

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**Densidad poblacional y características ecológicas
de los estados inmaduros de *Culex* sp. (Diptera:
Culicidae) en la ciudad de Ayacucho – 2008.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
BIÓLOGA
ESPECIALIDAD DE MICROBIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR:
Bach. MASCCO GUZMÁN, YOVANA**

AYACUCHO-PERÚ

2010

A la memoria de mis abuelos Gervasio e Indalecio quienes con ese amor inmenso me cuidan desde la eternidad.

A los padres más comprensibles del mundo Mario y Silvia por sus consejos y apoyo constante.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, *alma mater* de mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Biológicas y Escuela de Formación Profesional de Biología.

Al Laboratorio Físico Químico de la planta de tratamiento de agua potable de Quicapata; y al equipo de biólogos y químicos quienes laboran en esta institución.

Al MC. Yuri Olivier AYALA SULCA y MC. Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ mis asesores, quienes han sido prácticamente la columna vertebral para la elaboración y revisión de este trabajo por su contribución significativa.

A mis hermanos Vladimir, Jhenyfer y Eduard por regalarme día a día su alegría y ternura.

ÍNDICE

	Pagina
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1.-Antecedentes	3
2.2.-Características de hábitat de estados inmaduros de <i>Culex sp.</i>	4
2.3.-Enfermedades transmitidas por <i>Culex sp.</i>	9
2.4.- <i>Culex quinquefasciatus</i> como vector del virus oeste Nilo (VON)	11
2.5.-Controlador biológico de <i>Culex sp.</i>	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1.-Area de estudio	16
3.2.-Tipo de Investigación	17
3.3.-Población –Muestra	17
3.4.- Tipo de hábitats o tipo de criadero	17
3.5.-Georeferenciación de criaderos evaluados	18
3.6 Características ambientales y físicas químicas de los criaderos	18
3.7.-Colecta de las larvas	19
3.8.-Obtención de adulto	19
3.9.-Análisis estadístico	20
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	39
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXOS	47

Densidad poblacional y características ecológicas de los estados inmaduros de *Culex sp.* (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Ayacucho – 2008

AUTOR : Bach. Yovana MASCCO GUZMÁN

ASESORES : MC. Yuri Olivier AYALA SULCA

MC. Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado de julio 2008 a febrero 2009 con el objetivo de identificar taxonómicamente los insectos de la familia Culicidae, determinar la densidad poblacional, establecer las características ecológicas de los criaderos y geoposicionar los criaderos de larvas de *Culex sp.*

El área seleccionada para el muestreo larval fueron: I) borde del río Alameda, II) contenedor de cemento de Canaán Alto, III) contenedor de cemento del cementerio, IV) pozos de embalse de Quicapata, V) borde del río de San Sebastián, VI) contenedor de cemento del Seguro Social, de la ciudad de Ayacucho, donde se realizaron las capturas mensuales de inmaduros con dipper de 500 ml y el muestreo de agua para determinar las características fisicoquímicas.

La identificación taxonómica de los estados inmaduros fue realizada a través del uso de las claves taxonómicas, llegando a reportar *Culex quinquefasciatus* Say (1823) como única especie presente en la ciudad de Ayacucho.

La densidad media larval en el punto III, presenta la mayor densidad larval (40.8 larvas/dipper), en tanto la mínima densidad media hallada fue en el punto V (0.1 larvas/dipper); en relación a los puntos de muestreo (I, II, IV, VI) muestran densidades larvales medias de 0.5, 15.9, 1.5, 2.0 larvas/dipper respectivamente, siendo por tanto estadísticamente diferente ($P < 0.05$) los criaderos.

En cuanto a las características físico químicas del agua de los criaderos de los estados inmaduros de *Culex quinquefasciatus*: la turbidez y alcalinidad total tienen correlación significativa negativa ($P < 0.05$) con la densidad de las larvas mientras que dicha relación es positiva con la dureza cálcica, cabe señalar que con el resto de las características no hay significancia.

Culex quinquefasciatus se distribuye desde los 2709 m.s.n.m. (San Sebastián) a 2957msnm (Quicapata) de altitud; con latitud Este que va de 583713UTM a 586327 UTM y latitud Norte que va de 8541757 UTM a 8544721 UTM

Palabras clave: *Culex quinquefasciatus*, densidad poblacional.

I. INTRODUCCIÓN

Los mosquitos del género *Culex* juegan un rol muy importante como reservorios y vectores de numerosas enfermedades y un sin número de encefalitis como el virus del Oeste del Nilo, etc. son potenciales transmisores de virus, nemátodos, etc. Agentes etiológicos de diversas enfermedades y son plagas que atacan a aves, perros, caballos, cerdos y otros animales, incluyendo al hombre. Entre las medidas propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1967) para disminuir la transmisión de los patógenos transmitidos por culícidos se encuentra el control de éstos vectores, para lo cual proponen entre otras acciones la necesidad de estudios sobre manejo y/o manipulación ambiental. En ese sentido el conocimiento de los hábitats, la densidad poblacional y las características ecológicas que permiten el desarrollo de los estados inmaduros de *Culex sp* es indispensable.

Siendo el Perú un lugar de tránsito obligado de aves migratorias y personas, y por las condiciones climáticas, cercanas a las de zonas donde hay transmisión de enfermedades vectoriales, el posible riesgo vendría por extensión geográfica de vectores ya establecidos o por la importación e instalación de vectores subtropicales adaptados a sobrevivir en climas menos cálidos y más secos (Ortiz y col., 2007). Hipotéticamente, las enfermedades vectoriales susceptibles de ser influidas por el cambio climático serían aquellas transmitidas por dípteros como

la encefalitis del Nilo Occidental y otros patógenos, pero para el establecimiento de auténticas áreas de endemia se necesitaría la conjunción de otros factores, tales como el aflujo masivo y simultáneo de reservorios animales o humanos y el deterioro de las condiciones socio-sanitarias y de los servicios de salud pública (Tempelis, 1975) (Fernández y col., 1993) Y más recientemente, la introducción por aves migratorias de la encefalitis del Nilo Occidental (West Nile) en Nueva York y su posterior diseminación a gran parte de EE.UU. y países sudamericanos como Argentina y Colombia nos demuestra cómo enfermedades inesperadas pueden emerger (Blitvich y col., 2003) (Blitvich y col., 2004) (Reisen y col., 2004) (Rivas y col., 1995) (Turell, 2005).

En ese contexto, el estudio de las características ecológicas que permiten el desarrollo de los estados larvarios de los mosquitos culícidos en la ciudad de Ayacucho, así como determinar la densidad poblacional, es de vital importancia a fin de establecer las medidas propicias de su control y limitar sus posibilidades de comportarse como vectores de patógenos, con ese fin fueron planteados los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la densidad poblacional y las características ecológicas en las que viven los estados inmaduros de *Culex sp.* (Díptera: Culicidae) en la ciudad de Ayacucho, en el periodo de julio 2008 a febrero del 2009.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar taxonómicamente los insectos de la familia Culicidae colectados en estado de larva.
- Determinar la densidad poblacional de las larvas colectadas por criadero a lo largo de los meses de julio 2008 a febrero del 2009.
- Establecer las características ecológicas de los criaderos de *Culex sp.*
- Geoposicionar los criaderos de larvas de *Culex sp.*

II. MARCO TEÓRICO

2.1.-ANTECEDENTES.

Es bien conocido el papel que cumplen los mosquitos (Culicidae) como vectores de diferentes patologías. En nuestro país y como en el mundo ha cobrado importancia el estudio de Anopheles como vector del paludismo, enfermedad reemergente en muchos lugares del mundo (Villafañe, 1991) (SENAPA, 1985) y *Aedes aegypti* como transmisor del virus dengue (Uribe, 1983) (Schweigmann y Boffi, 1998). Sin embargo en el Perú hay pocas o casi nulas son las investigaciones que están orientadas a los mosquitos del género Culex, incriminados como vectores de encefalitis a los animales domésticos y en ocasiones del hombre (Mitchell y col., 1980) (Almirón y Brewer, 1994) (Carcavallo y Curto, 1995).

Sin embargo ya en muchos países como México, Argentina, Brasil y Colombia se están realizando investigaciones en este tema, es así que en Argentina (Hack, 1978) estudiaron la fauna de culícidos en el departamento capital de la provincia de Corrientes, así mismo Oscherov y De Francesco (1992), hallaron en la ciudad de Corrientes un 88,5% de ejemplares del género Culex y un porcentaje significativamente menor de mosquitos de los géneros: *Mansonia*, *Psorophora*, *Aedes* y *Anopheles*; y en 1993, en estudios realizados en las viviendas de la ciudad de Corrientes identificaron un 68% de mosquitos

pertenecientes a *Culex delponte*, un 22% a *Culex quinquefasciatus*, un 8% a *Culex ocosa* y un 2% a *Culex sp.*, *Culex amazonensis* y *Culex chidesteri*.

Siendo Perú un lugar de tránsito obligado de aves migratorias y personas, y por las condiciones climáticas, cercanas a las de zonas donde hay transmisión de enfermedades vectoriales. El posible riesgo vendría por extensión geográfica de vectores ya establecidos o por la importación e instalación de vectores subtropicales adaptados a sobrevivir en climas menos cálidos y más secos (Ortiz y col., 2007). Hipotéticamente, las enfermedades vectoriales susceptibles de ser influidas por el cambio climático serían aquellas transmitidas por dípteros como la encefalitis del Nilo occidental y otros patógenos, Pero para el establecimiento de auténticas áreas de endemia se necesitaría la conjunción de otros factores, tales como el aflujo masivo y simultáneo de reservorios animales o humanos y el deterioro de las condiciones socio-sanitarias y de los servicios de salud pública (Tempelis, 1975) (Fernández y col., 1993). Y más recientemente, la introducción por aves migratorias de la encefalitis del Nilo occidental (West Nile) en Nueva York y su posterior diseminación a gran parte de EE.UU. nos demuestra cómo enfermedades inesperadas pueden emerger (Blitvich y col., 2003) (Blitvich y col., 2004) (Reisen y col., 2004) (Turell, 2005).

2.2.-CARACTERÍSTICAS DE HÁBITAT DE ESTADOS INMADUROS DE *Culex sp.*

Las larvas ocupan un amplio rango de hábitats: se encuentran en charcos temporales, lagos y lagunas, huecos en troncos y rocas, recipientes artificiales, pozas de quebradas y huecos en bambú. Algunas especies como *Culex erraticus* y *Culex quinquefasciatus* tienen un hábitat doméstico o suburbano y constituyen en algunos casos especies muy molestas por sus constantes picaduras (Hribar, 2007) (Oria y Oscherov, 2001) (Stein, 2005).

En la investigación realizada por Hribar (2007), en los Cayos de la Florida; con

el objetivo de identificar los hábitats larvales de dos especies que son vector potencial del virus del oeste del Nilo en el condado de Florida *Culex nigripalpus* y *Culex quinquefasciatus*, determinaron que la fuente principal de desarrollo de larvas de *Culex* es una zona urbana en envases que contienen agua (los tanques sépticos y las aguas residuales y las plantas de tratamiento, cubos y arraigando cubetas, botes, estanques ornamentales, neumáticos, cubos de la basura, envases de plásticos, floreros, macetas, tinas, carretillas, envases de metal, contenedores de agua y cisternas). Ello está de acuerdo con el estudio de Heidt (1964), En este estudio *Culex quinquefasciatus* fue la especie más frecuentemente encontrada, mientras que sólo 9 % de hábitats fue habitada por *Culex nigripalpus*, los tanques sépticos y las plantas de tratamiento de aguas residuales fueron hábitats comunes para *Culex quinquefasciatus*, menos para *Culex nigripalpus*, los cubos y los botes fueron hábitats larvales comunes para ambas especies, estanques ornamentales, neumáticos, basura y otros receptáculos, envases plásticos descartados, especialmente los envases de comida, fueron también utilizados por ambas especies. Interesantemente, los trébedes de floreros, de macetas y de la planta fueron sólo raramente usados por *Culex nigripalpus*, mientras que las larvas *Culex quinquefasciatus* fueron a menudo cobradas de estos envases. A demás concluyó que las dos especies utilizan hábitats larvales similares en los Cayos de la Florida y el grado de asociación fue analizada por la estadística t de Kendall el que reveló que presentan una asociación leve, lo que puede deberse al factor del tipo de envase (Marcondes y Paterno, 2005). Esto al principio aparece asombrando, desde que *Culex nigripalpus* y *Culex quinquefasciatus* a menudo usan hábitats larvales diferentes ya que hembras de *Culex nigripalpus* desova más a menudo en cuerpos mayores de agua, considerando que *Culex quinquefasciatus* a menudo se encuentra en envases más pequeños y desovaré en aguas de calidad inferior

que *Culex nigripalpus* (Root, 1922) (Provost, 1969) (Frank, 2000) (Vinogradova, 2000). Sin embargo, O'Meara y Evans (1983) coleccionaron grandes números de *Culex nigripalpus* de una laguna sustanciosa en nutriente de aguas residuales en una granja del diario en Okeechobee County, Florida. Pueden ser que las diferencias en la actividad estacional entre *Culex nigripalpus* y *Culex quinquefasciatus* en Florida del sur consideran como para una parte de la variación vista en este estudio.

