establecimiento de esta especie, por lo cual, se esperaría que se no se muevan demasiado de su lugar de emergencia. Es rara una dispersión de vuelo más de 100 m pero se ha demostrado que una hembra grávida puede volar hasta 3 km en busca de un lugar para poner sus huevos si no encuentra cerca sitios apropiados. Los machos se dispersan menos que las hembras (Montero G, 2009).

#### **b) Ciclo biológico de *Aedes aegypti***

Son insectos de metamorfosis completa (holometábola). Durante su desarrollo ontogénico pasan por los estados de huevo, larva, pupa y adulto.



**Figura 1. Ciclo de desarrollo del mosquito *Aedes aegypti*.**

Fuente: Montero G, (2009)

## Huevo

Mide aproximadamente 1 milímetro de longitud, en forma de cigarro, son más limpios que los huevos de la mayoría de las especies que se crían en recipientes. En el momento de postura son blancos, pero muy rápidamente adquieren un color negro brillante (Montero G, 2009).

Son fecundados durante la postura y el desarrollo embrionario se completa en 48 horas si el ambiente es húmedo y cálido, pero puede prolongarse hasta cinco días con temperaturas más baja.

Eclosionan en un lapso de 2 a 3 días. Con posterioridad a ese periodo, los huevos son capaces de resistir desecación y temperaturas extremas con sobrevividas de 7 meses a un año.

Una vez completado el desarrollo embrionario, un porcentaje reducido de huevos pueden resistir largos períodos de desecación, y pueden prolongarse por más de un año en algunas ocasiones (Neira M, 2016).

La capacidad de resistencia a la desecación es uno de los principales obstáculos para el control del mosquito y esta condición, además, permite transportarlos a grandes distancias en recipientes secos (Neira M, 2016).

### **Larva**

Las larvas que emergen inician un ciclo de 4 estadios larvales, son exclusivamente acuáticas y como la mayoría de los insectos holometábolos la fase larval es el período de mayor alimentación y crecimiento. Pasan la mayor parte del tiempo alimentándose de material orgánico sumergido o acumulado en las paredes y el fondo del recipiente, para lo cual utilizan las cerdas bucales en forma de abanico (Montero G, 2009).

Se asemejan a otras larvas de mosquitos por la cabeza y el tórax ovoide y el abdomen de 9 segmentos. El segmento posterior (anal) del abdomen tiene 4 branquias lobuladas para la regulación osmótica y un sifón, para la respiración en la superficie del agua. La posición de reposo en el agua es casi vertical. En cuanto al desplazamiento acuático, lo hacen con un movimiento serpenteante característico.

Son fotosensibles (sensibles a la luz), desplazándose hacia el fondo del recipiente, aun cuando son perturbados. La duración del desarrollo larval depende de la temperatura, la disponibilidad de alimentos y la densidad de larvas en el recipiente. En condiciones óptimas, con temperaturas de 25 a 29 °C, el período desde la eclosión hasta la pupación puede ser de 5 a 7 días, pero comúnmente dura de 7 a 14 días (Montero G, 2009).

Los tres primeros estadios se desarrollan rápidamente, mientras que el cuarto demora más tiempo con mayor aumento de tamaño y peso. En condiciones rigurosas (baja temperatura, escasez del alimento) el cuarto estadio larval puede prolongarse por varias semanas, hasta 7 meses, previo a su transformación en pupa. Son incapaces de resistir temperaturas inferiores a 10 °C, superiores a 45 °C, impidiéndose a menos de 13 °C su pasaje a estadio pupal. Las larvas de *Aedes aegypti* pueden diferenciarse

a simple vista de las larvas de otras especies por su sifón más corto que el de la mayoría de los otros culícidos (Montero G, 2009).

### **Pupa**

Las pupas no se alimentan, presentan un estado de reposo donde se producen importantes modificaciones anatómico-fisiológicas hasta la aparición de los adultos. Reaccionan inmediatamente a estímulos externos tales como vibración y se desplazan activamente por todo el recipiente. Se mantienen en la superficie del agua debido a su flotabilidad y esta propiedad facilita la emergencia del insecto adulto.

El período pupal dura de 1 a 3 días en condiciones favorables, con temperaturas entre 28 y 32 °C. Las variaciones extremas de temperatura pueden dilatar este período. La pupa tiene en la base del tórax un par de tubos respiratorios o trompetas que atraviesan la superficie del agua y permiten la respiración. En la base del abdomen poseen un par de remos, paletas o aletas natatorias que sirven para el nadar (Montero G, 2009).

### **Adulto**

Al emerger de la pupa, el insecto adulto permanece en reposo permitiendo el endurecimiento del exoesqueleto y las alas. Dentro de las 24 horas siguientes a la emergencia pueden aparearse iniciándose la etapa

reproductora del insecto. El sonido emitido por el batido de las alas de las hembras durante el vuelo atrae al macho hacia ella, pero una vez que la hembra ha tenido su alimentación sanguínea ocurren pocos apareamientos, porque ella debe batir sus alas con mayor rapidez para compensar el aumento de peso y este aumento en la frecuencia del movimiento de las alas no es atractivo para los mosquitos machos (Montero G, 2009).

El apareamiento en general se realiza durante el vuelo, pero en algunas ocasiones se lleva a cabo en una superficie horizontal o vertical. Al aparearse, el macho sujeta el ápice del abdomen de la hembra con su terminalia e inserta su edeago dentro del receptáculo genital de la hembra, la bolsa copulatriz de la hembra se llena de esperma, el que pasa a la espermateca en uno o dos minutos. Esa inseminación es suficiente para fecundar todos los huevos que la hembra produce durante toda su vida.

Los mosquitos hembras son los únicos que succionan sangre. Las hembras vuelan en sentido contrario al viento, siguiendo los olores y gases emitidos por el huésped. Cuando están cerca utilizan estímulos visuales para localizar al huésped mientras sus receptores táctiles y térmicos los guían hacia el sitio de alimentación. Esta alimentación sanguínea es

necesaria como fuente de proteína para el desarrollo de los huevos. La alimentación sanguínea y la postura se llevan a cabo principalmente durante el día, especialmente durante las primeras horas o a la media mañana y a media tarde o al anochecer (Montero G, 2009).

### **1.5.2.2 Indicadores entomológicos**

Los índices aédicos se utilizan para evaluar la situación entomológica de las localidades, así como para la vigilancia y monitoreo de las medidas de control de la población de *Aedes aegypti*. Estos son:

- **Índice de vivienda.** A través de este índice se puede levantar el porcentaje de viviendas positivas (con presencia de larvas de *A. aegypti*). Aunque sea utilizado para medir el nivel poblacional del vector, no considera el número de los recipientes positivos ni el potencial productivo de cada recipiente. A pesar de esos problemas, es de gran utilidad ya que suministra el porcentaje de casas positivas (Brasilia D, 2015).
- **Índice por tipo de recipiente.** Es la relación, en porcentaje, entre el número del tipo de recipiente positivo y el número de recipientes positivos analizados (para larvas). Este índice destaca la eventual

importancia de determinado criadero, entre los positivos, y, consecuentemente, indica la necesidad de adopción de medidas específicas de control (Brasilia D, 2015).

- **Índice de Recipiente Útil (IRU).** Indica la importancia de los recipientes útiles en la producción de larvas en la localidad (OPS-OMS, 2015).
- **Índice de Recipiente no Útil (IRNU).** Indica la importancia de los recipientes no útiles en la producción de larvas en la localidad (OPS-OMS, 2015).
- **Índice Breteau (IB).** Indica el número de recipientes con agua positivos con larvas o pupas de *Aedes aegypti*, por cada 100 viviendas (OPS-OMS, 2015).

La utilización concomitante de estos índices proporciona una evaluación satisfactoria de la densidad vectorial, ofreciendo un parámetro razonable para la indicación del riesgo de transmisión del dengue, desde que adecuadamente interpretados, permiten dirigir acciones específicas conforme recomendado (Brasilia D, 2015).

### **1.5.2.2 El ambiente y los vectores**

El enfoque de la salud y el medio ambiente cada vez toma mayor importancia, en este contexto, una rama holística e integral de la Biología y Geografía, estudia la distribución de la salud, la mortalidad, morbilidad, vectores causantes de enfermedades, así como los servicios de salud y políticas en esta materia y su relación con factores locales y globales que inciden en dichos patrones de distribución (Sanatana M, 2009). La importancia es que permite incidir en las etapas preventivas y prospectivas, en donde los SIG juegan un papel cada vez más importante ante los cambios epidemiológicos constantes y acelerados, por lo que es importante contar con información espacial sobre este tema de la salud, enfocada a tres áreas de interés: Ordenación territorial, planeación integral y riesgos (Santana, M. 2012).

El dengue afecta actualmente a 112 países en los que se presentan más de 100 millones de casos de dengue clásico. En el continente americano el dengue se considera la enfermedad re-emergente más importante (Santana-Juárez M, 2012).

El mosquito transmisor del dengue, *Aedes aegypti*, es un ejemplo de adaptación de una especie al ámbito humano, con criaderos, hábitats,

fuente de alimentación y desplazamiento activos y pasivos ligados al entorno ambiental domiciliario (Santana, M. 2012).

El dengue se debe principalmente a factores físico-geográficos, por las condiciones climáticas, de altitud, temperatura, precipitación y humedad, las cuales determinan sitios óptimos para la reproducción del vector que transmite esta enfermedad; es importante saber las temporadas en que se han presentado los brotes, así como las características socioeconómicas y culturales de la población que ha sido afectada, con la finalidad de conocer la distribución espacial del padecimiento así como determinar patrones y tendencias del mismo con la finalidad de que las estrategias incidan directamente en ambientes y población en riesgo, principalmente en las etapas preventiva y prospectiva (Santana, M., 2012).

## **II. METODOLOGÍA**

El trabajo de investigación es un estudio de tipo cuantitativo no experimental porque no se hace variar intencionalmente las variables independientes, lo que se hizo es observar los fenómenos tal como se dieron en su contexto natural (Sampieri R, 2010).

El diseño es descriptivo transversal, porque solo se realizó una medición en la unidad de análisis.

### **2.1 Material biológico**

- Larvas de mosquitos de la Familia Culicidae
- Adultos de mosquitos de la Familia Culicidae

### **2.2 Procedimientos**

#### **a) Lugar de estudio**

El estudio de campo se realizó en la jurisdicción de los 5 distritos (Tacna, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Gregorio Albarracín y Pocollay) que conforman la ciudad capital del departamento Tacna.

El análisis entomológico de las muestras de larvas o adultos de Culícidos se realizó en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

## **b) Plan de muestreo**

### **b.1 Definición de la población**

- Conocer el número total de las viviendas de la localidad.
- Si es una localidad nueva o de la que no se tiene más información, acudir a un representante reconocido de la comunidad que pueda convertirse en un “facilitador” de la información.
- Para facilitar la realización de la encuesta en las viviendas, se utilizó croquis del catastro de cada jurisdicción de los establecimientos de salud de las Microredes en estudio.
- Se consideró los sectores de las cuatro Microredes de Salud, identificados, delimitados y mapeados, de modo que no generaron confusiones.
- Fue necesario obtener información basal respecto de las condiciones de saneamiento básico, que ayude a estratificar la localidad por factores de riesgo, como:
  - Disponibilidad de agua potable por tubería a presión.
  - Frecuencia de disponibilidad de agua potable por tubería.
  - Disponibilidad de agua a través de cisternas.
  - Presencia de lluvias.

- Frecuencia de recojo de residuos sólidos (presencia de “inservibles”).(Brasilia D, 2015)

### **Universo poblacional y cálculo de muestra**

El universo poblacional estuvo conformado por 60 191 viviendas de la jurisdicción de 4 Microredes de salud: Cono Norte, Cono Sur, Frontera y Metropolitano, los cuales a su vez conforman dentro de 5 distritos (Tacna, Gregorio Albarracín, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza y Pocollay) de la ciudad de Tacna.

El número de viviendas por microrredes se obtuvo de cada Microred de Salud y para calcular la muestra probabilística se utilizó una fórmula para poblaciones finitas.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N = Total de la población (60 191 viviendas)

Z<sub>α</sub>² = 2,58 (si la seguridad es del 99 %)

p = proporción esperada (en este caso 5 % = 0,05)

q = 1 – p

d = precisión (en este caso deseamos un 4 %).

Muestra (n) = 1 022

De la muestra 1 022 viviendas, representativo del universo poblacional, se procedió a estratificar por afijación proporcional en cada establecimiento de salud, lo cual se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1***Distribución de la muestra por afijación proporcional, Tacna 2018.*

DISTRITOS	MICRORED	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	POBLACIÓN EESS	Nro. VIVIENDAS	Viviendas a muestrear Afijación proporcional de la muestra (N=1 022)
TACNA	METROPOLITANO	C.S. METROPOLITANO	20 342	4 068	69
TACNA	METROPOLITANO	P.S. JESUS MARIA	2 603	521	9
TACNA	METROPOLITANO	C.S. LEONCIO PRADO	15 575	3 115	53
TACNA	METROPOLITANO	P.S. HABITAD	3 114	623	11
TACNA	METROPOLITANO	C.S. LA NATIVIDAD	8 028	1 606	27
TACNA	METROPOLITANO	C.S. BOLOGNESI	15 650	3 130	53
TACNA	METROPOLITANO	C.S. LEGUIA	15 823	3 165	54
G. ALBARRACÍN	CONO SUR	C. S. SAN FRANCISCO	52 643	10 529	179
G. ALBARRACÍN	CONO SUR	P.S. VIÑANI	20 325	4 065	69
G. ALBARRACÍN	CONO SUR	P.S. LAS BEGONIAS	12 972	2 594	44
G. ALBARRACÍN	CONO SUR	P.S. 5 DE NOVIEMBRE	15 622	3 124	53
G. ALBARRACÍN	CONO SUR	P.S. VISTA ALEGRE	17 753	3 551	60
C. NUEVA	C. NORTE	C.S. CIUDAD NUEVA	22 318	4 464	76
C. NUEVA	C. NORTE	P.S. CONO NORTE	8 423	1 685	29
C. NUEVA	C. NORTE	P.S. INTIORKO	7 841	1 568	27
A. ALIANZA	C. NORTE	C.S. ALTO DE LA ALIANZA	16 494	3 299	56
A. ALIANZA	C. NORTE	C.S. LA ESPERANZA	13 340	2 668	45
A. ALIANZA	C. NORTE	P.S. JUAN V. ALVARADO	4 831	966	16
A. ALIANZA	C. NORTE	P.S. RAMON COPAJA	5 463	1 093	19
POCOLLAY	FRONTERA	C.S. POCOLLAY	21 793	4 359	74
Total			300 953	60 191	<b>1 022</b>

Fuente: Dirección Ejecutiva de la Red de Salud. DIRESA Tacna 2018.

## **b.2 Colecta de muestra de estudio**

Para la colecta de muestra de larvas o adultos de mosquitos de la Familia Culicidae se utilizó crioviales o tubos de ensayo con tapa rosca descartable.

### **Inspección domiciliaria (MINSA, 2011)**

- Se tomó nota de todas las instrucciones dadas por el responsable del estudio para evitar errores operativos.
- El inspector de salud se presentó e identificó con el dueño de la casa u otro adulto mayor de 18 años, explicando brevemente el motivo e importancia de su visita, solicitando autorización para el ingreso a la vivienda e iniciar la inspección.
- Se aseguró la autorización de ingreso a la vivienda por una persona adulta.
- La inspección se hizo preferiblemente acompañado por un integrante de la familia visitada con el fin de sensibilizarlo sobre los cuidados y limpieza de los depósitos de agua para prevenir o controlar la presencia del insecto vector del dengue.

- La inspección se realizó en forma cuidadosa y secuencial en todos y cada uno de los ambientes de la vivienda inspeccionada:
  - Se identificaron todos los depósitos que tuvieron o puedan contener agua.
  - Se inspeccionaron las áreas externas de la vivienda (peridomicilio):
    - La inspección se inició en el patio posterior (corral, huerta, etc.) siguiendo el recorrido por el lado derecho hasta concluir la inspección de las áreas exteriores del frente, hasta la mitad de la calle y si la casa se encuentra en una esquina se deberá inspeccionar también el área lateral, hasta la mitad de la calle.
    - Además, se procedió con la inspección de lugares altos de la vivienda, revisando las canaletas, tanques elevados y recipientes desechados sobre los techos.
    - Se inspeccionó las áreas internas de la vivienda (intradomicilio):
      - Se revisó ambiente por ambiente comenzando por el fondo, en dirección a la puerta principal.

- En caso de que la vivienda no tenga patio posterior, se inició la inspección en los baños, cocinas, sala-comedor, buscando depósitos con agua (floreros, maceteros, cilindros, etc).
- La casa se inspeccionó en su totalidad, caso contrario no se considera como casa inspeccionada.
- En todas las casas inspeccionadas se marcó con tinta indeleble, en la parte posterior y superior de la puerta principal, anotándose la actividad realizada y fecha de la actividad.

### **b.3 Metodología de laboratorio**

El análisis taxonómico de las larvas o adultos colectados en la inspección de viviendas, se desarrolló en el laboratorio de Salud Pública Regional, utilizando la “Clave para identificación de larvas de mosquitos comunes en las áreas urbanas y suburbanas de la República Mexicana (Díptera: Culicidae).(Ibañez-Bernal S, 1994)

El material biológico encontrado se observó en estereoscopio: LEICA EZ4 10X/20. Lente ocular; 0.8-3.5

aumentos, según las claves taxonómicas de referencia, se determinó si es *Aedes aegypti* o de otro vector. Se utilizó la clave taxonómica para estadio larvario: Clave ilustrada para la identificación de larvas de mosquitos de interés sanitario encontradas en criaderos artificiales en la Argentina.(Rossi G, 2004)

#### **b.4 Encuesta de factores para una potencial infestación de *Aedes aegypti*.**

Se utilizó una encuesta semiestructurada para recoger en una primera parte: datos generales del informante al momento de la inspección domiciliaria, los cuales comprenden: la edad, sexo, lugar de procedencia y ocupación (Marquetti M. et al., 2010). Y, en la segunda parte se consideró: las características de la vivienda, así como: Tipo de vivienda, lugar de residencia, limpieza de la vivienda, reordenamiento del interior de ambientes, servicio de agua potable que brinda la empresa prestadora, almacenamiento de los depósitos de agua, tiempo de almacenamiento de agua en recipientes, frecuencia de lavado de los recipientes, eliminación de recipientes o depósitos inservibles del patio o donde almacena en el domicilio, recojo de

residuos domiciliarios por el recolector y existencia de acúmulos de basura/inservibles o desmontes alrededor de 100 metros de su domicilio (Pozo E, 2007; Terazón-Miclín (2014)).

### **2.3 Procesamiento y análisis de datos**

Luego de obtener la información en los formularios y encuesta, posteriormente se ordenó y codificó para elaborar una base de datos en programa Excel de Microsoft Windows 2017; el control de calidad y procesamiento de estos se realizó utilizando el software estadístico informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) v 23,0.

En el análisis invariado para medir la distribución por Microredes de los factores ambientales, se utilizó estadística descriptiva, así mismo, se consideró los indicadores entomológicos.

En la comparación de la cantidad de recipientes o contenedores de agua por zonas de estudio se utilizó la prueba estadística de Análisis de Varianza ANOVA, se consideró un nivel de confianza de 95 % un valor significativo de  $p < 0,05$ .

En el análisis espacial de zonas con mayor riesgo potencial para la proliferación de *Aedes aegypti* se utilizó el Software ArcGIS v.10.3 o QGIS según correspondió.

La presentación de los resultados se hace mediante cuadros estadísticos con sus gráficos correspondientes.

### III. RESULTADOS

**Tabla 2**

*Frecuencia de recipientes o depósitos de agua para consumo humano en los techos de la vivienda como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de A.aegypti.*

AGUA PARA USO HUMANO Depósitos en altura (Estanques, copa de agua)	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 depósitos	163	64,7	300	77,7	57	77,0	165	63,2	685	70,4
1 depósito	82	32,5	85	22,0	14	18,9	88	33,7	269	27,6
2 depósitos	7	2,8	1	0,3	3	4,1	8	3,1	19	2,0
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de *A. aegypti*. DIGESA - MINSA

En la Tabla 2, de una muestra de 973 viviendas inspeccionadas, el 70,4 %, no tuvo recipientes o depósitos de agua ubicadas en altura de la vivienda, esto indica que la mayoría de viviendas no disponen el riesgo en los techos de la vivienda para albergar al *A. aegypti*, sin embargo, un 27,6 % presentó un tanque y sólo el 2 % tenía 2 tanques en altura, estos

representan a casi un tercio de las viviendas con riesgo de tener criaderos potenciales para él *A. aegypti* en los techos.

La Microred Metropolitana con 33,7 % y Cono Norte (32,5 %), significa que conservan más riesgo potencial de mantener posibles criaderos potenciales que la Microred Cono Sur (22 %) y Microred Frontera (18,9 %). Aunque son pocas las viviendas que resultaron con 2 tanques elevados, la Microred Metropolitana también supera con 3,1 % a las demás Microredes.

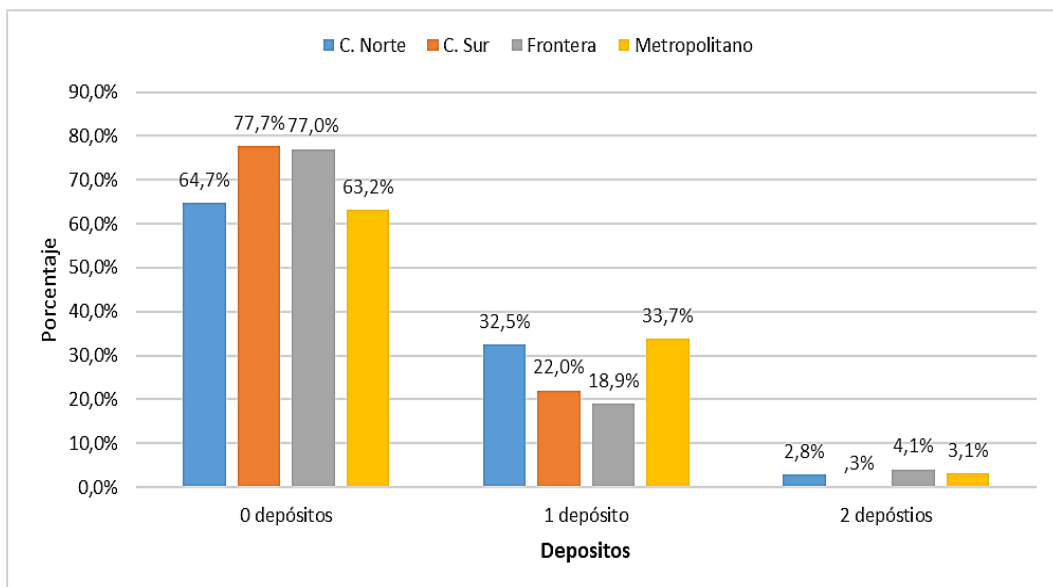


Figura 2: Recipientes o depósitos de agua para consumo humano en altura como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de *A. aegypti*.

Fuente: Tabla 1

**Tabla 3**

*Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos de agua para consumo humano en altura como potencial foco de crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

<b>ANOVA</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6,162	3	2,054	8,225	0,000
Dentro de grupos	241,974	969	0,250		
Total	248,136	972			

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 3, con la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA, se corrobora que la Microred Metropolitana y Cono Norte presentan mayor número de recipientes de agua en los techos de la vivienda que podría ser un riesgo potencial para criaderos de *A. aegypti*, esto difiere significativamente del número de depósitos encontrados en altura de las viviendas de la Microred Cono Sur y Frontera ( $F=8,225$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ). También se refleja que la población ubicado en la Microred Metropolitana que conforma el cercado de la ciudad de Tacna y la Microred Cono Norte tienen mayor preocupación en almacenar agua en cantidad suficiente para el consumo humano, sin embargo, al no tener el mantenimiento y limpieza adecuados, se constituyen en riesgo potencial para criaderos de mosquitos.

**Tabla 4**

*Frecuencia de recipientes o depósitos de agua para consumo humano a nivel de suelo como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

AGUA PARA USO HUMANO Depósitos en suelo (tinajas/barriles/tambores)	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 depósito	62	24,6	50	13,0	23	31,1	120	46,0	255	26,2
1 depósito	84	33,3	184	47,7	24	32,4	88	33,7	380	39,1
2 depósitos	62	24,6	98	25,4	19	25,7	35	13,4	214	22,0
3 depósitos	28	11,1	42	10,9	5	6,8	11	4,2	86	8,8
4 depósitos	9	3,6	7	1,8	1	1,4	5	1,9	22	2,3
5 depósitos	5	2,0	4	1,0	1	1,4	2	0,8	12	1,2
6 depósitos	2	0,8	1	0,3	1	1,4	0	0,0	4	0,4
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 4 se presenta la distribución de uno de los factores principales para mantener larvas del *A. aegypti*, destacándose que el mayor porcentaje lo obtuvo aquellas con uno (39,1 %) y 2 recipientes (22 %), frente a las viviendas que presentaron de 3 a 6 depósitos con porcentajes inferiores al 10 %. Este almacenaje de agua es porque el abastecimiento de agua potable en la ciudad es discontinuo en el día y el problema empeora más en el periodo de verano donde la mayoría mantienen depósitos de agua sin tapa.

Según la distribución espacial, la Microred Cono Sur agrupa al 83,9 % con 1 a 3 recipientes de agua a nivel de suelo en la vivienda, superando a la Microred Cono Norte (69 %), Microred Frontera (64,9 %) y Microred Metropolitano (51,3 %). Esto probablemente porque la población en la Microred Cono Sur carece más del abastecimiento de agua continuo en la red pública.