Stein y col., (2005) realizó estudios acerca de los criaderos de estados inmaduros de mosquitos (Diptera: Culicidae) colectados en la provincia del Chaco, Argentina. El área de estudio está caracterizada por la presencia de suelos bajos y planos lo que facilita la retención o acumulación del agua de lluvia, por lo que la mayoría de las especies se encontraron en colecciones de agua de carácter natural situadas en el suelo. Oliveira y col., (1986) colectó numerosas especies de Anopheles, Culex, Limatus, Mansonia, Ochlerotatus, Psorophora, Uranotaenia y Wyeiomyia; y también observó que prefieren hábitats naturales situados en el suelo, en un estudio realizado en un área de Planicie, en Río de Janeiro (Brasil). Estas colectas de agua del suelo fueron consideradas de carácter permanente, semipermanente y transitorio. En el últimos estaban los que presentaban vegetación y los que no. En el primer y segundo tipo de criadero predominaron especies como: *Aedeomyia squamipennis*, especies de los géneros Anopheles, Culex y Mansonia. Las especies de Mansonia se encontraron siempre asociadas a plantas acuáticas principalmente Pistia y Eichhornia. Almirón y Brewer (1996), en estudios realizados en Córdoba; observaron que la mayoría de las especies de *Culex* prefirieron ambientes de carácter permanente o semipermanente con presencia de vegetación, ésta ultima característica también observada por Almirón. Mientras que en el grupo de

los criaderos de carácter transitorio fueron colectados principalmente especies de los géneros *Ochlerotatus* y *Psorophora*. Estos criaderos presentaron características muy variables en cuanto a profundidad, que generalmente resultó menor a 12 cm., exposición al sol, pH que osciló entre 6 y 8, turbidez, con aguas claras o bastante turbias. En algunos casos *Anopheles albitarsis* y *Anopheles triannulatus* fueron halladas criando juntas con especies de *Ochlerotatus* y *Psorophora* en criaderos transitorios. Las bromelias representaron un importante criadero para culícidos en particular de los géneros *Culex* (*Microculex*), *Wyeomyia* y *Toxorhynchites*, que no fueron halladas en otro tipo de hábitat, resultando además de colectas de más de una especie en la mayoría de los casos. Estos criaderos permanecían con agua incluso en las épocas de pocas precipitaciones, resultando en criaderos de mosquitos de carácter permanente. El pH en los mismos osciló entre 4 y 6 y el agua se presentó tanto clara como muy turbia. Algunas especies fueron menos selectivas en cuanto al tipo de criadero que colonizaban; *Anopheles albitarsis*, *Anopheles triannulatus*, *Culex maxi* y *Uranotaenia lowii* fueron colectados de una gran variedad de criaderos tanto naturales como artificiales, de carácter transitorio y permanente. En el ambiente urbano las cunetas resultaron ser un hábitat muy rico en especies. Éste criadero resulta ser un ambiente propicio creado por el hombre para la cría de un gran número de especies que se encuentran en los ambientes semi-urbano y silvestre, *Culex quinquefasciatus* fue la especie más abundante en éste ambiente, *Aedes aegypti* fue la única especie encontrada en recipientes fabricados por el hombre. (Stein y col., 2005).

Estudios realizado por Oria y Oscherov (2001); en la ciudad de Corrientes (Argentina) con el objetivo conocer las especies que crían los desagües pluviales y las modificaciones en su abundancia en relación a las características del ecotopo y las estaciones del año, para ello se muestrearon en 4 desagües

pluviales: 1) con agua permanente y sin modificaciones estructurales con 50 cm. de ancho y 50 cm. de profundidad en este criadero el que predominó fue *Culex quinquefasciatus*. 2) con agua permanente de 50 cm. de ancho y 50 cm. de profundidad y con modificaciones en cuanto a la remoción de tierra de sus márgenes, poda de la vegetación, cambios en el color del agua, acumulación de tierra en el extremo de la cuneta; dichas modificaciones provocadas por obras de construcción de viviendas que se realizaron durante el muestreo en esa cuadra, sin alteración del nivel del agua, en este criadero el que predominó fue *Culex quinquefasciatus*. 3) desagüe de 1 m. de ancho y 60 cm. de profundidad con materia orgánica, abundante vegetación acuática, con presencia de basura y con alteración del nivel del agua durante el muestreo, en este criadero el que predominó fue *Culex* Sp. 4) de 30 cm. de ancho y 20 cm. de profundidad con uno de sus márgenes de material, sin vegetación y con marcadas fluctuaciones en el nivel de agua en relación con las precipitaciones, en este criadero el que predominó fue *Culex maxi*.

Culex quinquefasciatus fue la especie más abundante en los desagües 1 y 2, lo que confirma su preferencia por éstos criaderos.

Culex sp., *Uranotaenia* sp. y *Culex eduardoi* prefirieron el desagüe con vegetación, y con características de canal evitando los desagües típicamente urbanos.

En las cunetas 1 y 2 se recolectó el mayor número de ejemplares de mosquitos, mientras que en la 3 se registró la mayor diversidad de especies, lo cual podría deberse a la presencia de vegetación acuática y a las mayores dimensiones de desagüe.

El desagüe 4 fue el único en presentar fluctuaciones en el nivel de agua, en relación con las precipitaciones, probablemente debido a la mayor circulación de

agua en este sitio. De este modo la presencia de culícidos estuvo restringida a los meses con precipitaciones, el resto de los meses, el desagüe estuvo seco.

La presencia de materia orgánica favorece el desarrollo de los culícidos, ya que aumenta el estancamiento del agua en la cuneta por depósito de materiales sedimentados y la disponibilidad de alimentos para las larvas (Oria y Oscherov, 2001).

2.3.-ENFERMEDES TRANSMITIDAS POR *Culex*.

Es bien conocido el papel que cumplen los mosquitos (Culicidae) como vectores de diferentes patologías. Ha cobrado gran importancia el estudio de *Anopheles* como vector del paludismo, enfermedad reemergente en muchos lugares del mundo (Villafañe, 1991) (SENAPA, 1985) y *Aedes aegypti* como transmisor del virus dengue (Uribe, 1983) (Schweigmann y Boffi, 1998); Sin embargo, pocas investigaciones están orientadas a los mosquitos del género *Culex* incriminados como vectores de encefalitis a los animales domésticos y en ocasiones al hombre (Mitchell y col., 1980) (Almirón y Brewer, 1994) (Carcavallo y Curto, 1995).

Se han identificado más de 520 de estos virus, de los que un centenar son patógenos para el hombre. Los más importantes son los que producen fiebres hemorrágicas o encefalitis. Se denominan arbovirus a aquellos transmitidos por la picadura de artrópodos, fundamentalmente por mosquitos de los géneros *Aedes* y *Culex*. Representan un amplio grupo de enfermedades virales (encefalitis de San Luis, encefalitis equina del Este y del Oeste, encefalitis equina Venezolana, del Nilo Occidental, etc.) que se transmiten por las picaduras de distintas especies de mosquitos, sobre todo del género *Culex* (*Culex quinquefasciatus*, *Culex pipiens*, etc), donde las aves constituyen el principal reservorio de la enfermedad (López y Molina, 2005).

Culex tarsalis y *Aedes melanomon*, ambos mosquitos transmiten

tangencialmente el virus EEO (el virus de la Encefalomiелitis Equina Occidental) a humanos y equinos, huéspedes terminales para el virus (López y Molina, 2005).

Las hembras adultas de las especies del mosquito *Culex nigripalpus* Theobald y *Culex quinquefasciatus* Say se han encontrado con naturalidad infectados con virus del Oeste del Nilo en los Cayos de la Florida (Hribar y col., 2004b). Ambas especies son vectores competentes del virus del Oeste del Nilo en laboratorio (Sardelis y col., 2001) (Turel y col., 2005)

Virus del Nilo Occidental (VNO), virus de la familia del género Flavivirus, Transmitida al humano por mosquitos de los géneros *Culex* y *Aedes*. (*Culex pipiens* es el principal vector) (Hribar y col., 2004b)

Encefalitis Equina del Este (EEE) y Encefalitis Equina del Oeste (EEO), son propias de caballos, la EEO puede a veces ser transmitida al humano por los vectores: *Aedes aegypti*, *Aedes sollicitans*, *Aedes taeniorynchus*, *Psorophora confinnis*, *Psorophora ferox*, *Culex tarsalis*. (Vinogradova, 2000).

Encefalitis de San Luis y Encefalitis Equina de Venezuela, Son las que más afectan al humano por los vectores: *Culex nigripalpus*, *Aedes crucians*, *Aedes taeniorhynchus* y *Psorophora confinnis* (Vinogradova, 2000).

Filariosis linfática, Producida por parásitos nemátodos de la familia Filarioidea, puede derivar en elefantiasis, existen 2 tipos de filariasis humana:

- Filariasis bancroftiana: Producida por la infección del parásito *Wuchereria bancrofti* y transmitida por el vector principal: *Culex quinquefasciatus* y los vectores potenciales: *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus*, *Psorophora confinnis*, *Culex nigripalpu* (López y Molina, 2005).
- Filariasis Brugian: Producida por la infección del parásito *Brugia malayiy* *Brugia timori* y transmitida por el vector principal: mosquitos del género *Mansonia* (López y Molina, 2005)

Culex quinquefasciatus presente principalmente en el medio urbano (Edman, 1974) (Almirón y Brewer, 1994; 1996). Este mosquito transmite la filariasis linfática y cierto número de afecciones virales, incluyendo la fiebre del Nilo Oeste. (Turel y col., 2000) (Goddard y col., 2002) (Reisen y col., 2004).

Culex Vishnui y *Culex tritaeniorhynchus*, que proliferan en los arrozales y transmiten el virus de la encefalitis japonesa, la distribución de este virus se limita a una zona que se extiende aproximadamente desde Japón y la república democrática de Corea en el noreste, hasta China, sureste de Asia y el subcontinente de India. (Marcondes y Paterno, 2005)

2.4.-*Culex quinquefasciatus* COMO VECTOR DEL VIRUS DEL OESTE DEL NILO (VON).

Culex quinquefasciatus en estudios de laboratorio ha demostrado ser un vector eficiente del Virus del Oeste del Nilo (Turel y col., 2000) (Goddard y col., 2002). Reisen y col., 2004 detectó al VON en grupos (pools) de este mosquito en varias localidades del sur de California, y mencionó que circulaba también en Arizona (EUA) y Baja California (México). Las evidencias de la actividad del VON en México han sido documentadas para Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas en caballos y aves durante el periodo del 2002-2003 (Blitvich y col., 2003) (Blitvich y col., 2004) (Fernández y col., 2003). El mosquito *Culex quinquefasciatus* ha sido reportado para la mayor parte del estado de Nuevo León (Heinemann y Belkin, 1977) (Flores, 1990) (Contreras y col., 1995) (Elizondo, 2002).

Las fuentes de alimentación sanguínea es el factor más importante para determinar el potencial de una especie para ser vector de enfermedades (Vinogradova, 2000). Así, conociendo las preferencias de hospederos de un vector es un factor determinante para entomólogos médicos y epidemiólogos en la comprensión de las relaciones vector- hospedero y la dinámica de transmisión de enfermedades (Tempelis, 1975) (Fernández y col., 1993). Los estudios de

patrones de selección de hospedero revelaron que en la Florida el mosquito *Culex quinquefasciatus* se alimenta principalmente de aves domesticas y mamíferos (Edman, 1974).

2.5.-CONTROLADOR BIOLÓGICO DE *Culex sp.*

En el mundo en vías de desarrollo la importancia sanitaria de las enfermedades transmitidas por mosquitos, como el paludismo y el dengue, ha aumentado. Las causas son muchas y complejas, pero, tienen en común como telón de fondo la falta de vacunas para prevenir la infección en el hombre y la resistencia de los mosquitos a los insecticidas químicos. Estos últimos, además del elevado costo perjudican el ecosistema. Ante esta realidad, es necesaria la búsqueda de enemigos naturales de la fase acuática de los mosquitos, con el propósito de hallar otra alternativa que coadyuve en la lucha contra ese insecto, encontramos artrópodo virus, bacterias, protozoarios, hongos, nemátodos parásitos y pequeños peces que viven en aguas superficiales, poco profundas.

En investigaciones realizadas por Giri y Collins, (2003) en el laboratorio del Instituto Nacional de Limnología (INALI) Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Sobre la Evaluación de *Palaemonetes argentinus* (Decapoda, Natantia) en el control biológico de larvas de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae) en condiciones de laboratorio con el objetivo de evaluar si *Palaemonetes argentinus* (camarones de agua dulce) depreda sobre larvas de mosquito *Culex pipiens* pudiendo actuar como un potencial controlador biológico de sus poblaciones. Los *Palaemonetes argentinus* resultaron ser eficientes depredadores de las larvas de mosquito en condiciones de laboratorio.

Culex bigoti y *Culex alostigm* cuyas larvas depredan otras larvas de zancudos y así se convierten en importantes controladores biológicos (Stein y col., 2005). Se evaluó por primera vez Efecto patogénico del nemátodo parásito

Strelkovimermis spiculatus en larvas del mosquito *Culex quinquefasciatus* en condiciones de laboratorio en Cuba con el objetivo de ser introducido como un nuevo agente de control biológico de mosquitos de importancia médico-epidemiológica, *Culex quinquefasciatus* resulta un buen hospedero y que una dosis de 7:1 sería óptima para lograr altos porcentajes de mortalidad y poder obtener masivamente este parásito para su posterior evaluación en condiciones de campo (Rodríguez y col., 2003).