El problema es mayor para aquellas viviendas que tuvieron de 4 a 6 depósitos de agua para consumo humano, principalmente en la Microred Cono Norte con 6,3 % que superó a las demás Microredes.

En este punto hay que tener en cuenta que la población no tiene percepción de riesgo de lo que significa mantener depósitos de agua destapados y de lo que significa el impacto a la salud pública, ya que no estuvieron expuestos a enfermedades transmitidas por vectores.

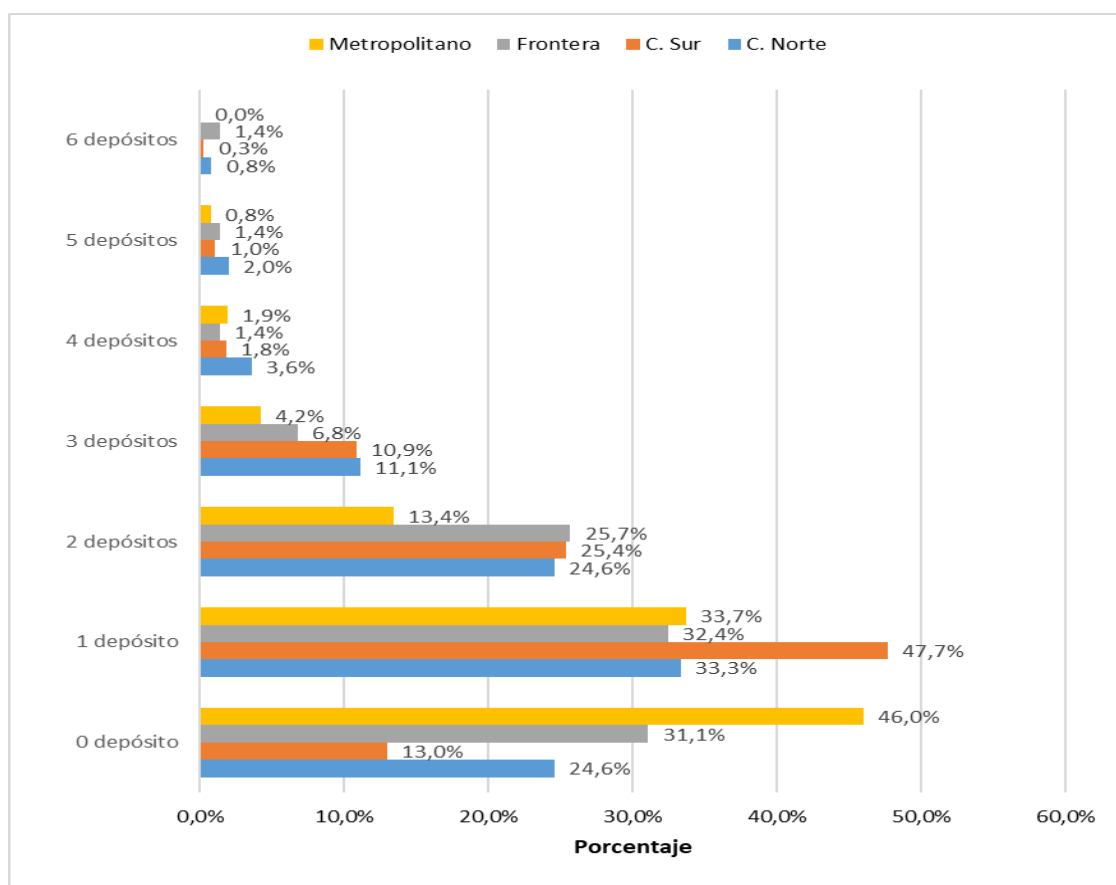


Figura 3. Recipientes o depósitos de agua para consumo humano a nivel de suelo como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de *A. aegypti*.

Fuente: Tabla 3

**Tabla 5**

*Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de recipientes o depósitos de agua para consumo humano a nivel de suelo como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

<b>ANOVA</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	67,441	3	22,480	18,724	0,000
Dentro de grupos	1163,385	969	1,201		
Total	1230,826	972			

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 5, con la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA, se corrobora que el almacenaje de agua en depósitos para consumo humano, a nivel de suelo, es el principal factor que tienen las viviendas muestreadas en la ciudad de Tacna, donde la Microred Cono Sur y cono Norte concentran mayor número de recipientes o depósitos a nivel de suelo comparado a las Microredes Frontera y Metropolitano ( $F=18,724$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ). Aquí se puede decir que la población de los conos de la ciudad al no tener tanques elevados de agua, se ven obligados a almacenar agua en depósitos pequeños tanto para consumo humano y para la limpieza, constituyendo en un factor potencial para la proliferación de *A. aegypti*.

**Tabla 6**

*Frecuencia de recipientes o depósitos móviles como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

DEPÓSITOS MOVILES Bebedores/floreros /acuarios/bandejas de refrigerador/platos / maceteros / piscina plástica	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 depósitos	127	50,4	272	70,5	28	37,8	119	45,6	546	56,1
1 depósitos	34	13,5	28	7,3	7	9,5	73	28,0	142	14,6
2 depósitos	34	13,5	39	10,1	13	17,6	29	11,1	115	11,8
3 depósitos	29	11,5	21	5,4	7	9,5	17	6,5	74	7,6
4 depósitos	10	4,0	7	1,8	8	10,8	3	1,1	28	2,9
5 depósitos	9	3,6	10	2,6	4	5,4	5	1,9	28	2,9
6 depósitos	5	2,0	5	1,3	3	4,1	5	1,9	18	1,8
7 depósitos	1	0,4	0	0,0	0	0,0	2	0,8	3	0,3
8 depósitos	2	0,8	3	0,8	2	2,7	2	0,8	9	0,9
9 depósitos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	1	0,1
10 depósitos	1	0,4	1	0,3	1	1,4	1	0,4	4	0,4
12 depósitos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	1	0,1
15 depósitos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	1	0,1
27 depósitos	0	0,0	0	0,0	1	1,4	0	0,0	1	0,1
30 depósitos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	1	0,1
80 depósitos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	1	0,1
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 6, de una muestra de 973 viviendas inspeccionadas, el 36,9 % tuvieron entre 1 a 4 depósitos móviles y aquellas que tuvieron de 5 a más depósitos móviles agruparon el 7 %. Esto quiere decir, que cerca del 37 % mantienen dentro de la vivienda recipientes como bebederos, floreros, acuarios, bandejas de refrigerador, platos y maceteros en la vivienda, constituyendo a la vez en focos potenciales para la cría de larvas de *A. aegypti*.

Si bien, la Microred Frontera con 47,3 % y la Microred Metropolitana con 46,7 %, de viviendas, con 1 a 4 depósitos móviles, superan a la Microred Cono Norte (42,5 %) y Microred Cono Sur (24,6 %), todas mantienen focos potenciales para la proliferación de *A. aegypti*. Agrupando a las viviendas que tuvieron de 5 a más depósitos móviles, la Microred Frontera también supera con 14,9 %, a la Microred Metropolitano (7,7 %), Cono Norte y Cono Sur. El rango de depósitos móviles fue más amplio en la Microred Metropolitana (de 1 a 80) y Microred Frontera (de 1 a 27), lo que indicaría que hay más familias conservadoras con prácticas de ornamentación dentro de la vivienda comparado a Cono Sur y Cono Norte. Esto significa que, a nivel de toda la ciudad de Tacna, existen familias con costumbres de mantener floreros, maceteros y acuarios, así como también refleja una deficiente limpieza interna de la vivienda, información que es

relevante conocer, porque constituye en focos potenciales para el *A. aegypti*.

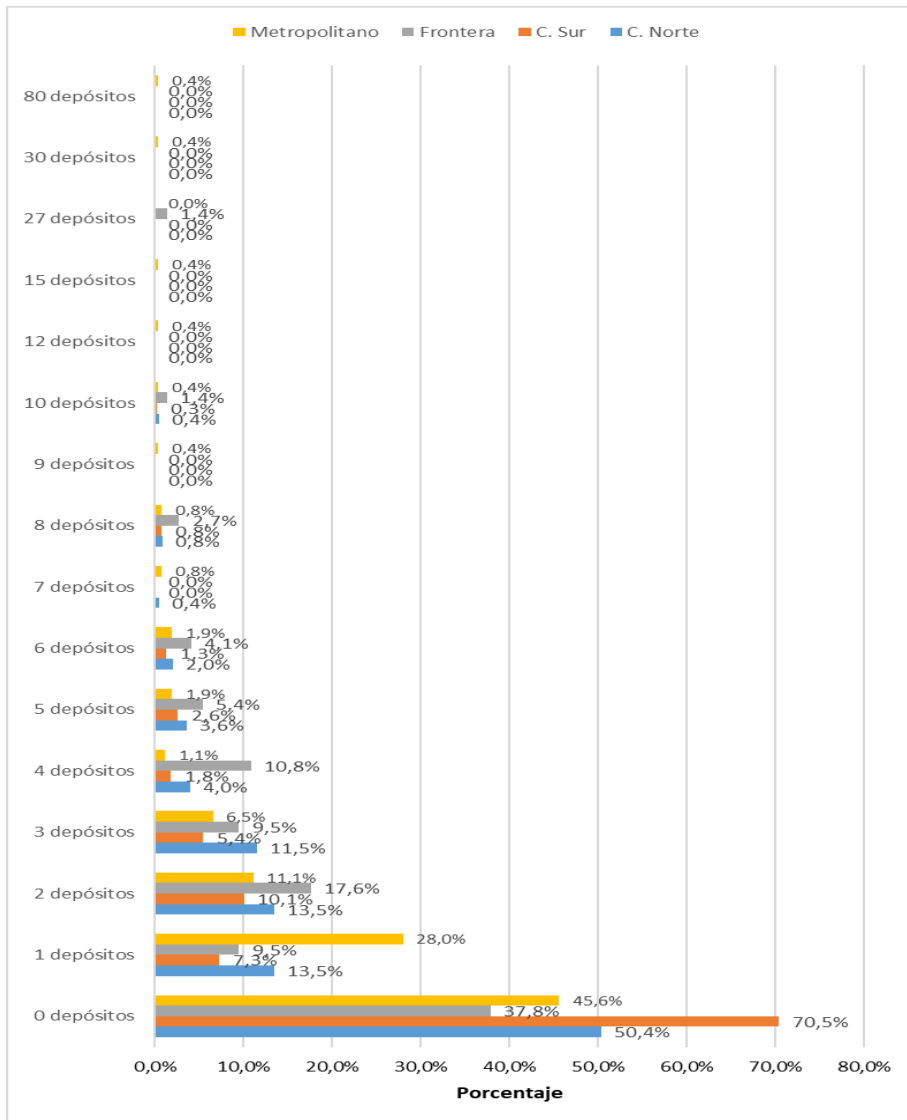


Figura 4. Recipientes o depósitos móviles como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de *A. aegypti*.

Fuente: Tabla 5

**Tabla 7**

*Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos móviles como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	217,953	3	72,651	6,509	0,000
Dentro de grupos	10 816,392	969	11,162		
Total	11 034,345	972			

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 7, con la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA, se corrobora que la Microrred Frontera y Metropolitano tienen mayor número de recipientes móviles como bebederos, floreros, acuarios, bandejas de refrigerador, platos y maceteros, comparado a la Microred Cono Sur y Cono Norte, ( $F=6,509$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ). Esta diferenciación orienta a priorizar según las características de focos potenciales de cría de *A. aegypti* permite también decidir la instalación de otros métodos de detección del vector como las ovitrampas.

**Tabla 8**

*Frecuencia de recipientes o depósitos fijos como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

DEPÓSITOS FIJOS, estanques para lavado de autos/piscina de cemento/toldos/canales/estanque de regadío	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 depósitos	252	100,0	371	96,1	60	81,1	242	92,7	925	95,1
1 depósitos	0	0,0	14	3,6	11	14,9	19	7,3	44	4,5
2 depósitos	0	0,0	1	0,3	2	2,7	0	0,0	3	0,3
3 depósitos	0	0,0	0	0,0	1	1,4	0	0,0	1	0,1
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 8 se identifica que, de 973 viviendas inspeccionadas, sólo el 4,9 % tuvo entre 1 a 3 depósitos fijos como estanques para lavado de autos, piscina de cemento, toldos, canales o estanque de regadío en la vivienda. Esto porque la ciudad de Tacna es eminentemente urbano y no rural.

Sin embargo, zonificando los espacios geográficos, los depósitos fijos se evidenciaron más en la Microred Frontera (18,9 %) comparado a la Microred Metropolitana (7,3 %) y Microred Cono Sur (3,6 %). Esto porque, la Microred Frontera tiene viviendas en predios o huertos agrícolas donde mantienen estanques para regadío y como están a cielo abierto, constituyen en foco potencial para la proliferación del *A. aegypti*.

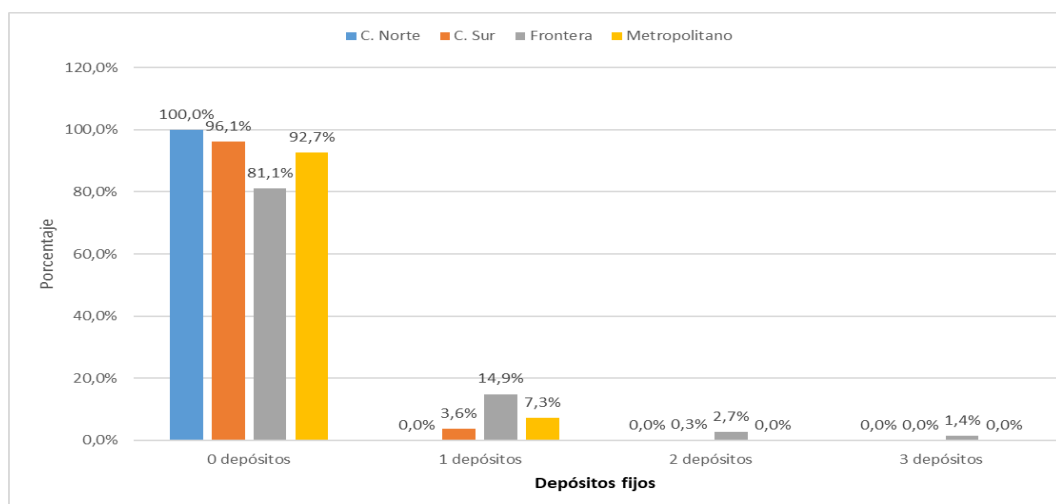


Figura 5. Recipientes o depósitos fijos como potenciales para crecimiento de formas inmaduras de *A. aegypti*.

Fuente: Tabla 7

**Tabla 9**

*Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos fijos como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

<b>ANOVA</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,538	3	1,179	19,508	,000
Dentro de grupos	58,575	969	,060		
Total	62,113	972			

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 9, con la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA, se evidencia que en la Microred Frontera existe mayor número de depósitos fijos como estanques de agua para regadío, a diferencia de la Microred Cono Norte, Cono Sur y Metropolitano ( $F=19,508$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ). Esta diferenciación señala, al igual que la Microred Frontera por tener predios o huertos agrícolas, podría estar sucediendo en otras zonas similares de la costa litoral de Tacna y son un foco potencial de especial atención en caso de la introducción del *A. aegypti*.

**Tabla 10**

*Frecuencia de recipientes o depósitos posibles de remover o proteger (llantas), como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

POSIBLES DE REMOVER O PROTEGER, llantas (autos, camiones, carretillas, bicicletas y otros	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 llanta	199	79,0	315	81,6	37	50,0	216	82,8	767	78,8
1 llanta	38	15,1	37	9,6	8	10,8	22	8,4	105	10,8
2 llantas	9	3,6	19	4,9	9	12,2	15	5,7	52	5,3
3 llantas	4	1,6	8	2,1	11	14,9	4	1,5	27	2,8
4 llantas	2	0,8	4	1,0	3	4,1	0	0,0	9	0,9
5 llantas	0	0,0	2	0,5	4	5,4	2	0,8	8	0,8
6 llantas	0	0,0	0	0,0	1	1,4	0	0,0	1	0,1
7 llantas	0	0,0	0	0,0	1	1,4	0	0,0	1	0,1
8 llantas	0	0,0	1	0,3	0	0,0	1	0,4	2	0,2
30 llantas	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	1	0,1
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 10, de una muestra de 973 viviendas inspeccionadas, el 19,8 % tuvieron entre 1 a 4 llantas y el 1,3 % tuvo de 5 a más llantas de autos, camiones, carretillas, bicicletas y otros que son posibles de remover o proteger en la vivienda.

Zonificando los espacios geográficos, las Microred Frontera predomina con el 41,9 % con 1 a 4 llantas posibles de remover, frente a la Microred Cono Norte (21 %), Cono Sur (17,6 %) y Metropolitano (15,7 %). Así mismo, agrupando de 5 a más llantas, también la Microred Frontera tiene el mayor porcentaje con 8,1 % frente a las demás Microredes, esto porque en las viviendas urbano marginales y aquellas ubicadas en predios agrícolas de Pocollay dan utilidad a las llantas para bebederos de agua de animales domésticos y algunos usan como cerco de los huertos, desconociendo que se constituyen como uno de los focos de mayor preferencia para ovipostura del *A. aegypti*.

También se destaca que en las Microredes Metropolitano, Cono Sur y Cono Norte, existe proporciones entre 15 % al 21 % de viviendas que mantienen llantas posibles de remover o proteger dentro de la vivienda. En términos de impacto en la salud pública, sólo basta un depósito de llanta expuesto con agua por más de 5 días, para que el *Aedes aegypti* realice su

oviposición y se inicie la amenaza de un brote por arbovirosis, principalmente el Dengue en la ciudad de Tacna.

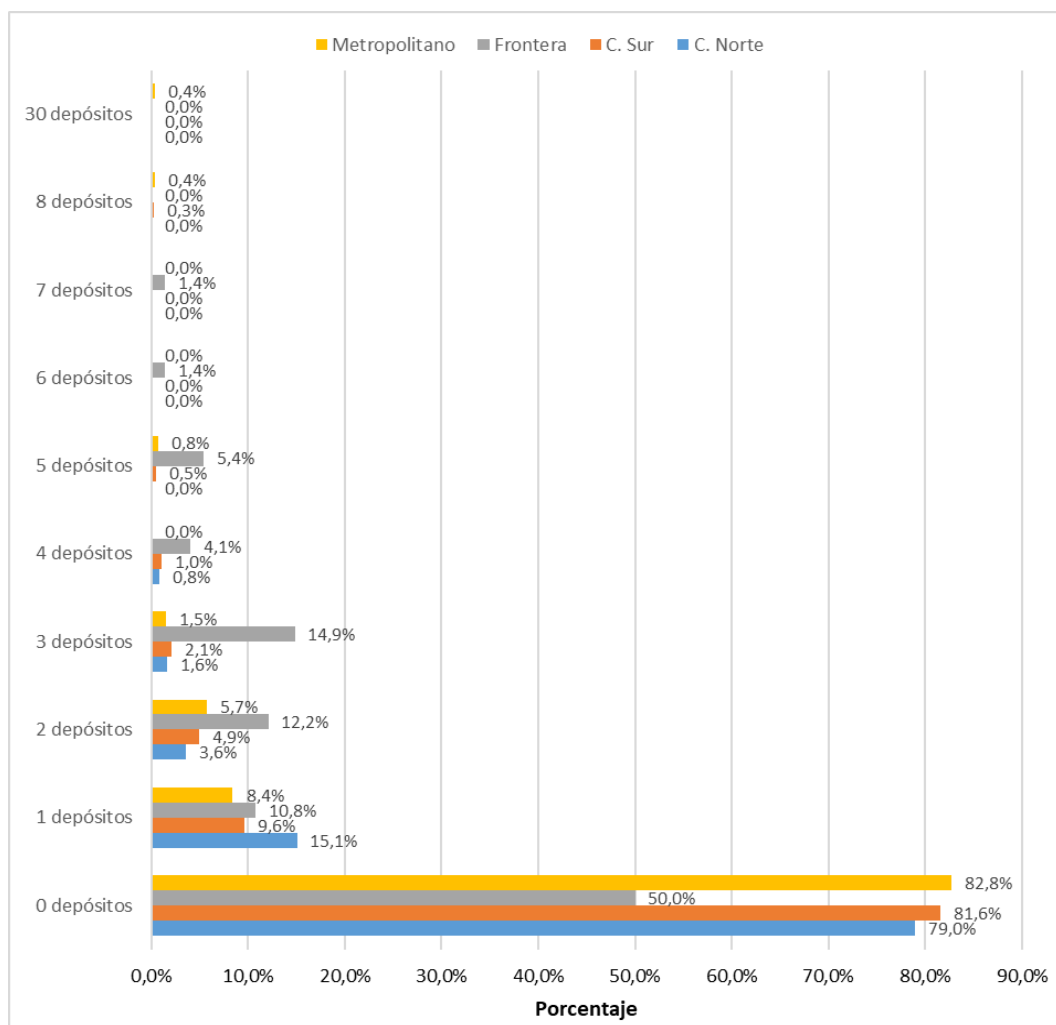


Figura 6. Recipientes o depósitos posibles a remover o proteger (llantas) como foco potencial para crecimiento de formas inmaduras de *A. aegypti*.

Fuente: Tabla 9

**Tabla 11**

*Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos posibles a remover o proteger (llantas) como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

<b>ANOVA</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	77,333	3	25,778	14,273	0,000
Dentro de grupos	1 750,029	969	1,806		
Total	1 827,363	972			

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 11, con la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA, se evidencia que la Microred Frontera por el mayor número de viviendas con llantas de autos y camiones posibles a remover o proteger, difiere de las Microredes Cono Norte, Cono Sur y Metropolitano, ( $F=14,273$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ). Esto en términos de focos de riesgo para la proliferación del vector del dengue, permite orientar las medidas de control focal y remoción y eliminación de las llantas inservibles y proteger las llantas útiles, a fin de no dar espacio para la ovipostura del vector.

**Tabla 12**

*Frecuencia de recipientes o depósitos posibles de remover o proteger (basura, otros), como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

POSIBLES DE REMOVER O PROTEGER Basura / recipientes / plásticos botellas / escombros Chatarras	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 depósitos	131	52,0	238	61,7	26	35,1	174	66,7	569	58,5
1 depósitos	12	4,8	11	2,8	3	4,1	13	5,0	39	4,0
2 depósitos	20	7,9	21	5,4	11	14,9	18	6,9	70	7,2
3 depósitos	24	9,5	36	9,3	10	13,5	18	6,9	88	9,0
4 depósitos	11	4,4	15	3,9	3	4,1	6	2,3	35	3,6
5 depósitos	23	9,1	20	5,2	7	9,5	7	2,7	57	5,9
6 depósitos	13	5,2	17	4,4	5	6,8	10	3,8	45	4,6
7 depósitos	3	1,2	2	0,5	2	2,7	3	1,1	10	1,0
8 depósitos	4	1,6	6	1,6	2	2,7	5	1,9	17	1,7
9 depósitos	6	2,4	8	2,1	3	4,1	2	0,8	19	2,0
10 depósitos	2	0,8	4	1,0	1	1,4	3	1,1	10	1,0
11 depósitos	1	0,4	1	0,3	0	0,0	0	0,0	2	0,2
12 depósitos	2	0,8	4	1,0	1	1,4	2	0,8	9	0,9
13 depósitos	0	0,0	1	0,3	0	0,0	0	0,0	1	0,1
14 depósitos	0	0,0	1	0,3	0	0,0	0	0,0	1	0,1
15 depósitos	0	0,0	1	0,3	0	0,0	0	0,0	1	0,1
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>100,0</b>	<b>386</b>	<b>100,0</b>	<b>74</b>	<b>100,0</b>	<b>261</b>	<b>100,0</b>	<b>973</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de *A. aegypti*. DIGESA - MINSA

En la Tabla 12, de una muestra de 973 viviendas inspeccionadas, el 23,8 % tuvieron entre 1 a 4 depósitos y el 17,3 % tuvo de 5 a más de este tipo de depósitos, quiere decir que poco mas del 40 % conserva focos potenciales para el ingreso del *A. aegypti*.

Zonificando los espacios geográficos, la Microred Frontera predomina (36,5 %) con 1 a 4 depósitos posibles de remover, frente a la Microred Cono Norte (26,6 %), Cono Sur (21,5 %) y Metropolitano (21,1 %). Así mismo, el problema aumenta cuando existen viviendas que mantienen de 5 a más depósitos posibles a remover, donde también la Microred Frontera predomina con 28,4 %, es decir, en la mayoría de viviendas de esta Microred se manifiesta deficientes hábitos de limpieza ya que se observó depósitos de basura, recipientes plásticos, botellas, escombros, chatarras que son posibles de remover o proteger con simple ordenamiento y limpieza dentro del hogar. Esto también demuestra la percepción de riesgo cero ante la prevención de proliferación del vector del dengue y las arbovirosis que la transmite. Pero también se observa lo mismo en proporciones importantes en las demás microrredes y es por la falta de conocimiento relacionados al tema en la población.