En estudios realizados en Cuba sobre: Ingestión de larvas de *Culex quinquefasciatus* (Díptera: Culicidae), por *Girardinus metallicus* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae), los *Girardinus metallicus* (peces larvivoros) en el control de las larvas de dípteros hematófagos que son vectores de enfermedades; los resultados demuestran que aunque las hembras de *Girardinus metallicus* consumen más larvas de mosquitos que los machos, el comportamiento de la especie en presencia de una dieta experimental con larvas de *Culex quinquefasciatus*, así como su capacidad depredadora, difieren de otras especies de peces, por lo que su contribución al control biológico de culícidos se ve limitada. Sin embargo, esta especie está presente casi todo el año en muchos acuarios y en densidades que permiten reducir considerablemente las poblaciones de *Culex quinquefasciatus*, por lo que considerando estos factores debe tenerse en cuenta su utilización en criaderos permanentes (Hernández y col., 2004).

En estudios realizados en Argentina sobre: Capacidad depredadora de un alevino de *Geophagus brasiliensis* sobre larvas de *Culex quinquefasciatus*"; llegó a comprobar que *Geophagus brasiliensis*, puede vivir y reproducirse en condiciones artificiales y se observó que el alevino cuando era más pequeño (7 mm.), prefería también, por su tamaño, a las larvas del 1^{er}. estadio, llegando a devorar inicialmente hasta 20 larvas por minuto. Durante el verano la

temperatura (25 a 31°C) se verificó que la voracidad del pez, aún siendo más pequeño, fue superior que la verificada cuando su tamaño era mayor tanto en el otoño (18 - 24°C) y el invierno (14 - 18°C) con las larvas del 3^{ero}. y 4^{to} estadio. Este hecho, de la temperatura ambiental, estaría relacionado con el propio metabolismo del alevino que se mostraba más activo durante los días del verano. Mediante esta experiencia se ha demostrado que *Geophagus brasiliensis* se alimenta de todo el estadio larvarios de la especie de mosquito que se le había ofrecido (Borda y col., 2002).

En estudios realizados en México sobre: Efecto de la densidad de *Tropisternus lateralis* (coleóptero: hydrophilidae) en la depredación del mosquito *Culex pipiens*, *quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae), en condiciones de laboratorio; *Tropisternus lateralis* (Coleoptera: Hydrophilidae) es uno de los insectos depredadores más comunes en criaderos de mosquitos. Durante su estado larval se alimenta de larvas de mosquitos y otros invertebrados acuáticos. Esto ha motivado que varias especies del género *Tropisternus* sean consideradas como agentes potenciales de control biológico, determinaron que la densidad de presas no afecta el número de presas consumidas por *Tropisternus lateralis*; observaron además que éstos cambian frecuentemente su comportamiento de ataque (Trujillo y col., 1996).

Como agentes patógenos se utilizan bacterias entomopatógenas, en su mayoría *Bacillus thuringiensis* SH-14 variedad *israelensis* y *Bacillus sphaericus* cepa 2362. Ambos afectan solamente a las larvas. *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) y *Bacillus sphaericus*, son bacterias (gram +; aerobia estricta) produce, con las esporas, un compuesto proteínico cristalino muy tóxico, las larvas ingieren las esporas y los cristales tóxicos (delta-endotoxina = protoxina), el tubo digestivo de la larva de mosquito es ácido y aumenta la acción tóxica del compuesto una vez en la pared intestinal, los cristales se disuelven en el jugo

del intestino y se liberan fragmentos tóxicos a partir de las protoxinas. Estos fragmentos se alojan en las paredes intestinales y las células epiteliales se hinchan dando lugar a la lisis celular, por consiguiente la muerte es rápida (de horas a 1 día), se observa una coloración parda-negra del criadero (Castro y col., 1996).

En estudios sobre: Eficacia del *Bacillus sphaericus* en criaderos naturales de mosquitos en zonas de alto riesgo de malaria, en las subregiones de: La Libertad, Piura, Sullana, Tumbes y San Martín, se aplicó el biolarvicida, cuyo principio activo son esporas y cristales del *Bacillus sphaericus* cepa 2362, alcanzando a las 48 horas una efectividad del 90% para todos los estadios larvarios y una eficiencia del 94% en 4 de las 5 subregiones de salud estudiadas y un buen poder de reciclaje en el medio ambiente a partir de los cadáveres de las larvas que son inocuas para la flora y fauna acompañante. Las densidades larvianas fueron muy variadas y se identificaron en los criaderos las siguientes especies vectores: *Anopheles albimanus*, *Anopheles pseudopuncpennis*, *Culex quinquefasciatus*, *Mansonia* y *Anopheles calderoni*. Por su alta efectividad, obtenida en el presente trabajo, el uso del biolarvicida, como una buena alternativa para el control vectorial, por haber demostrado ser efectivo, específico, de fácil aplicación e inocuo para la flora (Castro y col., 1996).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.-AREA DE ESTUDIO.

El área de estudio está ubicada políticamente en:

REGIÓN : Ayacucho.

PROVINCIA : Huamanga.

DISTRITOS : Ayacucho.

Carmen alto.

San Juan Bautista.

La ciudad de Ayacucho, limita por el norte con Molle Pata, al sur con cerro Campanayoq, al este con el valle de Huatatas y por el oeste con el cerro la Picota. Ubicada a una altitud de 2 746 m.s.n.m., entre las coordenadas LS 13°09'26" y LW 74°13'22" tiene un extensión de 1 449 hectáreas, con relieve topográficamente accidentado de suave a moderado, clima seco y templado; con temperatura promedio de 16°C (Pro Inversión, 2007). Su suelo es de naturaleza calcárea, textura tendiente a arcillosa con bajo contenido de materia orgánica (ONERN, 1994); la zona de vida es de estepa espinosa, Montano Bajo Subtropical (ee-MBS), con mención a las plantas indicadoras a esta zona de vida son : herbáceas (*Aristida adscencionis* "flechilla", *Pennisetum weberbaveri* "Sara Sara", *Zinia peruviana* "siempre viva"), arbustos o semi arbustivas

Agave americana “cabuya”, *Opuntia megacantha* “tuna”) y arboles (*Schinus molle* “molle” *Acacia macracantha* “warango”) (Ramírez ,1988).

3.2.-TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Básica- Descriptiva.

3.3.-POBLACIÓN Y MUESTRA:

Población:

Larvas de mosquitos dípteros de los criaderos de la ciudad Ayacucho.

Muestra:

Los 06 criaderos de dípteros seleccionados determinísticamente en función de la presencia de cuerpos de agua. Las muestras de larvas y agua fueron tomadas sistemáticamente en forma mensual a partir del mes de julio 2008 a febrero 2009 en los distritos de: Ayacucho, Carmen Alto y San Juan Bautista que se detalla en el mapa ver (Anexo N° 02).

3.4.- TIPO DE HÁBITAT O TIPO DE CRIADERO.

Se determinó el tipo de cada criadero para ellos se utilizó la observación y se registró en la ficha de campo ver: (Anexo N° 11) y cuadro N° 01.

CUADRO N° 01: Ubicación geográfica y tipo de criaderos de dípteros, evaluados en la ciudad de Ayacucho

Puntos de muestreo	Denominación	Tipo de criadero	Distritos	Este (UTM)	Norte (UTM)	Altitud (msnm)
I	Alameda	Borde de río	Ayacucho	583713	8543991	2784
III	Cementerio	Contenedor de cemento.		585612	8544153	2758
V	San Sebastián	Borde de río		584422	8544721	2709
II	Canaán alto	Contenedor de cemento.	San Juan Bautista	585917	8543605	2775
VI	Seguro Social	Contenedor de cemento.		586327	8543480	2772
IV	Embalse-Quicapata	Contenedor de geomenbrana.	Carmen Alto	583918	8541757	2957

3.5.-GEOREFERENCIACIÓN DE LOS CRIADEROS EVALUADOS

En la georeferenciación y/o ubicación de las coordenadas geográficas de los criaderos evaluados, se utilizó un GPS (sistema de posicionamiento global); los datos se detallan en el cuadro N° 01:

3.6.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y FÍSICOQUÍMICAS DE LOS CRIADERO EVALUADOS.

A) Muestreo de agua.

El muestreo y/o obtención del agua se realizó en cada criadero con el propósito de obtener “una muestra representativa” (800 ml.) en envases esterilizados previamente, posteriormente las muestras fueron trasladadas hasta el laboratorio de control de calidad de la planta de tratamiento de Quicapata, en las que se determinaron los análisis correspondientes.

B) Características fisicoquímicas.

Las características físico químicas del agua de los criaderos de los estados inmaduros de *Culex sp.* se determinó mediante la utilización de métodos instrumentales, colorimétricos y ploteo así como se detalla en el cuadro N° 02:

CUADRO N° 02: Métodos utilizados en la determinación de las características físico químicas del agua de los criaderos.

PARAMETROS	UNIDAD	MÉTODO	COMENTARIO
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	Instrumental	
Alcalinidad total	mg/LCaCO ₃	Colorimétrico	Titulación H ₂ SO ₄
Dióxido de carbono	mg/L	Ploteo	A partir de pH y alcalinidad.
Dureza Total	mg/LCaCO ₃	Colorimétrico	Titulación EDTA
Turbidez	NTU	Instrumental	
Conductividad	µmhos/cm ₂	Instrumental	
Dureza Cálcica	mg/L	Colorimétrico	
pH		Instrumental	

C) Características ambientales de los criaderos.

Se determinó la presencia o ausencia de la vegetación en cada criadero para ellos se utilizó la observación y se registró en la ficha de campo que se detalla en la ficha N° 01 (Anexo N°11).

3.7.-COLECTA DE LAS LARVAS.

Las larvas fueron muestreadas una vez por mes en los criaderos evaluados de la ciudad de Ayacucho mediante el uso dipper y/o cucharón a fin de determinar la densidad poblacional, acercándose a la orilla del criadero se introdujo y se sacó rápidamente el cucharón y/o dipper eliminando el exceso de agua fuera del criadero, sin formar proyección de sombra sobre el agua, este procedimiento se repitió 5 veces es decir se tomaron 5 dipper por criadero el número de dipper dependió de acuerdo a la extensión del perímetro del criadero, las muestras se tomaron una en cada esquina del criadero y luego se realizó el conteo (DIGESA, 2002).

Una cantidad de las larvas fue trasladada al laboratorio de Zoología de la Escuela de Formación Profesional de Biología, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, donde estas fueron colocadas en bandejas de fondo blanco con agua de clorada y fueron alimentadas con alimento para peces tropicales hasta que las larvas alcancen el estado de tercero y cuarto instar, procediendo luego a la aclaración y fijación de las larvas (DIGESA, 2002), para luego identificarlas mediante el uso de las claves taxonómicas.

3.8.-OBTENCIÓN DE ADULTO.

A fin de confirmar la especie de mosquito que se encontró en la ciudad de Ayacucho, se realizaron crianza de larvas hasta alcanzar el estado adulto para lo cual se usó bandejas cubiertas con tela tipo tul. Los adultos emergentes fueron atrapados con un tubo succionador y luego se procedió a su respectivo montaje

y caracterización taxonómica utilizando las claves propuestas por Consoli y col., (1994), Calderón y Falero (1995) y Clark y col., (1983).

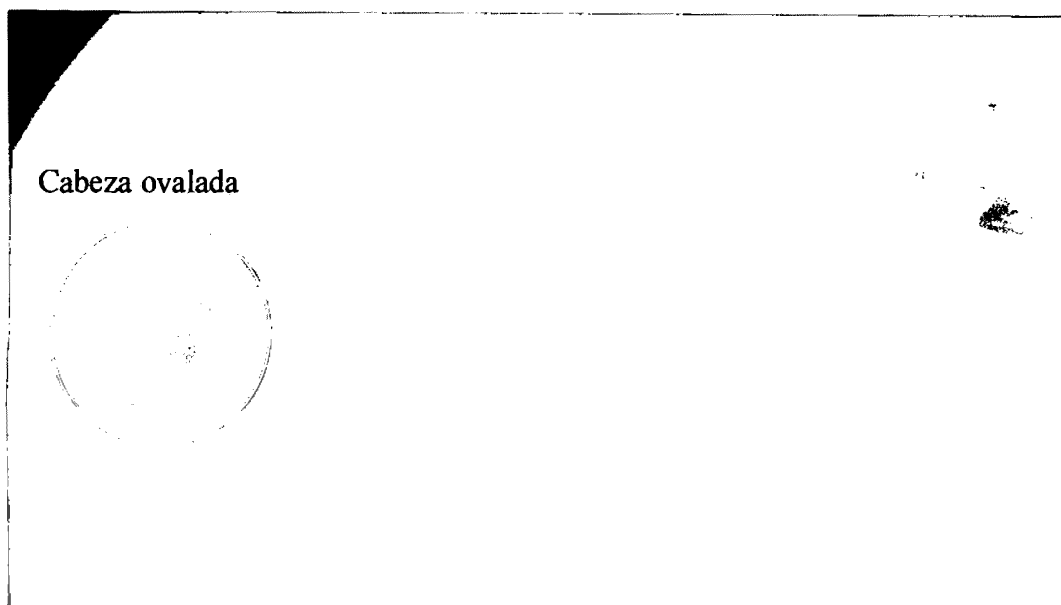
3.9.-ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el estudio se implemento el análisis de series de tiempo que nos permitió identificar la variables fisicoquímicas y ambientales del criadero y describir el efecto de estos sobre la densidad media larval utilizando la función de auto correlación lineal de Sperman ($\alpha = 0.01$, $\alpha = 0.05$) y el análisis de la pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis, Mann Whitney para la comparación de medias larvales por criadero.

Toda información de los datos fue procesada con el programa estadístico de SPSS, versión 12.0.