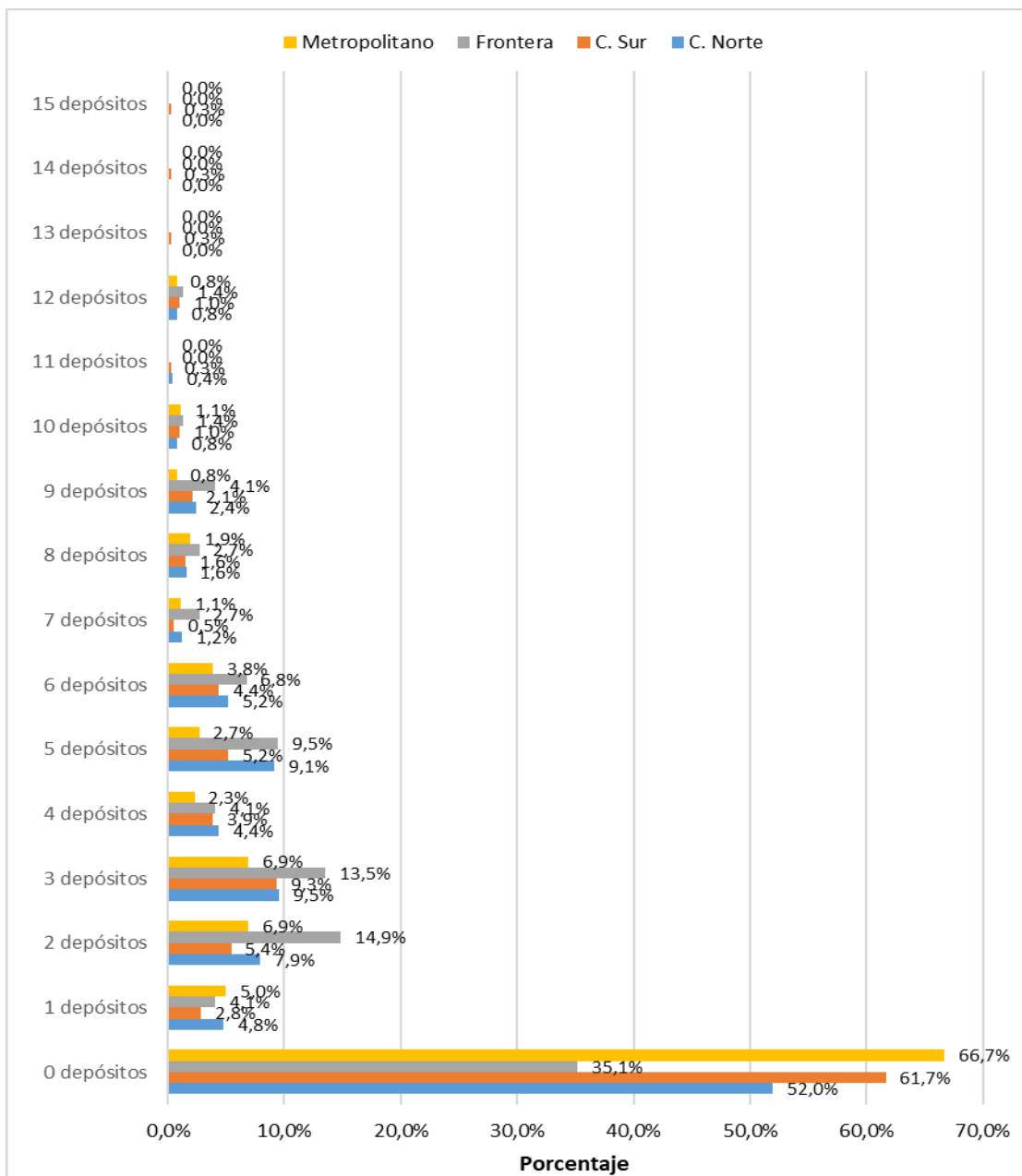


Figura 7. Recipientes o depósitos posibles a remover o proteger (basura, otros) como foco potencial para crecimiento de formas inmaduras de *A. aegypti*

Fuente: Tabla 11

**Tabla 13**

*Análisis de varianza (ANOVA) para comparar los promedios de depósitos posibles a remover o proteger (basura, otros) como potencial foco de crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	150,126	3	50,042	6,441	0,000
Dentro de grupos	7 528,891	969	7,770		
Total	7 679,017	972			

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 13, con la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA, se evidencia que la Microred Frontera por el mayor número de recipientes de plásticos, basura, botellas, escombros, chatarras que son posibles a remover o proteger, difiere de las Microredes Cono Norte, Cono Sur y Metropolitano, ( $F=14,273$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ). Esto en términos de focos de riesgo para la proliferación del vector del dengue, permite orientar las medidas de control focal y eliminación de todos los recipientes inservibles priorizando la Microred Frontera, sin dejar de atender las otras Microredes, a fin de no dar espacio para la ovipostura del vector en recipientes inservibles.

**Tabla 14**

*Frecuencia del sistema de saneamiento básico como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de A. aegypti.*

SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO, alcantarillado/desagues/sifones/ cámaras y otros en mal estado	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 depósitos	243	96,4	342	88,6	74	100,0	261	100,0	920	94,6
1 depósitos	9	3,6	44	11,4	0	0,0	0	0,0	53	5,4
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de A. aegypti. DIGESA - MINSA

En la Tabla 14 se observa que la gran mayoría de viviendas inspeccionadas tuvieron un sistema de saneamiento básico alcantarillado, desagües, sifones, cámaras y otros en buen estado en la vivienda, sin embargo, sólo pocas viviendas tuvieron en mal estado (5,4 %). Estos correspondieron a la Microred Cono Sur (11,4 %) y Microred Cono Norte (3,6 %), esto porque, los jefes de familia no asumen la responsabilidad de sanear esta condición o porque los municipios realizan el mantenimiento de agua y desagüe temporalmente, generando focos potenciales de riesgo.

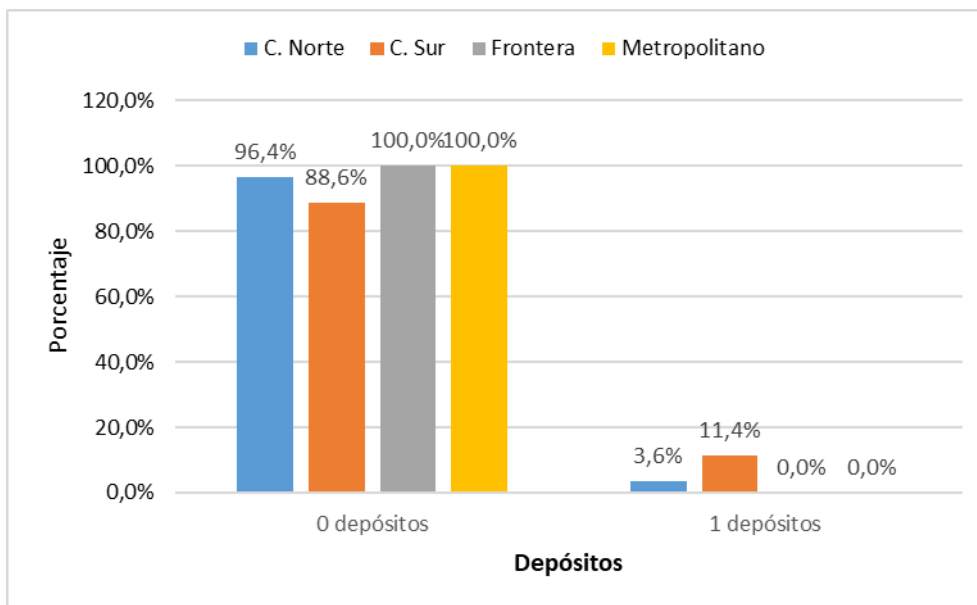


Figura 8. Frecuencia del sistema de saneamiento básico como potencial foco para crecimiento de formas inmaduras de *A. aegypti*.

Fuente: Tabla 13

**Tabla 15**

*Indicadores entomológicos de Aedes aegypti en la ciudad de Tacna, 2018*

Indicadores entomológicos	Nº	%
Viviendas inspeccionadas	973	100,0
Índice Aédico (IA)	0	0,0
Índice de Recipientes (IR)	0	0,0
Índice de Breteau (IB).	0	0,0

Fuente: Formato para recoger datos de encuesta entomológica de *A. aegypti*. DIGESA - MINSA

La Tabla 15 muestra los resultados de la búsqueda activa del *A. aegypti* en una muestra de 973 viviendas distribuidas en cuatro zonas (Microred Cono Norte, Cono Sur, Frontera y Metropolitano), en donde se tuvo la expectativa de detectar a dicho vector, sin embargo, no se encontró ni formas evolutivas acuáticas (larvas) ni formas adultas del vector. Esta evidencia, si por un lado no genera alarma en la salud pública, pero con todos los factores intradomiciliarios encontrados (recipientes de agua para consumo de agua sin tapa, llantas, recipientes inservibles) constituyen factores potenciales para la proliferación del vector.

**Tabla 16**

*Características de la vivienda para la proliferación de A. aegyptien la ciudad de Tacna, 2018*

Características ambientales de la vivienda	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Tipo de vivienda</b>										
Material noble	245	97,2	218	56,5	39	52,7	261	100,0	763	78,4
Rustico	7	2,8	168	43,5	35	47,3	0	0,0%	210	21,6
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0%	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X2 = 263,324; G.L. = 3; p-valor = 0.000 < 0,05										
<b>Zona de residencia</b>										
Urbano	197	78,2	147	38,1	22	29,7	248	95,0	614	63,1
Urbano marginal	55	21,8	239	61,9	34	45,9	13	5,0	341	35,0
Rural	0	0,0	0	0,0	18	24,3	0	0,0	18	1,8
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X2 = 483,152; G.L. = 6; p-valor = 0.000 < 0,05										
<b>Limpieza de la vivienda</b>										
Varias veces al día	57	22,6	76	19,7	16	21,6	80	30,7	229	23,5
Una vez al día	66	26,2	130	33,7	23	31,1	87	33,3	306	31,4
Interdiario	123	48,8	164	42,5	25	33,8	86	33,0	398	40,9
Semanal a más	6	2,4	16	4,1	10	13,5	8	3,1	40	4,1
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X2 = 38,855; G.L. = 6; p-valor = 0.000 < 0,05										
<b>Reordenamiento del interior de ambientes</b>										
Cada 15 días	39	15,5	58	15,0	14	18,9	56	21,5	167	17,2
Mensual	110	43,7	151	39,1	18	24,3	98	37,5	377	38,7
Cada 2 meses	59	23,4	88	22,8	18	24,3	55	21,1	220	22,6
De 3 a más meses	44	17,5	89	23,1	24	32,4	52	19,9	209	21,5
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X2 = 17,244; G.L. = 9; p-valor = 0.045 < 0,05										

Fuente: Encuesta de características ambientales de potencial infestación de *A. aegypti*.

En la Tabla 16 se obtiene datos importantes que se debe tener en cuenta ante una potencial infestación por *A. aegypti* en la ciudad de Tacna. Entre las características de la vivienda, hay que destacar que predomina la vivienda de material noble con 78,4 %. La Microred Metropolitano predominó con el 100 % de viviendas con material noble, esto porque corresponde al casco urbano, frente a la Microred Cono Norte (97,2 %), Cono Sur (56,5 %) y Frontera (52,7 %) donde tienen aún las zonas marginales en proceso de desarrollo con viviendas rústicas ( $p=0,000 < 0,05$ ).

La zona de residencia de las viviendas muestreadas fue urbana con 63,1 %, y urbano marginal con 35 %. La Microred Metropolitano predomina con 95 % de viviendas en zona urbana, a diferencia de la Microred Cono Sur que predomina con viviendas en zona urbano marginal (61,9 %) y la Microred Frontera (45,9 %) ( $p=0,000 < 0,05$ ), Cabe destacar aquí, que la infraestructura física de las viviendas ya sea en la zona Metropolitana o los conos de la ciudad, no protege de la introducción del vector, ya que dentro de la vivienda, basta tener algún recipiente con agua destapado para favorecer la ovipostura del *A. aegypti*.

La limpieza de la vivienda en general, en todas las Microredes más del 90 % la realizan con una frecuencia adecuada y favorece la protección ante una posible introducción del *A. aegypti*. ( $p=0,000 < 0,05$ ). Sin embargo, hay que fomentar la eliminación de inservibles que puedan constituir como recipiente de agua cuando realizan la limpieza.

Otro aspecto importante para evitar minimizar riesgos de infestación aélicas, es el reordenamiento del interior de los ambientes de la vivienda. En este caso, la Microred Metropolitana y Cono Norte tienen mayor porcentaje de frecuencia al mes en el reordenamiento con 59 % y están en mejor situación que la Microred Cono Sur y Frontera, esto implicaría que conservan hábitos protectores ante una potencial infestación aérea. En cambio, la Microred Cono Sur y frontera tienen mayor porcentaje en la frecuencia de reordenamiento de dos a más meses, lo que estaría en peor condición para una rápida proliferación del vector ( $p=0,000 < 0,05$ ).

**Tabla 17**

*Características del abastecimiento de agua en las viviendas para una potencial proliferación del *A. aegypti* en la ciudad de Tacna, 2018*

Características ambientales del abastecimiento de agua	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Servicio de agua potable que brinda la empresa</b>										
Diario en la mañana	252	100,0	356	92,2	36	48,6	261	100,0	905	93,0
Diario en tarde	0	0,0	0	0,0	26	35,1	0	0,0	26	2,7
Interdiario	0	0,0	14	3,6	0	0,0	0	0,0	14	1,4
No tiene	0	0,0	16	4,1	12	16,2	0	0,0	28	2,9
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X <sup>2</sup> = 418,200; G.L. = 9; p-valor = 0.000 < 0,05										
<b>Almacena los depósitos de agua tapados</b>										
Nunca	45	17,9	42	10,9	9	12,2	95	36,4	191	19,6
A veces	166	65,9	253	65,5	24	32,4	99	37,9	542	55,7
Frecuentemente	13	5,2	51	13,2	34	45,9	49	18,8	147	15,1
Siempre	28	11,1	40	10,4	7	9,5	18	6,9	93	9,6
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X <sup>2</sup> = 483,152; G.L. = 9; p-valor = 0.000 < 0,05										
<b>Por cuanto tiempo almacena agua en recipientes</b>										
Nunca	45	17,9	42	10,9	9	12,2	95	36,4	191	19,6
Inferior a 3 días	80	31,7	76	19,7	19	25,7	40	15,3	215	22,1
de 4 a 7 días	75	29,8	147	38,1	25	33,8	69	26,4	316	32,5
Mayor a 7 días	52	20,6	121	31,3	21	28,4	57	21,8	251	25,8
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X <sup>2</sup> = 88,686; G.L. = 9; p-valor = 0.000 < 0,05										
<b>Con que frecuencia realiza el lavado de los recipientes</b>										
Cada 7 días	32	12,7	83	21,5	17	23,0	55	21,1	187	19,2
Cada 15 días	44	17,5	68	17,6	21	28,4	33	12,6	166	17,1
Cada mes	75	29,8	91	23,6	15	20,3	40	15,3	221	22,7
Nunca	56	22,2	102	26,4	12	16,2	38	14,6	208	21,4
No aplica	45	17,9	42	10,9	9	12,2	95	36,4	191	19,6
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X <sup>2</sup> = 94,596; G.L. = 12; p-valor = 0.000 < 0,05										

Fuente: Encuesta de características ambientales de potencial infestación de *A. aegypti*.

En la Tabla 17 se obtiene datos de relevancia que se debe conocer en las intervenciones focales en caso de infestación aédica en la ciudad de Tacna. Cabe destacar que la Microred Metropolitano y Cono Norte disponen del 100 % con servicio de agua potable en forma diaria durante la mañana, igualmente la Microred Cono Sur con 92,2 %. Los cuales están en mejor condición que la Microred Frontera donde alrededor del 84 % tienen el servicio o bien en la mañana o en la tarde ( $p=0,000 < 0,05$ ). De esto se puede deducir que la población en general por tener un abastecimiento interrumpido de suministro de agua, ya es un riesgo para favorecer la infestación aédica.

El almacenamiento de agua en depósitos es uno de los principales factores para la proliferación de *A. aegypti*. La Microred Cono Sur y Cono Norte y Metropolitano están en peor condición que la Microred Frontera, porque más del 70 % refieren no mantener sus depósitos de agua tapados o lo hacen sólo algunas veces ( $p=0,000 < 0,05$ ). Esto porque, la población aún no ha experimentado epidemias de arbovirosis y no está consciente de los riesgos, por tanto, existe una despreocupación de la protección de los contenedores de agua y será un tema primordial en caso de infestación aédica.

El riesgo se hace más evidente en la Microred Cono Norte y Frontera, porque empeoran el problema, ya que más del 60 % almacenan agua entre 4 a 7 días y más de 7 días; mientras las microrredes Cono Norte y Metropolitano también almacenan agua en estos mismos intervalos de tiempo en alrededor del 50 % ( $p=0,000 < 0,05$ ). Esto porque, el abastecimiento de agua en la ciudad no es continuo, Tacna es una región con escasez de agua, pero se debe concientizar a la población que el almacenamiento de agua debe ser tapado y desinfectado.

Sumado a lo anterior, las Microredes Cono Sur, Cono Norte y Frontera, se encuentran en peor situación que la Microred Metropolitano, ya que más del 60 % lavan los recipientes de agua cada 15 días, cada mes o nunca lo hacen ( $p=0,000 < 0,05$ ). Esto por la falta de buenas medidas de limpieza de recipientes de agua, nula percepción de riesgo de que los depósitos de agua pueden constituirse en focos potenciales y que debe lavarse como mínimo cada 7 días.

**Tabla 18***Características ambientales de eliminación y recojo de inservibles en las viviendas de la ciudad de Tacna, 2018*

Características ambientales de eliminación y recojo de inservibles	Microred									
	Cono Norte		Cono Sur		Frontera		Metropolitano		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Elimina recipientes o depósitos inservibles del domicilio</b>										
Nunca	33	13,1	88	22,8	34	45,9	121	46,4	276	28,4
Aveces	46	18,3	85	22,0	17	23,0	78	29,9	226	23,2
Frecuentemente	79	31,3	100	25,9	11	14,9	32	12,3	222	22,8
Siempre	94	37,3	113	29,3	12	16,2	30	11,5	249	25,6
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X2 = 133,513; G.L. = 9; p-valor = 0.000 < 0,05										
<b>Recojo de residuos domiciliarios por el recolector</b>										
Diario	108	42,9	151	39,1	28	37,8	131	50,2	418	43,0
Interdiario	65	25,8	80	20,7	19	25,7	96	36,8	260	26,7
Una vez por semana	57	22,6	93	24,1	18	24,3	34	13,0	202	20,8
Nunca	22	8,7	62	16,1	9	12,2	0	0,0	93	9,6
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X2 = 73,338; G.L. = 9; p-valor = 0.000 < 0,05										
<b>Existe acúmulos de basura/inservibles o desmontes (a 100 metros de su domicilio)</b>										
Si	164	65,1	206	53,4	34	45,9	92	35,2	496	51,0
No	88	34,9	180	46,6	40	54,1	169	64,8	477	49,0
Total	252	100,0	386	100,0	74	100,0	261	100,0	973	100,0
Prueba Chi cuadrado: X2 = 47,522; G.L. = 3; p-valor = 0.000 < 0,05										

Fuente: Encuesta de características ambientales de potencial infestación de *A. aegypti*.

En la Tabla 18 se identifica otros puntos como la eliminación y recojo de inservibles en las viviendas que es un factor preponderante ante una potencial infestación aérea. Se observa que la Microred Metropolitana y Frontera están en peor condición que la Microred Cono Norte y Cono Sur,

ya que más del 60 % a veces o nunca eliminan recipientes o depósitos inservibles del domicilio, esto porque probablemente hay conformidad y esperan que lo haga el carro recolector del municipio, aumentando el riesgo de foco potencial para el *A. aegypti*; mientras que en la Microred Cono Norte y Cono Sur tienen una situación un tanto mejorada, debido que por encima del 55 % ( $p=0,000 < 0,05$ ), frecuentemente o siempre eliminan recipientes o depósitos inservibles del domicilio.

Otro punto importante para una potencial infestación aélica es el recojo de residuos domiciliarios, donde la Microred Metropolitana tiene una mejor condición que las demás Microredes, porque más del 80% tiene un recojo de residuos en forma diaria e Interdiario, mientras que, empeora esta situación en la Microred Frontera, Cono Norte y Cono Sur, porque los porcentajes de recojo diario e Interdiario es menor ( $p=0,000 < 0,05$ ), esto porque el gobierno municipal de turno no cumple con la cobertura de recojo de residuos domiciliarios en todo el distrito.

Otro de los factores a tener en cuenta son los acúmulos de basura/inservibles o desmontes alrededor de la vivienda, donde la Microred Cono Sur (65,1 %) y Cono Norte (53,4 %), están en peor condición con acúmulos de basura ( $p=0,000 < 0,05$ ), esto porque, falta organización vecinal e incidencia política a la municipalidad para hacer cumplir con su rol de limpieza pública.

#### IV. DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en esta investigación son relevantes y de suma importancia para el contexto científico de la salud pública de la Región Tacna, debido a que, si bien no se detectó al vector *Aedes aegypti*, que por cierto es una evidencia saludable aún, pero no deja de ser una amenaza por la rápida expansión hacia el sur, por la Región Arequipa en la frontera con la Provincia de Ilo (Prensa, 2018), por la presencia de este en la ciudad vecina de Arica y Parinacota Chile desde abril del 2016 (Soychile, 2016) y recientemente en marzo del presente año detectado en la Región Iquique Chile (Seremi de la Región Tarapacá, 2019)

Ante estos eventos de contingencia de amenaza a la salud pública ya sea por vectores transmisores de enfermedades, como el caso de *A. aegyptiu* otros agentes etiológicos, la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, específicamente la Escuela Profesional de Biología-Microbiología no debe ser ajeno a estos problemas, por ello, se desarrolló este estudio, para entregar información a la población en general que es la más beneficiada, así como también a la comunidad científica por ser el primer trabajo original e inédito para la Región Tacna.

Los factores ambientales naturales (temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial, ciclos de escasez de agua) que tiene nuestra Región son naturales y propician la perpetuación del *Aedes aegypti*, si es que ingresara por cualquiera de los medios de transporte. La comunidad científica tiene que ser consciente de que, ante el cambio climático, se suma los factores ambientales que con malas prácticas de vida y una débil percepción de riesgo de la población sobre la presencia del *A. aegypti* en nuestro territorio, le proporcionan al vector las tres “AAA”, “A: área con recipientes y depósitos de agua para consumo humano o no; A: abrigo y reposo y A: alimentación por parte de toda la población expuesta al *A. aegypti*”. Todos estos factores o condiciones pueden ser modificables y evidentemente basado en investigación. Es por ello, la suma importancia de los resultados al que se ha llegado en este estudio.

En la **Tabla 1** se analiza los tipos de recipientes o depósitos de agua potenciales ubicados en el techo de las viviendas, donde la mayoría de viviendas (70,4 %), no disponen el riesgo en los techos para albergar al *A. aegypti*, sin embargo, casi un tercio de las viviendas tuvieron el riesgo de tener criaderos potenciales para el *A. aegypti* en los techos. La Microred Metropolitana con 33,7 % y Cono Norte (32,5 %), significa que conservan más riesgo potencial de mantener posibles criaderos potenciales que la

Microred Cono Sur y Microred Frontera ( $F=8,225$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ) (Tabla 2). También se refleja que la población ubicada en la Microred Metropolitana que conforma el cercado de la ciudad de Tacna y la Microred Cono Norte tienen mayor preocupación en almacenar agua en cantidad suficiente para el consumo humano, sin embargo, al no tener el mantenimiento y limpieza adecuados, se constituyen en riesgo potencial para criaderos de mosquitos.

Un estudio casi similar en Colombia, de Cuartas, DE., et al, sobre Distribución espacial de criaderos positivos y potenciales de *Aedes aegypti*. ubicaron los conglomerados de criaderos potenciales y positivos del extradomicilio, quien concluyó que la relación espacial entre criaderos positivos y potenciales de *A. aegypti* en el intradomicilio y el extradomicilio es dinámica y muy sensible a las características de cada territorio, por lo que establecer su distribución en el espacio contribuye a la priorización de recursos y acciones en los programas de control vectorial (Cuartas (2017)).

En la Tabla 3 se analiza la distribución de uno de los factores principales para mantener larvas del *Aedes aegypti*, destacándose que el mayor porcentaje lo obtuvo aquellas con uno y 2 recipientes a nivel suelo (61 %), frente a las viviendas que presentaron de 3 a 6 depósitos. Según la

distribución espacial, la Microred Cono Sur agrupa al 83,9 % con 1 a 3 recipientes de agua a nivel de suelo, superando a la Microred Cono Norte (69 %), Microred Frontera (64,9 %) y Microred Metropolitano (51,3 %). Esto probablemente porque la población en la Microred Cono Sur carece más del abastecimiento de agua continuo en la red pública. El problema es mayor para aquellas viviendas que tuvieron de 4 a 6 depósitos de agua para consumo humano, principalmente en la Microred Cono Norte con 6,3 % que superó a las demás Microredes ( $F=18,724$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ) (Tabla 4). Aquí se puede decir que la población de los conos de la ciudad al no tener tanques elevados de agua, se ven obligados a almacenar agua en depósitos pequeños tanto para consumo humano y para la limpieza, constituyendo en un factor potencial para la proliferación de *Aedes aegypti*.

Así también el estudio de Terazón-Miclín O, et al, en Cuba en su estudio de Factores de riesgo asociados a la proliferación del *Aedes aegypti* en el Consejo Popular "Los Maceos". Encontró que existió una marcada asociación causal con la existencia de depósitos artificiales, la desprotección de tanques y elevado número de depósitos por viviendas. Entre los factores de riesgo figuraron: existencia de tanques desprotegidos y depósitos artificiales, índices de mosquitos superiores a los permisibles,

aparición de casos febriles, población de manzanas reiterativas y realización del autofocal familiar (Terazón-Miclín (2014)).

En este punto hay que tener en cuenta que la población de Tacna no tiene percepción de riesgo de lo que significa mantener depósitos de agua destapados y de lo que significa el impacto a la salud pública, ya que no estuvieron expuestos a enfermedades transmitidas por vectores.