IV. RESULTADOS

Fotografías de la Identificación taxonómica de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*.



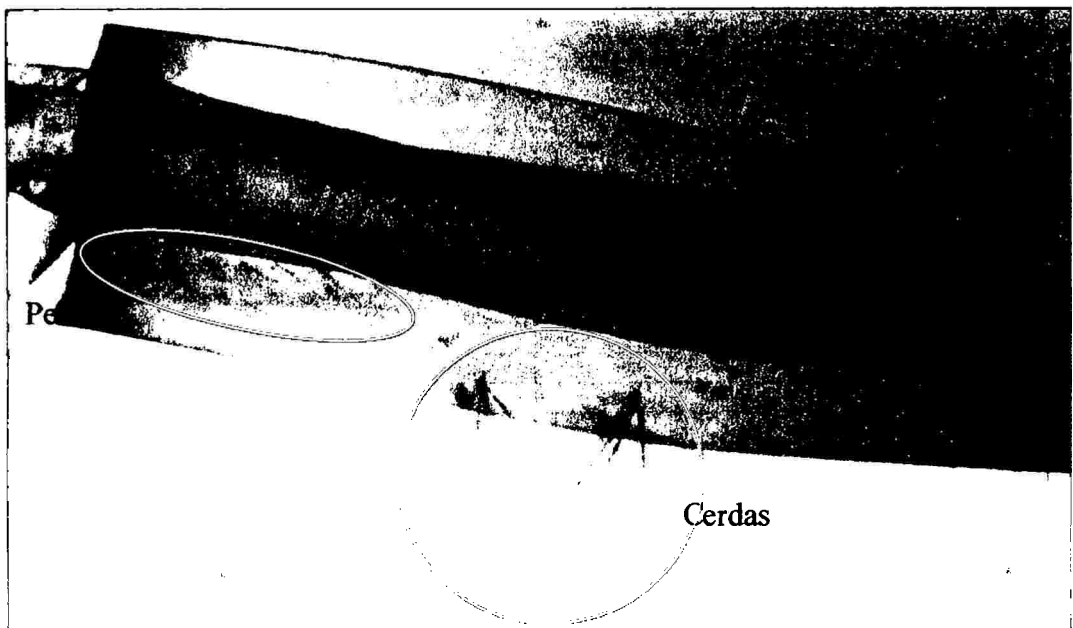
FOTOGRAFÍA Nº 01: Cabeza en forma ovalada de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.



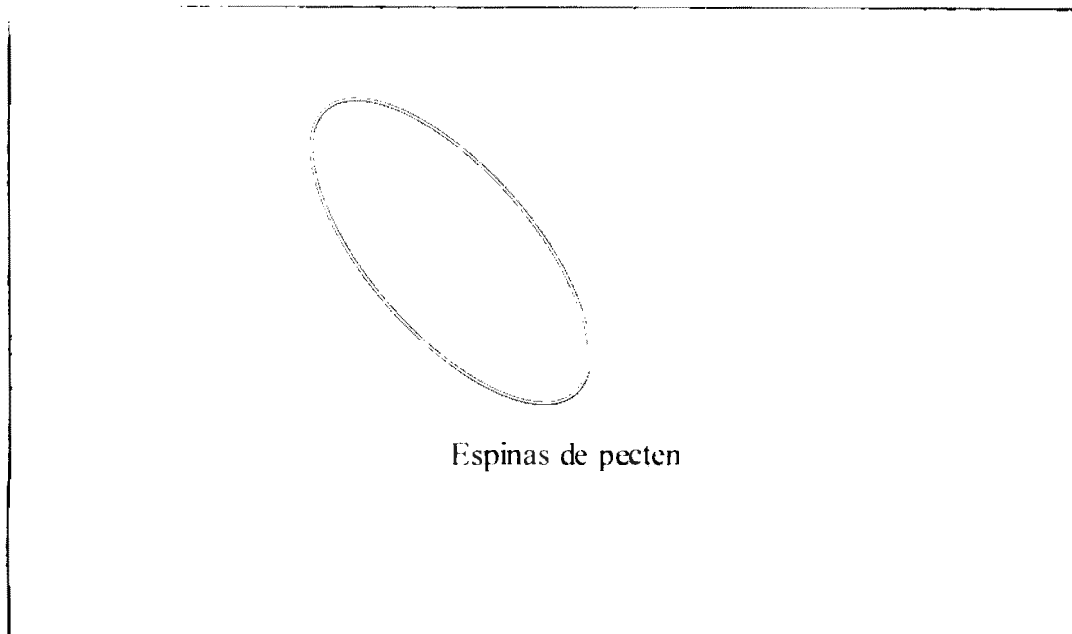
FOTOGRAFÍA Nº 02: La antena A1 nace después de la contricción y se ubica en el tercio distal de la antena de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.



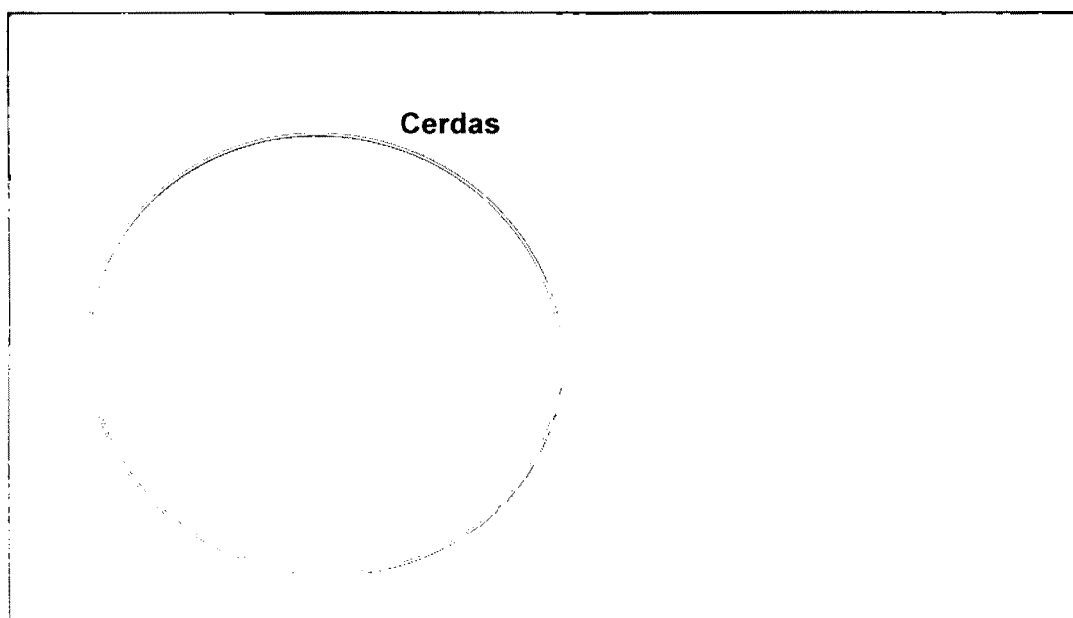
FOTOGRAFÍA N° 03: Presencia del Sifón respiratorio de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.



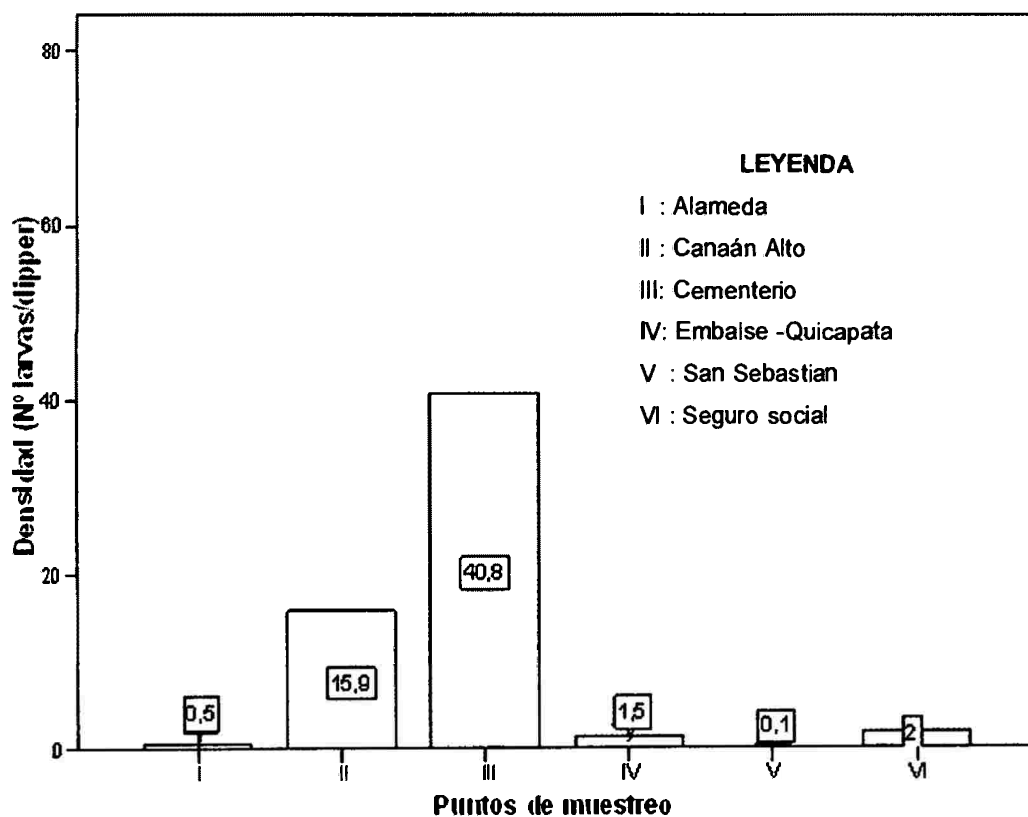
FOTOGRAFÍA N° 04: Sifón respiratorio con 4 pares de cerdas, pecten ubicado al tercio basal del sifón de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.



FOTOGRAFÍA N° 05: Espinass de pecten en el tercio basal del sifón de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.

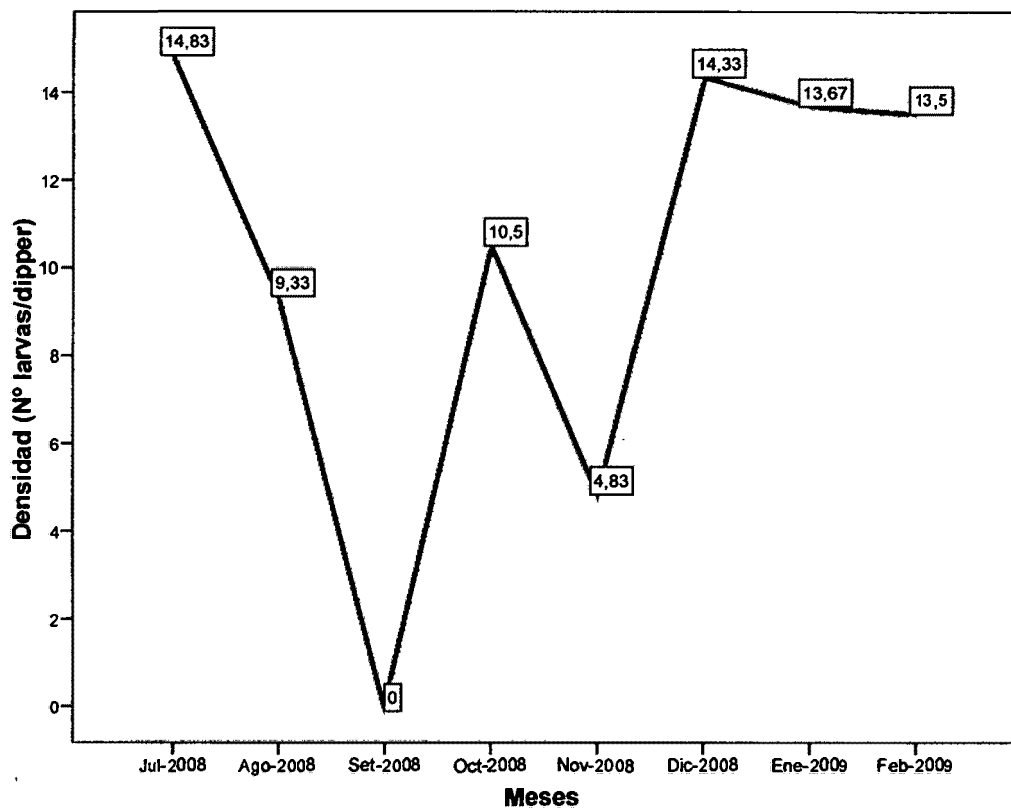


FOTOGRAFÍA N° 06: Sifón con 4 pares de cerdas y cada una con 4 o más ramificaciones de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.



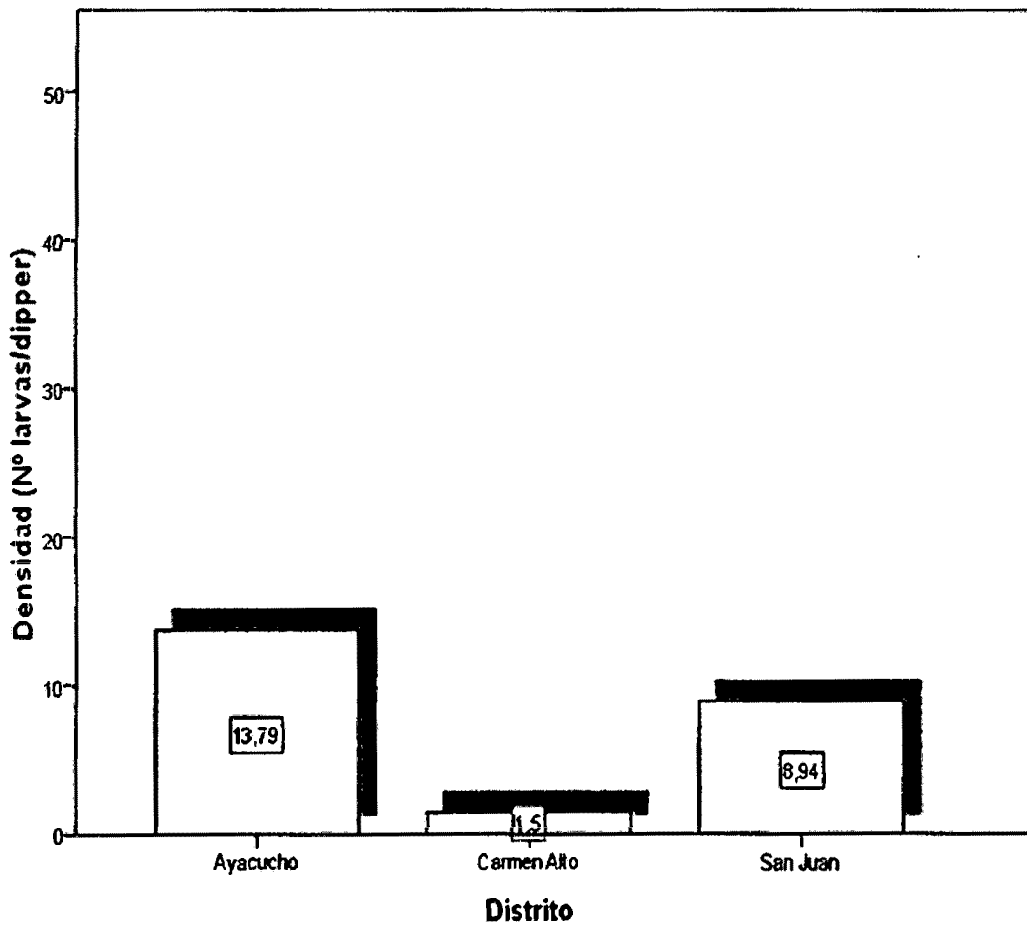
Kruskal Wallis: $X^2=13.231$; $gl=5$; $P=0.021$

GRÁFICO N° 01.- Densidad media larval de los criaderos evaluados de la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.



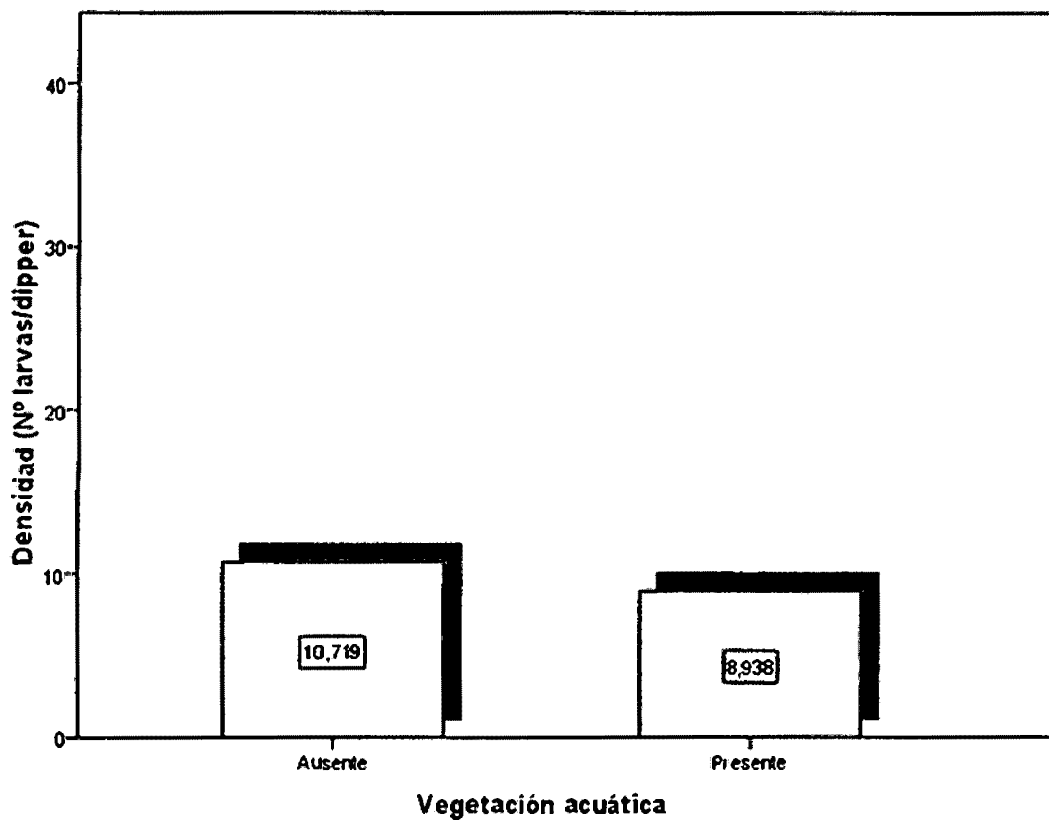
Kruskal-Wallis: $\chi^2=8.042$; $gl=7$; $P=0.329$

GRÁFICO N° 02.- Variación de la densidad media larval por meses de muestreos en la ciudad de Ayacucho, entre julio 2008 a febrero 2009.



Kruskal Wallis: $X^2=2.212$; $gl=2$; $P=0.331$

GRÁFICO N° 03.- Densidad media larval en los tres distritos evaluados de la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.



Mann Whitney: $U = 210$; $Z = -1.098$; $P = 0.272$

GRÁFICO N° 04.- Densidad media larval según la presencia o ausencia de vegetación acuática de los criaderos analizados en la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.

CUADRO N° 03.-- Valores promedios de las características físico químicas del agua de los criaderos muestreados en la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.

CARACTERÍSTICAS	Puntos de muestreo					
	I	II	III	IV	V	VI
Turbidez (NTU)	32,0	4,1	2,7	23,2	34,0	20,6
pH	7,0	7,5	7,0	6,7	7,0	7,4
Temperatura (°C)	18,1	18,4	18,4	16,0	17,9	17,4
STD (mg/L)	109,4	169,1	119,2	89,7	133,3	64,4
Conductividad ($\mu\text{mhos}/\text{cm}^2$)	223,8	342,8	256,6	173,9	247,0	123,0
Salinidad (%)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Alcalinidad Total (mg/L)	68,6	61,8	30,4	25,1	74,3	32,8
Dureza Cálrica (mg/L)	42,6	78,0	57,2	49,9	42,6	61,9
Dureza Total (mg/L)	96,9	99,6	79,4	62,6	108,6	73,8
CO ₂ (mg/L)	3,3	9,0	1,6	3,7	5,0	2,8

LEYENDA

I : Alameda

II : Canaán Alto

III: Cementerio

IV: Embalse -Quicapata

V : San Sebastian

VI : Seguro social

CUADRO N° 04.- Correlación de la densidad larval y las características fisicoquímicas de los seis criaderos muestreados en la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.

CARACTERISTICAS	CORRELACION (SPERMAN, $\alpha = 0.05, 0.01$)	DENSIDAD (N° LARVAS/DIPPER)
Altitud (msnm)	Coefficiente de correlación	0,050
	Sig. (bilateral)	0,733
Turbidez (NTU)	Coefficiente de correlación	-0,489(**)
	Sig. (bilateral)	0,001
pH	Coefficiente de correlación	-0,290
	Sig. (bilateral)	0,056
Temperatura (°C)	Coefficiente de correlación	-0,213
	Sig. (bilateral)	0,165
Conductividad ($\mu\text{mhos}/\text{cm}^2$)	Coefficiente de correlación	0,281
	Sig. (bilateral)	0,065
STD (mg/L)	Coefficiente de correlación	0,179
	Sig. (bilateral)	0,246
Salinidad(%)	Coefficiente de correlación	0,070
	Sig. (bilateral)	0,652
Alcalinidad Total (mg/L)	Coefficiente de correlación	-0,341(*)
	Sig. (bilateral)	0,024
Dureza Cálcica (mg/L)	Coefficiente de correlación	0,407(**)
	Sig. (bilateral)	0,006
Dureza Total (mg/L)	Coefficiente de correlación	0,153
	Sig. (bilateral)	0,323
CO ₂ (mg/L)	Coefficiente de correlación	0,119
	Sig. (bilateral)	0,443

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

V. DISCUSIÓN

Culex quinquefasciatus, se comporta como un insecto de importancia medica – veterinaria, al actuar como vector de potenciales patógenos para el hombre y animales, además de generar picaduras dolorosas durante su alimentación:

Para la ciudad de Ayacucho se determinó a *Culex quinquefasciatus* Say 1823, como especie única dentro del grupo de mosquitos pertenecientes a la familia culicidae y orden díptera. Especie antropofílica de amplia distribución (0 a 3 000 m.s.n.m. de altitud) (Becerra, 1992) (Gonzales, 1995), asociado a criaderos urbanos y periurbanos, especie relacionado con la transmisión de filariasis, virus del Nilo Occidente y de los virus causantes de la encefalitis de San Luis y la encefalitis Equina Venezolana entre otros (Rivas y col., 1995) (Goddard y col., 2002) y en áreas donde no exista riesgo de transmisión de agentes patógenos constituye un problema de salud pública debido a las alergias ocasionadas por su picadura (Sarmiento y col., 1999).

Las larvas de la especie poseen: La cabeza en forma ovalada y antena A1 nace después de la contricción y se ubica al tercio distal de la antena (Fotografías N° 01, 02); Presencia del Sifón respiratorio con pecten ubicado al tercio basal y con presencia de 4 pares de cerdas sifonales cada uno con 4 o más ramificaciones (Fotografías N° 03, 04, 05, 06).

Con el fin de corroborar también se trabajó con adultos de *Culex*

quinquefasciatus mediante el uso de las descripciones y clave taxonómica, observando al esteroscopio: La vena anal termina después de la bifurcación de la vena cubital (Anexo N° 03); Base de la cosa III es nitidamente ventral a la base del mesomeron (Anexo N° 04); Mesokatepisternmo con parche de escamas (Anexo N° 05); Probosis mas largo que los palpos (Anexo N° 06); Escuto con cerdas por lo menos en el área prescutelar con escamas gruesas y doradas (Anexo N° 07) y por último los terguitos abdominales con bandas claras basales conspicuas, redondeadas en la parte posterior y recortada lateralmente (Anexo N° 08).

Culex quinquefasciatus es un mosquito que se adapta a las condiciones urbanas como las existentes de la ciudad de Ayacucho muestra un comportamientos oscilante en cuanto a su densidad poblacional para los meses evaluados (julio 2008 a febrero 2009), observándose que el mes de julio incrementa la densidad media poblacional de larvas a un valor de 14.83 larvas/dipper; pero para el mes de de setiembre esta densidad disminuye a cero mostrando un incremento a partir del mes de octubre (10.5 larvas/dipper) siendo constante entre los meses de diciembre a febrero (14.33, 13.67, 13.5 larvas/dipper) respectivamente. Este comportamiento probablemente se deba a la influencia de factores como la ausencia de lluvias lo que hace que los pocos criaderos evaluados mantengan un número constante de larvas (Gráfico N° 02). A la comparación de medias de los meses evaluados por la prueba de Kruskal Wallis no existe diferencia significativa para la densidad poblacional entre los meses evaluados en la ciudad de Ayacucho ($P=0.329$) comentario especial requiere el mes de setiembre donde la densidad poblacional de larvas es de cero debido a la presencia de lluvia temporal que motivo que los criaderos temporales existentes en la ribera los ríos San Sebastián, Alameda fueran afectadas en la densidad poblacional a razón del incremento del caudal del río

en caso de los lugares de muestreo como el cementerio central de Ayacucho, Quicapata, Canaán Alto y Seguro Social contenedores artificiales fueron lavados durante los días de muestreo lo que tuvo influencia en la densidad hallada; coincidiendo con reportes por López y Molina, (2005).

Al comparar la media poblacional de larvas por criadero evaluado observamos que de los resultados de la densidad media larval para los criaderos evaluados en la ciudad de Ayacucho (Gráfico N° 01), nos reporta, que para los meses de julio de 2008 a febrero de 2009, el criadero cementerio (contenedor de cemento: punto III), presenta la mayor densidad larval siendo el promedio de larvas colectadas para los meses evaluados de 40.8 larvas/dipper, en tanto que la mínima densidad media hallada en el río San Sebastián (borde de río: punto V) fue de 0.1 larvas/dipper; en relación a los puntos de muestreo (I, II,IV,VI) muestran densidades larvales medias de 0.5, 15.9, 1.5, 2.0 larvas/dipper respectivamente, siendo por tanto estadísticamente diferente los criaderos evaluados ($P = 0.021$). Este hecho, se debería probablemente a las características físico químicas del agua que presentan los criaderos, pudiéndose apreciarse en el cuadro N° 04, que al análisis de correlación de Spermán ($P = 0.01$) la menor turbidez que presenta el agua del criadero III (cementerio: 2.7 NTU), estaría condicionando (la mayor densidad larval en tanto que cuando se analizan los otros parámetros físico químicos al parecer estas no tendrían influencia en la media poblacional de larvas; al respecto en Chiapas (Mexico) Rejmonkova y col., (1991) hallaron una correlación negativa para la turbidez, conductividad, profundidad y salinidad para *Anopheles pseudopuntipennis*, lo que coincide con nuestros resultados en relación con la turbidez.