En la **Tabla 5**, se analiza los depósitos móviles como bebederos, floreros, acuarios, bandejas de refrigerador, platos, maceteros o piscina plástica en la vivienda, encontrándose que la Microred Frontera agrupó al 47,3 % de viviendas con 1 a 4 depósitos móviles, superando a las demás Microredes. De igual forma agrupando las viviendas con 5 a más depósitos móviles, la Microred Frontera superó (14,9 %) a las demás Microredes ( $F=6,509$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ). Esto significa que, a nivel de toda la ciudad de Tacna, existen familias con costumbres de mantener floreros, maceteros y acuarios, así como también refleja una deficiente limpieza interna de la vivienda, información que es relevante conocer, porque constituye en focos potenciales para el *A. aegypti*.

Si se compara con una región endémica del norte del Perú, como el de Barboza Chichipe, et al., sobre caracterización espacial y temporal del patrón de preferencia de oviposición de *Aedes aegypti* en la ciudad de Iquitos, 2011 – 2013. Encontramos una significancia entre el número de recipientes positivos y los meses de evaluación ( $P < 0,05$ ). La categoría “Otros” fue el recipiente de mayor frecuencia de positividad espacial y temporal. Los índices aéedicos (IA) presentaron una variación espacio – temporal, con una autocorrelación positiva ( $p < 0,05$ ) 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* presenta un patrón de oviposición espacial y temporal variable en la ciudad de Iquitos y los índices aéedicos en la línea de tiempo presenta patrones espaciales aleatorios y conglomerados (Barboza-Chichipe J, 2015).

En la **Tabla 7** se analiza la distribución de depósitos fijos como estanques para lavado de autos, piscina de cemento, toldos, canales o estanque de regadío en la vivienda, encontrándose que la gran mayoría (95,1 %), no tuvo estos depósitos, sin embargo, de las pocas viviendas con

este tipo de depósito, el 4,5 % tuvo un solo depósito y sólo unas cuantas tenían entre 1 a 3 depósitos, con diferencia estadística significativa ( $F=19,508$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ). (**Tabla 8**).

En la **Tabla 9** se analiza los depósitos posibles de remover o proteger como llantas de autos, camiones, carretillas, bicicletas y otros, observándose que poco más de la tercera parte (78,8 %) no disponían de estos riesgos, mientras que 19,8 % correspondió a las viviendas con 1 a 4 llantas y 1,3% a las viviendas con 5 a más llantas. Zonificando por espacios geográficos y agrupando a las Microredes con 1 a 4 llantas, se obtuvo que la Frontera predominó (41,9 %), frente a las demás Microredes. Igualmente agrupando las viviendas con 5 a más llantas, también la Microred Frontera superó (8,1 %) a las demás Microredes ( $F=14,273$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ) (**Tabla 10**). En términos de impacto en la salud pública, sólo basta un depósito de llanta expuesto con agua por más de 5 días, para que el *Aedes aegypti* realice su oviposición y se inicie la amenaza de un brote por arbovirosis, principalmente el Dengue en la ciudad de Tacna.

Un estudio realizado por Aquino-Rojas E., et al en Cochabamba, Bolivia, sobre “Caracterización de la infestación de viviendas por *Aedes aegypti* en el área metropolitana”, encontraron que las llantas, turriles y

recipientes desechables son un factor de riesgo para la propagación y adaptación del vector en la Región de Cochabamba (Aquino-Rojas (2016)).

En la Tabla 11 se analiza otro punto de preferencia para la oviposición del *A. aegypti*, son los depósitos posibles de remover o proteger como basura, recipientes plásticos, botellas, escombros, chatarras en la vivienda. La Microred Frontera predomina (36,5 %) con 1 a 4 depósitos posibles de remover, frente a la Microred Cono Norte (26,6 %), Cono Sur (21,5 %) y Metropolitano (21,1 %). Así mismo, el problema aumenta cuando existen viviendas que mantienen de 5 a más depósitos posibles a remover, donde también la Microred Frontera predomina con 28,4 % ( $F=14,273$ ;  $p=0,000 < 0,05$ ) (Tabla 12), es decir, en la mayoría de viviendas de esta Microred se manifiesta deficientes hábitos de limpieza ya que se observó depósitos de basura, recipientes plásticos, botellas, escombros, chatarras que son posibles de remover o proteger con simple ordenamiento y limpieza dentro del hogar. Esto también demuestra la percepción de riesgo cero ante la prevención de proliferación del vector del dengue, las arbovirosis que la transmite y la falta de conocimiento relacionados al tema en la población.

Un estudio relacionado de Pozo, E. et al, (2007). en el distrito de Tambogrande, encontró que ciertos factores asociados fueron la presencia de botellas dentro de la vivienda, vivienda ubicada a menos de 200 m de una llantería (Pozo E, 2007).

El presente estudio, en términos de focos de riesgo para la proliferación del vector del dengue, permite orientar las medidas de control focal y eliminación de todos los recipientes inservibles priorizando la Microred Frontera, sin dejar de atender las otras Microredes, a fin de no dar espacio para la ovipostura del vector en recipientes inservibles.

En la **Tabla 13** se analiza el sistema de saneamiento básico alcantarillado, desagües, sifones, cámaras y otros en mal estado en la vivienda, encontrándose a la gran mayoría (94,6 %) sin este problema, sin embargo, fueron pocas las viviendas con uno de este tipo de saneamiento en mal estado (5,4 %). Zonificando los espacios geográficos, se obtuvo que el 100 % de las viviendas inspeccionadas en la Microred Metropolitano y Frontera no tuvieron este problema, a diferencia de la Microred Cono Sur (11,4 %) y Microred Cono Norte (3,6 %) tuvieron este sistema de saneamiento en mal estado.

La **Tabla 14** analiza los indicadores entomológicos basado en la búsqueda activa del *A. aegypti* en las viviendas distribuidas en 4 Microredes, en donde se tuvo la expectativa de detectar a dicho vector, sin embargo, no se encontró ni formas evolutivas acuáticas (larvas) ni formas adultas del vector. Esta evidencia, si por un lado no genera alarma en la salud pública, pero con todos los factores intradomiciliarios encontrados (recipientes de agua para consumo de agua sin tapa, llantas, recipientes inservibles) constituyen factores potenciales para la proliferación del vector.

Lo anterior difiere de lo reportado por Aquino E., et al., que al caracterizar la infestación de viviendas por *Aedes aegypti* en el área metropolitana de Cochabamba, Bolivia, concluyó la confirmación de la dispersión del *A. aegypti* en algunas regiones con mayor prevalencia de la zona sur de cercado urbano, Colcapirhua y Quillacollo en el valle bajo (Aquino-Rojas (2016)).

La **Tabla 15** analiza las características ambientales para una potencial infestación por *A. aegypti* en la ciudad de Tacna. Se encontró un tipo de vivienda con material noble (78,4 %), resaltando a la Microred Metropolitano con 100 % ( $p=0,000 < 0,05$ ); la zona de residencia predominante fue la urbana (63,1 %) con diferencia significativa entre las 4 Microredes ( $p=0,000 < 0,05$ ); la limpieza de la vivienda que predominó es

la que se realiza en forma Interdiario (40,9 %) y una vez al día (31,4 %), donde la Microred Metropolitana obtuvo un mejor hábito de limpieza de vivienda junto a la Microred Cono Sur ( $p=0,000 < 0,05$ ). También en el reordenamiento del interior de ambientes, la mayor frecuencia fue mensual (38,7 %) y cada dos meses (22,6 %), la Microred Metropolitana predominó con una limpieza cada 15 días (21,5 %) y la Microred Cono Norte con una limpieza mensual (43,7 %), la Microred Frontera con una limpieza cada dos meses (24,3 %) con diferencia significativa ( $p=0,000 < 0,05$ ).

La **Tabla 16** analiza los factores ambientales de abastecimiento de agua en las viviendas para una potencial infestación por *A. aegypti* en la ciudad de Tacna. El servicio de agua que brinda la empresa prestadora es en forma diaria durante la mañana (93 %) ( $p=0,000 < 0,05$ ). El almacenamiento de agua en depósitos lo tapan a veces o nunca lo hacen (75,3 %), la Microred Cono Norte agrupa al mayor porcentaje de tapado de recipientes a veces o nunca (83,7 %)( $p=0,000 < 0,05$ ). El tiempo que almacena agua en recipientes, la mayoría lo hace de 4 a más de 7 días (58,3 %), la Microred Cono Sur y Frontera predominaron con viviendas donde el almacenamiento de agua fue de 4 a 7 días y de 7 a más días ( $p=0,000 < 0,05$ ). El lavado de recipientes de agua es un problema, ya que predomina los que realizan cada mes (22,7 %) o nunca lo hacen (21,4 %),

la Microred Cono Norte y Cono Sur obtuvieron los mayores porcentajes de frecuencia de lavado de recipientes en cada mes o nunca lo hacen ( $p=0,000 < 0,05$ ).

La **Tabla 17** analiza los factores ambientales de eliminación y recojo de inservibles en las viviendas para una potencial infestación por *A. aegypti* en la ciudad de Tacna. Se encontró que poco más de la mitad (51,6 %) nunca o lo hace a veces la eliminación de recipientes inservibles, predominando la Microred Metropolitana (46,4 %) y la Microred Frontera (45,9 %)( $p=0,000 < 0,05$ ). En el recojo de residuos domiciliarios por el recolector, el 43 % refirieron que la empresa municipal lo hace en forma diaria e Interdiario, predominando la Microred Metropolitana con 50,2 % y 38,6 % respectivamente ( $p=0,000 < 0,05$ ). En la presencia de acúmulos de basura/inservibles o desmontes alrededor de la vivienda, poco más de la mitad (51 %) afirmó que sí observan, la Microred Cono Sur (65,1 %) y Cono Norte (53,4 %), superan a las otras dos Microredes ( $p=0,000 < 0,05$ ).

## V. CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados de la presente investigación se llega a las siguientes conclusiones:

1. Los tipos de recipientes o depósitos potenciales para crecimiento de huevos, larvas y pupas de *Aedes aegypti* en la ciudad de Tacna, principalmente fueron los depósitos de agua en suelo (tinajas/barriles/tambor) para uso humano (73,8 %), siendo las Microredes con mayor riesgo, Cono Sur (87 %) y Cono Norte (75,4 %). También los depósitos posibles de remover o proteger (basura/recipientes plásticos/botellas/escombros/chatarras) son de importancia potencial en la Microred Frontera (64,9 %) y Cono Norte (48 %) y en la Microred Metropolitana destacaron importancia los depósitos móviles (bebederos, floreros, acuarios, bandejas de refrigerador, platos, maceteros, piscina plástica) que agruparon al 54,4 %.
2. Se evidenció la ausencia del vector *Aedes aegypti* en la Ciudad de Tacna en la Microred Cono Sur, Cono Norte, Frontera y Metropolitano.

3. En el análisis espacial los sectores con mayor riesgo ambiental a la proliferación del *Aedes aegypti* fueron la Microred Cono Sur y Cono Norte principalmente con mayor concentración de recipientes o depósitos de agua en suelo (tinajas, barriles, tambor). para uso humano.

## VI. RECOMENDACIONES

1. A la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de la DIRESA Tacna en coordinación con la Municipalidad Provincial de Tacna, así como con las Municipalidades distritales de Gregorio Albarracín, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza y Pocollay, conformen un comité de contingencia de respuesta rápida ante la pronta probabilidad de ingreso del *Aedes aegypti* al territorio urbano de la ciudad capital del departamento, teniendo en cuenta las evidencias de altos porcentajes de recipientes o depósitos de agua en las viviendas que son un riesgo potencial para la proliferación del vector y por ende el riesgo de transmisión de nuevas enfermedades producidas por arbovirus.
2. A las Unidades Técnicas de Salud Ambiental de todos los Establecimientos de Salud de la Red de Servicios de la Diresa Tacna, fortalecer los conocimientos en la biología del vector, taxonomía básica para identificar a nivel de género, vigilancia entomológica y control de foco del *Aedes aegypti*, a fin de estar preparado para dar una respuesta rápida en cada proceso con conocimiento técnico-científico.

3. A la Escuela Profesional de Biología Microbiología de la Facultad de Ciencias – UNJBG de Tacna, fomentar y desarrollar eventos de capacitación científica relacionado a la entomología médica, priorizando por el momento actual que atraviesa el sur del país donde nuevas áreas se infestan con el *Aedes aegypti*, a la brevedad posible organice un curso Teórico-Práctico de biología y taxonomía de mosquitos de la Familia Culicidae dirigido a las Unidades Técnicas de Salud Ambiental de la Red de Servicios de Salud de la DIRESA Tacna.
  