Al comparar la densidad media poblacional por distritos evaluados observamos que la población larval en los criaderos evaluados significativamente no son diferentes ($P = 0.331$), por lo que podemos aseverar que una misma densidad

larval es la que se puede hallar en los distritos de Ayacucho, Carmen Alto y San Juan Bautista hecho que estaría influenciando por los criaderos disponibles en estos lugares.

Es importante resaltar que una mayor precipitación redundaría en la formación de criaderos (López y Molina, 2005). Ortiz y col., (2007) en Cuba, demuestra que la época de lluvia permite el aumento y constancia de la densidad larval, sin embargo para Ayacucho este comportamiento ligeramente se ve alterado debido probablemente a las características climáticas especiales de nuestra zona donde se aprecia tres claras estaciones climáticas: lluviosa, semi lluviosa y seco y por coincidencia el periodo en el que se llevó cabo los muestreos estuvo comprendido entre la temporada de seco , semi lluvioso y lluvioso, por lo que no hay muchos criaderos para el desarrollo del mosquito y los pocos existentes ayudan al mantenimiento de su población expresado en los valores constantes hallados (López y Molina, 2005) (Rubio y col., 2005) (Berti y col., 2008) reportaron mayor densidad larval de *Anopheles darlingi* después del pico máximo de lluvia es decir en época de sequia y poca pluviosidad lo que coincide con nuestro trabajo.

Es indispensable conocer las causas de crecimiento o la disminución de las poblaciones de mosquitos dípteros para poder coordinar medidas de lucha contra los vectores entre otras medidas la OMS propone conocer al densidad larval, pupal, de adultos y conocer los factores del medio, ya que los trabajos realizados sobre mosquitos es insuficiente, hasta ahora se han hecho esfuerzos para organizar sobre todo la lucha antilarvaria por ello es importante explorar la ecología larvaria (OMS, 1967). En este sentido al análisis estadístico de los resultados de correlación de parámetros físico químicos y la densidad larval, según el análisis de Spearman ($P = 0.01, 0.05$) se halló significancia estadística de correlación negativa (-0.489) de la turbidez y (- 0.341) de alcalinidad total y

una correlación positiva de la dureza cálcica (0.407) (Cuadro N° 04) respecto a esta correlación según el cuadro N° 03 de los valores promedios de las características físico químicas del agua de los criaderos evaluados, solo la turbidez estaría condicionando la densidad larval de *Culex quinquefasciatus* que observamos en el punto III (cementerio con turbidez= -2.7 NTU). Con respecto a los otros parámetros analizados al parecer no estaría condicionando la densidad larval, al respecto se coincide con Rejmonkova y col., (1991). Sin embargo Hammerschmidt y fitzgerald, (2005); Farahy col., (2004), han reportado la adaptación de *Culex quinquefasciatus* a aguas servidas lo que nos evidencia su amplia adaptación de *Culex quinquefasciatus* a diferentes criaderos desde contenedores artificiales (cubetas piletas, bebederos) y naturales con aguas limpias y contaminadas (polisabrobicas) (Vinogradova, 2000) (Zapata y col., 2007) ello estaría condicionado la ausencia de correlación a los parámetros físico químicos probablemente. También Marqueti y col., (1991) reporta no haber apreciado una correlación de la densidad larval de *Anopheles Albimatus* con los factores abióticos.

La Asociación de la densidad larval a la vegetación acuática en los criaderos evaluados en la ciudad de Ayacucho (Gráfico N° 04) nos reporta que la densidad promedio de larvas en ausencia de vegetación acuática es de 10.719 larvas/dipper y en presencia es de 8.938 larvas/dipper; estadísticamente la media larval es igual en presencia o ausencia de vegetación acuática ($P = 0.272$); sin embargo (Bert y col., 2004) (Barrera y col., 1998) demostraron que *Anopheles pseudopunctipennis* está asociada a la presencia de de algas del género *Spirogyra* en tanto que *Anopheles Albimatus* reporta una asociación positiva a las plantas acuáticas de los géneros *Cynodon* y *Echinodoa* y una asociación negativa a las plantas acuáticas de los géneros *Rhizophora* y *salvinia*

(Rejmankova y col., 1992) (Rodríguez y col., 1993). Hecho que no se evidencia en nuestra investigación.

Actualmente para las actividades de evaluación y control de vectores se requiere de mucha información básica sobre la ecología de los vectores, sin embargo es necesario conocer la distribución de los criaderos de los vectores a través de mapas, es así que para Ayacucho se reporta que *Culex quinquefasciatus* está distribuida desde 2 709 m.s.n.m. (San Sebastián) a 2 957 m.s.n.m. (Embalse-Quicapata) de altitud; con latitud Este que va de 583713 UTM a 586327 UTM y latitud Norte que va de 8541757 UTM a 8544721 UTM (Cuadro N° 01); Al respecto reportan a *Culex quinquefasciatus* de tener amplia distribución tanto en el hemisferio Norte como en el Sur lo que expone a esta especie a una variedad de clima y condiciones medio ambientales tal es así que en Colombia se reportan que hay presencia de *Culex quinquefasciatus* desde 0 m.s.n.m. hasta 3 000 m.s.n.m. de altitud (Becerra, 1992) (Gonzales, 1995).

VI. CONCLUSIONES

1. *Culex quinquefasciatus* Say (1823) perteneciente a la familia Culicidae y orden Diptera se determinó como única especie presente en la ciudad de Ayacucho en los criaderos evaluados.
2. La densidad media larval para los criaderos evaluados en la ciudad de Ayacucho, para los meses de julio de 2008 a febrero de 2009, el criadero ubicado en el cementerio central de Ayacucho (contenedor de cemento: punto III), presenta la mayor densidad larval (40.8 larvas/dipper), en tanto que la mínima densidad media hallada fue en el río San Sebastián (borde de río: punto V) que fue de 0.1 larvas/dipper; en relación a los puntos de muestreo (I, II, IV, VI) muestran densidades larvales medias de 0.5, 15.9, 1.5, 2.0 larvas/dipper respectivamente, siendo estadísticamente diferentes en cuanto a su productividad de la densidad larval ($P < 0.05$) en los criaderos. Este hecho se debe a las características físico químicas del agua que presentan los criaderos, la menor turbidez ($P = 0.01$) que presenta el agua del criadero III (cementerio: 2.7 NTU), está condicionando la mayor densidad larval.
3. Las características físico químicas del agua de los criaderos como la turbidez y alcalinidad total tiene relación significativa negativa ($P < 0.05$) con la densidad de las larvas mientras que dicha relación es positiva con la dureza

cálcica. cabe señalar que con el resto de las características no hay significancia.

4. La vegetación acuática no tiene una relación significativa ($P > 0.05$) con la densidad larval de los criaderos hallándose 10.719 larvas/dipper en ausencia y de 8.938 larvas/dipper en presencia de vegetación acuática.
5. *Culex quinquefasciatus* para los criaderos evaluados en la ciudad de Ayacucho en los meses de julio 2008 a febrero 2009 se distribuye desde los 2 709 m.s.n.m. (San Sebastián) a 2 957 m.s.n.m. (Quicapata) de altitud; con latitud Este que va de 583713 UTM a 586327 UTM y latitud Norte que va de 8541757 UTM a 8544721 UTM.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios sobre la ecología de *Culex quinquefasciatus* incluyendo la mayor cantidad posible de variables (biótico y abióticos) del criadero y así también la mayor cantidad de criaderos potenciales de mosquitos vectores ,
2. Se recomienda realizar estudios de la densidad larval en envases naturales y artificiales del estado larval de *Culex sp.*
3. Se recomienda realizar estudios del impacto de la variable climática en las densidad larvaria de *Culex quinquefasciatus*.
4. Se recomienda realizar estudios de la densidad larval y la disponibilidad de los nutrientes en el criadero.
5. Se recomienda realizar mapas ecológicos de la mayor cantidad posible de criaderos en Ayacucho.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Almirón, W. y Brewer, E. 1996.** Classification of immature stage habitats of Culicidae (Diptera) collected in Córdoba, Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz. 91(1): 1-9.
2. **Almirón, W. y Brewer, E. 1994.** Immature stages of mosquitoes (Diptera: Culicidae) collected during the autumn-winter period in Córdoba province, Argentina. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1994; 89(4):625-8.
3. **Barrera, R., Grillet, M., Rangel, Y., Berti, J. y Aché, A. 1998.** Estudio Eco-epidemiológico de la reintroducción de la malaria en el nororiente de Venezuela mediante el uso de sistemas de información geográfica y sensores remotos. Bol Dir Malariol San Amb 38 (1): 14-30.
4. **Becerra, J. 1992.** Proyecto: Estudio de los zancudos picadores que se encuentran en el distrito capital de Santa Fe de Bogotá. Secretaria de Salud, Subdirección de Vigilancia Epidemiológica. Santa Fe de Bogotá. 34p
5. **Berti, J., Gonzales, R. y Navarro, E. 2008.** Fluctuaciones estacionales y temporales de la densidad larvaria de *Anopheles darlingi* Root (Diptera: Culicidae) y familias de insectos asociados al hábitat en el Granzón, Parroquia San Isidro, municipio Sifones del estado de Bolívar, Venezuela. Boletín de Malariología y Salud Ambiental. VL, VIII, N°2.
6. **Berti, J., Gutiérrez, A. y Zimmerman, R. 2004.** Relaciones entre tipos de hábitat, algunas variables químicas y la presencia de larvas de *Anopheles aquasalis* Curry y *Anopheles pseudopunctipennis* Theobald en un área costera del Estado Sucre, Venezuela. Entomotropica Vol. 19(2): 79-84. Agosto 2004.
7. **Blitvich, B., Fernández, I., Contreras, J., Lorono, M., Marlenee, N., Díaz, F., González, J., Obregón, N., Chiu, J., Black, W. y Beaty, B. 2004.** Phylogenetic Analysis of West Nile Virus, Nuevo León State, México. Emerg. Infect. Dis. 7: 1314-1317.
8. **Blitvich, J., Fernández, I., Contreras, J., Marlenee, N., González, J. y Komar, N. 2003.** Serologic Evidence of West Nile Virus Infection in Horses, Coahuila State, México. Emerg. Infect. Dis. 9 (7): 853-856.
9. **Borda, E., Rea, J. y Huerta, J. 2002.** Capacidad predatora de un alevino de *Geophagus brasiliensis* sobre larvas de *Culex quinquefasciatus*. Corrientes - Argentina.

10. **Calderón, Y. y Falero, G. 1995.** Clave para identificar especies de Anopheles (Diptera: Culicidae, Anophelinae) del Perú (adultos hembras). Revista Peruana de Entomología. Lima.
11. **Carcavallo, U. y Curto, L. 1995.** Blood- Feeding Diptera: Epidemiological Significance and Relation to the Climate change. Entomología y Vectores, Vol. 2, N° 2-3:35-60.
12. **Castro, J., García, I. y Neyra, D. 1996.** Eficacia del Bacillus sphaericus en criaderos naturales de mosquitos en zonas de alto riesgo de malaria. Revista Peruana de Epidemiología - VOL. 9 N° 2 Lima Perú.
13. **Clark, C., Gil, F. y Darsie, J. 1983.** The mosquitoes of Guatemala. Their identification, distribution and bionomics. With Keys to Adult Females and Larvae. In English and Spanish. Mosquito Systematics Vol. E(3) 1983. EE.UU
14. **Consoli, R., Laureço, T. y Oliveira, L. 1994.** Principais mosquitos de importancia sanitaria no Brasil. Editorial Fiocruz. Brasil.
15. **Contreras, J. 1995.** Listado preliminar de Fauna Silvestre del estado de Nuevo León, México. Consejo Consultivo Estatal para la Preservación y Fomento de la Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León. pp 111-112.
16. **Dirección General De Salud Ambiental (DIGESA), 2002.** Manual de Campo para vigilancia Entomológica, Lima- Perú.
17. **Edman, J. 1974.** Host Feeding Patterns of Florida mosquitoes III. *Culex* (*Culex*) and *Culex* (*Neoculex*). J. Med. Entomol. 11: 95-104.
18. **Elizondo, A. 2002** Taxonomía y Distribución de los Mosquitos (Diptera: Culicidae) de las Regiones Fisiográficas Llanura Costera del Golfo y Sierra Madre Oriental, del Estado de Nuevo León, México. Tesis Profesional inédita. Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. San Nicolas de los Garza, Nuevo León. 111 pp
19. **Farah, M., Ateeq, B., Ali, M., Sabir, R. y Ahmad, W. 2004.** Studies on lethal concentrations and toxicity stress of some xenobiotics on aquatic organisms. Chemosphere 55 (2):257-265.
20. **Fernández, I., Contreras, J., Blitvich, B., González, J., Cavazos, A., Marlenee, N., Elizondo, A., Lorono, M., Gubler, D., Cropp, B., Calisher, C. y Beaty, B. 2003.** Serologic Evidence of West Nile Virus Infection in Birds, Tamaulipas State, México. Vector Borne Zoonotic Dis. 3: 209-213.

21. **Fernández, I., Roberts, D., Rodríguez, M., Rodríguez, M. y Marina, C. 1993.** Host Selection Patterns of *Anopheles pseudopunctipennis* under Insecticide Spraying Situations in Southern México. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 4: 375- 384.
22. **Fitzgerald, W. y Hammerschmidt, C. 2005.** Methylmercury in mosquitoes related to atmospheric mercury deposition and contamination. *Environmental Science and Technology* 39(9): 3034- 3039.
23. **Flores, A. 1990.** Contribución al estudio de las Poblaciones y Comunidades Larvianas de mosquitos de Importancia en Salud Pública en el área Metropolitana de Monterrey, N.L. Tesis de Maestría en Entomología Médica. Inédita. Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. San Nicolás de los Garza, Nuevo León. 77pp
24. **Frank, H. 2000.** Bromeliad inhabiting mosquitoes [http:// bromeliadbiota.ifas.ufl.edu/mosbrom4.htm](http://bromeliadbiota.ifas.ufl.edu/mosbrom4.htm)
25. **Giri, F. y Collins, P. 2003.** Evaluación de *Palaemonetes argentinus* (Decápoda, Natantia) en el control biológico de larvas de *Culex pipiens* (díptera, culicidae) en condiciones de laboratorio, Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 93(3):237-242, Argentina.
26. **Goddard, B., Roth, A., Reisen, W. y Scott, T. 2002.** Vector Competence of California Mosquitoes for West Nile Virus. *Emerg. Infect. Dis.*8: 1385-91.
27. **Gonzales, J. 1995.** Mosquitos de Caño Limón, Arauca (Díptera: Culicidae). Tesis para optar al título de biólogo. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.
28. **Hack, H. 1978.** Observaciones etológicas sobre culícidos de Corrientes. *Rev. Soc. Entomol. Argentina.* 37: 137 – 151.
29. **Heidt, S. 1964.** *Culex nigripalpus* breeding in artificial containers in Dade County, Florida. *Rep. An. Mtg Florida Anti-mosquito Assoc.* 35, 79–82.
30. **Heinemann, S. y Belkin, J. 1977.** Collection Records of the Project “Mosquitoes of Middle America”. México (MEX, MF, MT, MX). *Mosq. Systematic* Vol. 9 (4): 483-535
31. **Hernández, N., Díaz, M., Mendiola, J., Artelle, J. y García, I. 2004.** Ingestión de larvas de *Culex quinquefasciatus* (Díptera: Culicidae), por *Girardinus metallicus* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) Instituto de Medicina Tropical Pedro Kour. *Revista Cubana de Medicina Tropical* ISSN 0375-0760, Habana Cuba.

32. **Hribar, J. 2007.** Larval habitats of potential mosquito vectors of West Nile virus in the Florida Keys ,Journal of Water and Health| 05/ 01 / 2007 Marathon , USA
33. **Hribar, J. 2004b.** Mosquito larvae (Culicidae) and other Díptera associated with containers, storm drains, and sewage
34. **López, R. y Molina, R. 2005.** Cambios climáticos en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidos por artrópodos y roedores. Rev. Esp. Salud Pública. vol.79 Nº 02 Madrid marzo-abril. 2005.
35. **Marchand, J. 1980.** Distribution saisonniere abondance et diversite de l ichtyofaune de l' estuaire interne de la loire (1977-1978) anaales de l Institut oceanographique.
36. **Marcondes, B. y Paterno, U. 2005.** Preliminary evidence of association between species of mosquitoes in Atlantic forest of Santa Caterina state (Diptera: Culicidae). Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 38, 75–76.
37. **Marquetti, M., Navarro, A. y Bisset, J. 1991.** Estudio de la edad fisiológica de dos poblaciones de *Anopheles albimatus* Wied.1821 (Díptera: Culicidae) y su transmisión del paludismo. Rev. Cubana Med. Trop., 43(3); 174-7.
38. **Mitchell, C., Monath, P. y Sabattini, S. 1980.** Transmission of St. Louis encephalitis virus from Argentina by mosquitoes of the *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) complex, J. Med. Ent. 1980, 17 (3):282-5.
39. **Oliveira, L., Heyden, R. y Fernández da Silva, T. 1986.** Alguns aspectos da ecología dos mosquitos (Diptera, Culicidae) de una área de planicie (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. V. Criadouros. Mem Inst. Oswaldo Cruz 81(3):265-271
40. **O'Meara, G. y Evans, S. 1983.** Seasonal patterns of abundante among three species of Culex mosquitoes in a south Florida wastewater lagoon. Ann. Entomol. Soc. Am. 76, 130–133.
41. **OMS, 1967.** Ecología de mosquitos. serie de informe técnico Nº 368, Ginebra-suiza
42. **ONERN, 1994.** Guía explicativa del mapa ecológico del Perú, CIP-Lima
43. **Oria, I. y Oscherov, B. 2001.** Ecología de Larvas de Culícidos (Díptera) en desagües pluviales de la ciudad de Corrientes, Argentina. Cátedra Parasitología; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - UNNE.

44. **Ortiz, L., Rivero, A., Pina, C. y Pérez, A. 2007.** El impacto de la variabilidad Climática en los índices de abundancia relativa de las poblaciones de mosquitos en Sancti Spiritus, Cuba
45. **Oscherov, B. y De Francesco, C. 1992.** Infestación Domicilia de Culicidae (Diptera) en las ciudades de Corrientes y Resistencia (Chaco)- VI Sesión Anual de Comunicaciones Científicas y Técnicas. FACENA.U.N.N.E.
46. **Pro Inversión (Agencia de Promoción de la Inversión Privada). 2007.** Guía de Inversiones en la Región Ayacucho, 1^{era} edición, Biblioteca del Perú N°2077-111166 .LIMA - PERÚ
47. **Provost, W. 1969.** The natural history of *Culex nigripalpus*. In St Louis Encephalitis in Florida, pp. 46–62, Florida State Bd. Health Monogr. No. 12.
48. **Ramírez, A. 1988.** Ecología de la provincia de Huamanga, Revista de investigación. UNSCH-Ayacucho.
49. **Reisen, W., Lothrop, H., Chiles, R., Madon, M., Cossen, C., Woods, L., Husted, S., Kramer, V. y Edman, J. 2004.** West Nile Virus in California. *Emerg. Infect. Dis.* 10(8): 1369- 1377.
50. **Rejmánková, E., Savage, H., Rejmanek, M., Roberts, D. y Arredondo, J. 1991.** Multivariate analysis of relationships between habitats, environmental factors and occurrence of mosquito larvae *Anopheles albimanus* and *An. pseudopunctipennis* in Chiapas, Mexico. *J Appli Ecol* 28: 827-841.
51. **Rejmánková, E., savage, H., Rodríguez, M., Roberts, D. y Rejmanek, M. 1992.** Aquatic vegetation as basis for classification of *Anopheles albimanus* larval habitats. *Environ Entomol* 21: 598-603.
52. **Rivas, F., Díaz, V., Daza, E., Bruzón, L. y Alcalá, A. 1995.** Epidemic Venezuelan Equine Encephalitis in La Guajira, Colombia, *J Infect Dis* 1997, 175:828-32
53. **Rodríguez, D., Rodríguez, M., Meza, R., Hernández, J., Rejmánková, E., Savage, H., Roberts, D., Pope, K. y Legters, L. 1993.** Dynamics of populations densities and vegetation associations of *Anopheles albimanus* larvae in coastal areas of Chiapas State, Mexico. *J Amer Mosq Control Assoc* 9 (1): 47-57
54. **Rodríguez, J., García, I., Díaz, M., Ávila, I. y Sánchez, J. 2003.** Efecto patogénico del nemátodo parásito *Strelkovimermis spiculatus* en larvas del

- mosquito *Culex quinquefasciatus* en condiciones de laboratorio en Cuba. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri" Revista Cubana de Medicina Tropical ISSN 0375-0760 .Habana Cuba.
55. **Root, M. 1922.** Notes on mosquitoes and other blood-sucking flies from Puerto Rico. Am. J. Hyg. 2, 394–405.
 56. **Rubio, Y., Menare, C., Quinto, A., Magaris, M. y Amarista, M. 2005.** Caracterización de Criaderos de anofelinos (Diptera: Culicidae) Vectores de malaria de Alto Orinoco, Amazonas, Venezuela. Entropica. 20:29-38
 57. **Sardelis, R. 2001.** Vector competence of selected North American *Culex* and *Coquillettidia* mosquitoes for West Nile virus. Emerg. Inf. Dis. 7, 1018–1022.
 58. **Sarmiento, J., Idrovo, J., Restrepo, M., Díaz, P. y Gonzales, A. 1999.** Evaluación del impacto de la contaminación del embalse del Muña sobre la salud humana. Revista de Salud Pública 1: 159-171.
 59. **Schweigmann, N. y Boffi, R. 1998.** *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*: situación entomológica de la región. Temas de Zoonosis y Enfermedades Emergentes. Ed. Segundo Congreso Argentino de Zoonosis, Primer Congreso Argentino y Latinoamericano de Enfermedades Emergentes y la Asociación Argentina de Zoonosis: 269 – 263
 60. **SENAPA. 1985.** Situación del Paludismo en la república Argentina, año 1985. Documento Técnico N° 7/86. Servicio Nacional de Paludismo. Argentina.
 61. **Stein, M. 2005.** Criaderos de estados inmaduros de mosquitos (Diptera: Culicidae) colectados en la provincia del Chaco; Instituto de Medicina Regional; Universidad Nacional del Nor Este; Resumen: B-010.
 62. **Tempelis, C. 1975.** Host Feeding Patterns of Mosquitoes, with a Review of Advances in Analysis of Blood Meals by Serology. J. Med. Entomol. 11: 635-653
 63. **Trujillo, J., Quiroz, H. y Badii, M. 1996.** Efecto de la densidad de *Tropisternus lateralis* (coleóptera: hydrophilidae) en la depredación del mosquito *culex pipiens quinquefasciatus* (Diptera: culicidae). Vedia 3: 49-50 ISSN 1405-0420. Mexico.
 64. **Turell, J. 2005.** An update of the potencial of North America mosquitoes (Diptera: Culicidae) to transmit West Nile virus. J. Med. Entomol. 42, 57–62.

65. **Turell, M., O'Guinn, M. y Oliver, J. 2000.** Potential of New York Mosquitoes to Transmit West Nile Virus. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 62: 413-414.
66. **Uribe, J. 1983.** El problema del control de *A. aegypti* en América. *Bol. Of. San. Panam.* 94 (5): 472–481.
67. **Villafañe, M. 1991.** Paludismo. III. Patología Regional Argentina. Fundación Argentina. Línea Editorial: 17- 26.
68. **Vinogradova, B. 2000.** *Culex pipiens pipiens*. Mosquitoes: Taxonomy, Distribution, Ecology, Physiology, Genetics, Applied Importance and Control. Pensoft, Sofia, Bulgaria.
69. **Zapata, A., Manrique, P., Rebollar, E., Mendoza, A. y Manzanilla, F. 2007.** Identificación de larvas de mosquitos (Diptera: Culicidae) de Mérida, Yucatán, México y sus principales criaderos. *Rev. Biomed*, 18:3-17

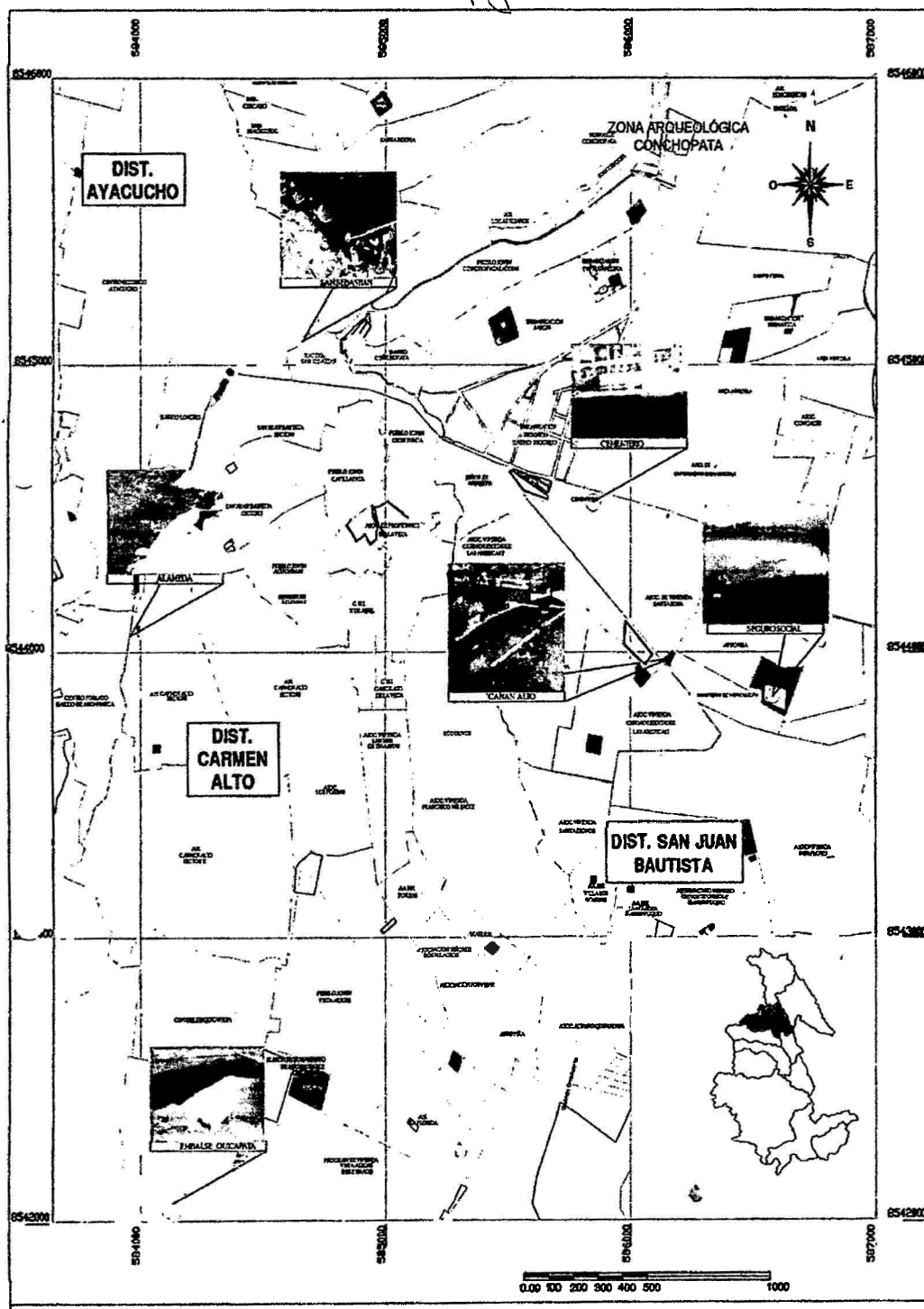
ANEXOS

ANEXO N° 01

CUADRO N° 05: Valores promedio de las características físico químicas del agua de los criaderos muestreados en la ciudad de Ayacucho entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.