4. A la Gerencia de la Microred Cono Norte y Cono Sur y sus establecimientos de salud que fueron los que mayormente concentraron en su espacio geográfico el factor potencial para la proliferación de *A. aegypti*, propiciar con carácter de urgente, la promoción de la salud, difundir y sensibilizar a su población sobre la prevención en medidas básicas modificables para no albergar al vector y evitar el ingreso del virus Dengue, Chikungunya y Zika.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade C, C. A.-B. (2001). Reappearance of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Lima, Peru. . *Mem Inst Oswaldo Cruz.*, 96(5), 657-8,.
- Aquino-Rojas E, R.-C. M. (2016). Caracterización de la infestación de viviendas por *Aedes aegypti* en el área metropolitana de Cochabamba, Bolivia: nuevos registros altitudinales. *Gac Med Bol.* , 39(2), 83-7.
- Barboza-Chichipe J, R.-P. E. (2015). *Caracterización espacial y temporal del patrón de preferencia de oviposición de Aedes aegypti en la ciudad de Iquitos, 2011 – 2013* . Iquitos Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Benedict M, L. R. (2007). Spread of the tiger: Global risk of invasion by the mosquito *Aedes albopictus*. *Vector-Borne. Zoon Dis*, 7(1), 76-85.
- Bhatt S, G. P. (2006). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 439(7141), 611-616.
- Brady O, G. P. (2012). Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Negl Trop Dis*, 6(1), 17-60.
- Brasilia D. (2015). *Levantamiento rápido de índices para Aedes aegypti – LIRAA – para vigilancia entomológica de Aedes aegypti en Brasil*.

- Metodología para evaluación de los índices de Breteau y de vivienda y tipo de recipientes.* (1ra, Ed.) Brasil: Ministerio de Salud.
- Cuartas D, M. G.-A. (2017). Distribución espacial de criaderos positivos y potenciales de *Aedes aegypti*. Colombia. . *Biomédica*, 37(2), 59-66.
- Espinoza F. (2002). *Dinámica de transmisión del dengue en la ciudad de Colima*. México: Universidad de Colima.
- González R. (2006). Culícidos de Cuba (Díptera: Culicidae). La Habana. *Edit Científico Técnica*, 47(3), 65-9.
- Guagliardo S, B. J.-P. (2014). Patterns of geographic expansion of *Aedes aegypti* in the Peruvian Amazon. *PLoS Negl Trop Dis.* , 8(8), 30-3.
- Hawley, W. (1998). The biology of *Aedes albopictus*. *J Am Mosq Control Assoc*, 14(1), 1-39.
- Ibañez-Bernal S, M.-C. C. (1994). Clave para identificación de larvas de mosquitos comunes en las áreas urbanas y suburbanas de la República Mexicana (Díptera: Culicidae). . *Folia Entomol Mex.* , 2(92), 43-73.
- Juliano, S. (2005). Ecology of invasive mosquitoes: Effects on resident species and on human. *healthM Ecol Lett*, 8(9), 558-74.
- Leyva M. et al. (2009). Recipientes asociados a la infestación por *Aedes aegypti* (L) en el municipio Lisa. *Rev Cubana Med Trop* , 61(3), 232-8.

- Marquetti M. et al. (2010). Factores relacionados con la presencia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en dos regiones de Cuba. *Rev Cubana Med Trop*, 62(2).
- MINSA. (2005). *Vigilancia en medios de comunicación para detectar brotes, epizootias, desastres y otras emergencias sanitarias*. Lima. Recuperado el 15 de abril de 2018, de Minsa 090-2015: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/rumores/2015>
- MINSA. (2011). *Norma Técnica de Salud para la Implementación de la vigilancia y control del Aedes Aegypti, vector del Dengue en el territorio nacional* (1ra ed.). Lima Perú: Dirección General de Salud Ambiental.
- Montero G. (2009). Biología del *Aedes aegypti*. *FCA, UNR, 1109.*, 11(1), 2-16.
- Neira M, L.-L. y. (2016). Influencia del cambio climático en la biología de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) mosquito transmisor de arbovirosis humanas. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 37(2), 13.
- Nuncio-Quiroz, A. (2012). Distribución espacial del vector *Aedes aegypti* del dengue clásico y su relación con características físico-geográficas en la jurisdicción sanitaria Tejuvilco. *Programa de Estudios Geográficos*, 4(1), 77-110.

OPS. (2004). Control de vectores en la vivienda y en el peridomicilio.:

*Organización Panamericana de la Salud, 1, 2-8.*

OPS-OMS. (2015). *Manual operativo de vigilancia y control entomológico*

*de Aedes aegypti. Vector del dengue y chikungunya* . Guatemala:

Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.

OPS-OMS. (2011). *Manual de vigilancia y control de Aedes aegypti*:

Ministerio de Salud Pública. Uruguay: División Epidemiología.

Perez, G. (2006). Dengue, un problema social reemergente en América

Latina. Estrategia para su erradicación. *Biotecnología Aplicada*,

23(1), 130-136.

Pozo E, N. M. (2007). Factores asociados a la infestación intradomiciliaria

por *Aedes aegypti* en el distrito de Tambogrande, Piura 2004.

2007. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 24(2), 144-51.

Prensa, R. (2018). *Municipios e Instituciones apoyaran difusión sobre*

*presencia de Aedes aegypti en provincia Islay*. Recuperado el 18

de agosto de 2018, de

[https://prensaregional.pe/arequipa/islay/mollendo/municipios-e-](https://prensaregional.pe/arequipa/islay/mollendo/municipios-e-instituciones-apoyaran-difusion-sobre-presencia-de-zancudo-aedes-aegypti/)

[instituciones-apoyaran-difusion-sobre-presencia-de-zancudo-](https://prensaregional.pe/arequipa/islay/mollendo/municipios-e-instituciones-apoyaran-difusion-sobre-presencia-de-zancudo-aedes-aegypti/)

[aedes-aegypti/](https://prensaregional.pe/arequipa/islay/mollendo/municipios-e-instituciones-apoyaran-difusion-sobre-presencia-de-zancudo-aedes-aegypti/)

- Requena-Zúñiga E, M.-U. L.-S. ( 2016). Nuevas áreas de distribución de *Aedes aegypti* en Perú. . *Rev Pe Med Exp y SP.*, 33(1), 2-6.
- Resik-Habib P. (2003). *La causalidad en epidemiología*. La Habana: Científico Técnica.
- Rossi G, A. W. (2004). Clave ilustrada para la identificación de larvas de mosquitos de interés sanitario encontradas en criaderos artificiales en la Argentina: . *Producción Gráfica Integral* , 1(2), 2-53.
- Sampieri R. (2010). *Metodología de la Investigación. Metodología de la Investigación*. México.: Mc Graw Hill.
- Sanatana M. (2009). *Condiciones geográficas y de salud de la población del Estado de México*. México: UNAM.
- Sánchez-Ortiz V. (2011). *Vigilancia entomológica de Aedes aegypti Linnaeus, 1762 (Díptera: Culicidae) transmisor del Virus del Dengue en el distrito de Villa el Salvador durante los meses de enero-junio del 2011*. Lima Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Santana-Juárez M, G.-A. M.-T. (2012). Distribución espacial del vector *Aedes aegypti* del dengue clásico y su relación con características físico-geográficas en la jurisdicción sanitaria Tejupilco, estado de México, 2000-2005. . *GEOSIG*, 4(1), 77-110.

- Seremi de la Región Tarapaca. (2019). *Intensifican búsqueda del mosquito Aedes Aegypti en Iquique*. Recuperado el 17 de Marzo de 2019, de <http://seremi1.redsalud.gob.cl/?p=6747>
- Soychile, c. (2016). Recuperado el 25 de julio de 2018, de <http://www.soychile.cl/Arica/Sociedad/2018/03/17/522624/En-Arica-se-realizo-operativo-para-detectar-y-eliminar-el-mosquito-Aedes-aegypti.aspx>
- Tabachnick, W. (1991). Evolutionary genetics and arthropodborne disease: The yellow fever mosquito. *Amer Entomol*, 37(1), 14-24.
- Terazón-Miclín O, M.-S. Z.-M. (2014). Factores de riesgo asociados a la proliferación del Aedes aegypti en el Consejo Popular "Los Maceos" Santiago de Cuba. *MEDISAN*, 18(4), 2-10.
- Toledo-Curbelo G, R.-H. P.-S.-A.-H. (2004). *Fundamentos de Salud Pública*. La Habana: Ciencias Médicas.
- Torres-Sarmientol A, Z.-V. M. (2014). Focos de mosquitos *Aedes aegypti* adultos en las muestras tomadas en un área de salud de Santiago de Cuba. *MEDISAN*, 18(3), 369-74.
- Villanueva J. (2018). *Enfermedades Transmitidas por vectores, DIRESA Tacna Perú y SEREMI de Salud Arica y Parinacota Chile 2018*. Tacna: DRS-T.

Wong J, S. S. (2011). Oviposition site selection by the dengue vector  
*Aedes aegypti* and its implications for dengue control. *PLoS Negl  
Trop Dis.*, 4(1), 11-5.

## **VIII. ANEXOS**



**ANEXO 2**  
**ENCUESTA DE FACTORES PARA POTENCIAL INFESTACIÓN POR**  
***Aedes aegypti*.**

Establecimiento de salud:.....  
Microred:.....  
Provincia:.....  
.....  
Distrito:.....  
.....

**I. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

a. **Edad del informante**.....

b. **Sexo:**

1. Masculino ( )
2. Femenino ( )

c. **Lugar de procedencia**

1. Tacna ( )
2. Puno ( )
3. Arequipa ( )
4. Moquegua ( )
5. Otro:.....

d. **Ocupación**

1. Obrero ( )
2. Ama de casa ( )
3. Estudiante ( )
4. Comerciante ( )
5. Empleado ( )
6. Otro:.....

## II. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

### a. Tipo de vivienda

1. Material noble ( )
2. Rustico ( )
3. Sin precisar ( )

### b. Lugar de residencia

1. Urbano ( )
2. Urbano marginal ( )
3. Rural ( )

### c. Limpieza de la vivienda:

1. Varias veces al día ( )
2. Una vez/día ( )
3. Interdiario ( )
4. Semanal o más ( )

### d. Reordenamiento del interior de ambientes:

1. Cada 15 días ( )
2. Mensual ( )
3. Cada 2 meses ( )
4. De 3 a más meses ( )
5. Nunca ( )

### e. El servicio de agua potable que brinda la empresa prestadora, suministra de qué manera:

1. Diario durante la mañana ( )
2. Diario durante la tarde ( )
3. Interdiario ( )
4. No tiene ( )

### f. Almacena los depósitos de agua tapados:

1. Nunca ( )
2. A veces ( )
3. Frecuentemente ( )

4. Siempre ( )

**g. Por cuanto tiempo almacena agua en recipientes:**

1. Nunca
2. Inferior a 3 días ( )
3. Entre 4 a 7 días ( )
4. Mayor 7 días ( )

**h. Con que frecuencia realiza el lavado de los recipientes.**

1. Cada 7 días
2. Cada 15 días
3. Cada mes
4. Nunca

**i. Elimina recipientes o depósitos inservibles del patio o donde almacene en el domicilio:**

1. Nunca ( )
2. A veces ( )
3. Frecuentemente ( )
4. Siempre ( )

**j. Recojo de residuos domiciliarios por el recolector:**

1. Diario ( )
2. Interdiario ( )
3. Una vez/semana ( )
4. Nunca ( )

Fuente: Encuesta validada por Marquetti M. et al, 2010 y Pozo E, 2007;  
Terazón- Miclín O, 2014

### ANEXO 3



Materiales utilizados en las visitas a las viviendas encuestadas.

### ANEXO 4



Desarrollo de la encuesta en los diferentes distritos que conforman la micro red.

## ANEXO 5:



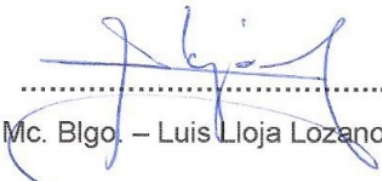
Revisión de casas según la encuesta para detectar presencia o no de Aedes.

## ANEXO 6:

### Cuadro de datos de características generales realizada en la encuesta de los domicilios

		Nº	%
Edad	20 a 29	217	22.3
	30 a 59	664	68.2
	60 a más	92	9.5
	Total	973	100.0
Sexo	Masculino	409	42.0
	Femenino	564	58.0
	Total	973	100.0
Procedencia	Tacna	471	48.4
	Puno	354	36.4
	Arequipa	59	6.1
	Moquegua	56	5.8
	Otros	33	3.4
	Total	973	100.0
Ocupación	Obrero	163	16.8
	Ama de casa	139	14.3
	Estudiante	186	19.1
	Comerciante	232	23.8
	Empleado	168	17.3
	Otro	85	8.7
	Total	973	100.0

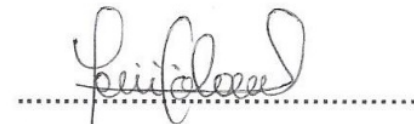
Fuente: Formato validado por marquetti m. Et al., 2010



.....

Mc. Blgo. – Luis Lloja Lozano

**ASESOR**



.....

Bach. Yeni M. Coloma Colquehuanca

**TESISTA**

14 de noviembre del 2018