Características	N	Media	Desviación típica	Intervalo confianza (95%)		Mínimo	Máximo
				Lím. Inferior	Lím. Superior		
Turbidez (NTU)	44	20,5	21,5	14,0	27,0	1,19	82
Ph	44	7,1	0,8	6,9	7,4	6	10
Temperatura (°C)	44	17,7	1,7	17,2	18,2	15	20
Conductividad (µmhos/cm ²)	44	227,1	90,8	199,5	254,7	68	434
STD (mg/L)	44	114,4	43,4	101,2	127,6	32	209
Salinidad (%)	44	0,1	0,0	0,1	0,1	0	0,2
Alcalinidad Total (mg/L)	44	50,6	28,4	42,0	59,2	18	112
Dureza Cálctica (mg/L)	44	55,4	31,7	45,7	65,0	14	176
Dureza Total (mg/L)	44	87,9	42,3	75,0	100,7	22	210
CO ₂ (mg/L)	44	4,4	5,4	2,8	6,1	0	27

ANEXO N° 02



MAPA N° 01: Ubicación geográfica de los criaderos evaluados de la ciudad de Ayacucho entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.

ANEXO N° 03

168832



FOTOGRAFÍA N° 08: Vena anal termina después de la bifurcación de la vena cubital de adultos de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.

ANEXO N° 04



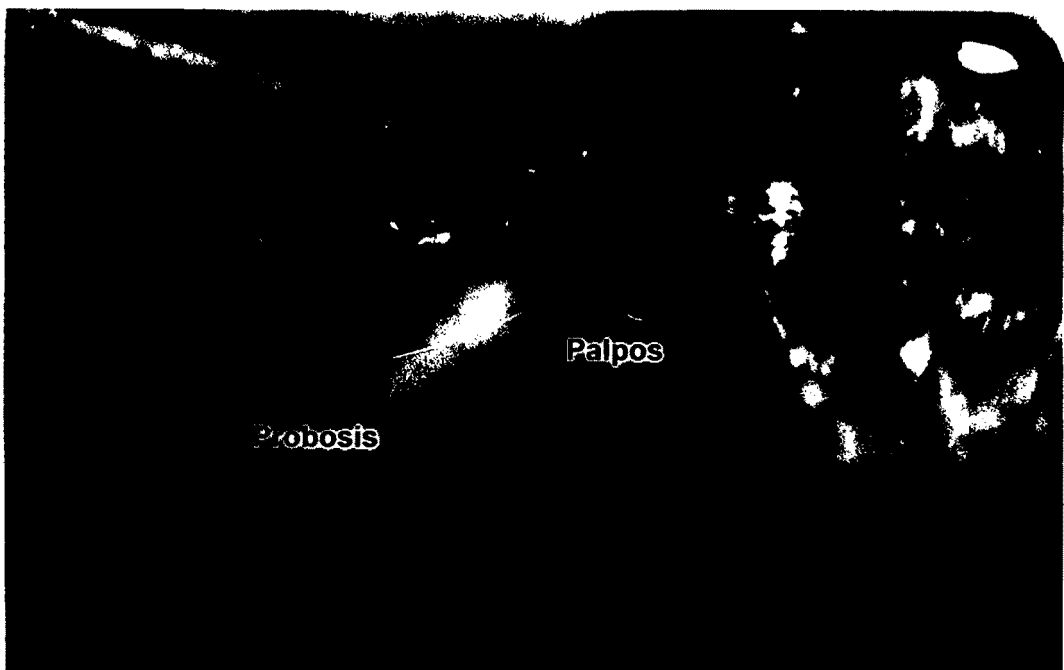
FOTOGRAFÍA N° 09: Base de la coxa III nítidamente ventral a la base del mesomeron de adultos de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.

ANEXO N° 05



FOTOGRAFÍA N° 10: Mesokatepistemon con parche de escamas de adultos de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.

ANEXO N° 06



FOTOGRAFÍA N° 11: Probosis mas largo que los palpos de adultos de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho -2009.

ANEXO N° 07



FOTOGRAFÍA N° 11: Escuto con cerdas por lo menos en el área prescutelar, escamas gruesas y doradas de adultos de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.

ANEXO N° 08



FOTOGRAFÍA N° 12: Tergitos abdominales con bandas claras basales conspicuas y redondeadas en la parte posterior y recortadas lateralmente de adultos de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.

ANEXO N° 09

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LARVAS DE CUARTO ESTADIO
DE LOS MOSQUITOS DE GUATEMALA
CLAVE GENÉRICA

Clark, C., Gil, F. y Darsie, J. 1983

- 1 Segmento abdominal VIII sin sifón; usualmente algunos segmentos abdominales con la cerda 1 palmeada. 2
Segmento abdominal VIII con sifón; segmentos abdominales sin cerdas palmeadas. 3
- 2(1) Lóbulo anterior del aparato respiratorio modificado formando un filamento largo, con una cerda larga apicalmente; cerda 1 palmeada, con hojas individuales en forma de raqueta, presentes en los segmentos III-V.
. *Chagasia bathana*
Lóbulo anterior del aparato respiratorio sin filamento; cerda 1 de los segmentos abdominales III-V en forma de pelo o palmeada, si es palmeada, hojas lanceoladas. *Anopheles*
- 3 (1) Cerda 4-X formada de un solo par de cerdas. 4
Cerda 4-X formando una brocha con un mínimo de 4 pares de cerdas en posición ventral. 10
- 4(3) Cuerpo de la maxila con proyección larga en forma de diente modificada para a s i r 5
Maxila sin proyección larga. 8
- 5(4) Capsula cefálica con foramen occipital en forma de ranura, corta hasta larga, no limitado por un cuello. 6
Capsula cefálica con foramen occipital circular, limitado por el cuello. 7
- 6(5). Proceso maxilar inmóvil, no articulado con el cuerpo de la maxila; palpo maxilar corto, proyectado en aspecto lateral. *Sabethes*
Proceso maxilar móvil, articulado con el cuerpo de la maxila; palpo maxilar formando apéndice largo adherido basalmente. *Runchomyia*
- 7(5) Sifón con región medioventral con larga fila de cerdas accesorias ramificadas; maxila sin articulación con capsula cefálica ventralmente a los palpos; cerda 8-M muy desarrollada. *Johnbelkinia ulopus*
Sifón sin cerdas accesorias en región medioventral, si presentes, son cortas e individuales; articulación de maxila con capsula cefálica fuerte, ventralmente a los palpos; cerda 8-M poco desarrollada.
. *Shannoniana moralesi*.
- 8(4) Mandíbula agrandada y conspicua extendiéndose lateralmente hasta cerca del nivel de base de las antenas; cerda 8-M ausente.
. *Trichoprosopon digitatwn*
Mandíbula pequeña, sin extensión lateral al nivel de la base de las antenas; cerda 8-M presente. 9
- 9(8) Decimo segmento abdominal con cerda 4 tan larga coma 3; cerdas sifonales con 3 o más ramificaciones. *Limatus*
Decimo segmento abdominal con cerda 4 más corta que 3; cerdas sifonales simples. *Wyeomyia*
- 10(3). Sifón corto, atenuado en el extremo, modificado para penetrar el tejido de plantas. 11
Sifón mas o menos cilíndrico, sin atenuación apical. 12

- 11(10). Silla de montar del decimo segmento abdominal sin cerdas largas en posición ventral; cerdas 2, 3-A más cortas que flagelomero distal y este más largo que segmento basal *Coquillettidia nigricans*
 Silla de montar del segmento X con 3 o 4 cerdas largas en posición ventral; cerdas 2, 3-A tan largas como flagelómero y este casi igual que el segmento basal. *Mansonia*
- 12(10). Sifón sin pecten. 13
 Sifón con pecten. 15
- 13(12). Cerdas abdominales en grupos de 3-5 partiendo de placas esclerotizadas grandes; cepillos palatinos laterales reducidos, formando aproximadamente 12 filamentos gruesos y simples; dientes del peine ausentes en VIII *Toxorhynchites*
 Cerdas abdominales individuales sin placas esclerotizadas; cepillos palatinos laterales con por lo menos 40 filamentos delgados cilíndricos simples o pectinados; dientes del peine presentes en VIII. 14
- 14(13). Antenas simples, mucho más cortas que capsula cefálica; superficie de 1 sifón desnuda. *Orthopodomyia kummi*
 Antenas fuertemente curvadas y más largas que capsula cefálica; superficie del sifón pilosa. *Aedeomyia squamipennis*
- 15(12). Dientes del peine partiendo de placa esclerotizada grande del segmento abdominal VIII; cabeza más larga que ancha. *Urano taenia*
 Dientes del peine sin placa en VIII, si presente, es muy reducida; cabeza más ancha que larga. 16
- 16(15). Sifón con un solo par de cerdas además de las cerdas 2-S, sin fila de espículas largas y filamentosas. 17
 Sifón con 3 o más pares de cerdas además de 2-S o con fila de espículas largas y filamentosas. 21
- 17(16). Brocha ventral del segmento anal usualmente con mínimo de 4 cerdas unidas a la silla de montar completa, si la silla está incompleta, cerdas se extienden hasta la mitad basal del segmento. *Psorophora*
 Brocha ventral sin cerdas unidas cuando silla de montar esta completa, cuando está incompleta, cerdas están en tercio apical del segmento. 18
- 18(17). Silla de montar rodea completamente el segmento abdominal X. (Una parte) *Aedes*
 Silla de montar no rodea el segmento X. 19
- 19(18). Cerda 3-VII mediana hasta pequeña y corta; borde posterior de silla de montar con espinas pequeñas o sin ellas. (una parte) *Aedes*
 Cerda 3-VII larga y gruesa; margen posterior de silla de montar con espinas largas. 20
- 20(19). Cerda 9-III-V más corta y delgada que cerda 7-III-V; cerda 12-I usualmente presente. *Haemagogus*
 Cerda 9-III-V igual o más larga y gruesa que cerda 7-III-V; 12-I ausente. *Aedes (Howardina)*
- 21(16). Parte más ancha de la cabeza es anterior al nivel de las antenas; segmento abdominal X con 2 escleritos pequeños. *Deinocerites*
 Parte más ancha de la cabeza es la mitad caudal, detrás de los ojos; segmento X con silla de montar grande. 22
- 22(21). Sifón con un par de cerdas cerca de base; espinas del peten seguidas por fila de espículas largas y filamentosas poco espaciadas entre sí. *Culiseta particeps*
 Sifón sin cerdas cerca de la base; espinas del peten seguidas por fila de 3 o más cerdas usualmente bastante espaciadas. *Culex*

CLAVE PARA LOS SUBGÉNEROS DEL GÉNERO CULEX

- 1 Cabeza cuadrada; labro muy desarrollado anteriormente con dientecillos gruesos; cepillos palatinos laterales engrosados e insertados formando un grupo lateral compacto *Lutcia*
Cabeza ovalada; labro normal no desarrollado anteriormente; cepillos palatinos laterales no engrosados. 2
- 2 (1) Cerda 2-C fuertemente desarrollada, colocada mesalmente a 1-C; dientes del peine usualmente en una sola fila, si forman un parche, el sifón presenta penachos subventrales largos en el área del peten. ... *Carrollia*
Cerda 2-C poco desarrollada o ausente; si presente, está colocada lateralmente a 1-C; dientes del peine formando un parche triangular; penachos subventrales usualmente fuera del área del pecten. 3
- 3(2) Margen posterolateral de silla de montar con espinas largas y delgadas. .
..... *Micraedes (erethyzonfer)*
Margen posterolateral de silla de montar sin espinas o con espículas pequeñas. 4
- 4(3) Cerda 3-P aproximadamente del mismo tamaño y longitud que 1-P, al menos de 0.67 del largo de 1-P, ambas simples. *Culex*
Cerda 3-P más corta y delgada que 1-P, usualmente de menos de 0.5 la longitud de 1-P, o cerdas 1,3-P con varias ramificaciones. 5
- 5(4). Cerda 4-X con varias cerdas adheridas anteriormente a la red del segmento; sifón sin cerdas subdorsales colocados arriba de los cerdas subventrales. *Neoculex (derivator)*
Cerda 4-X sin cerdas adheridas anteriormente a la red; sifón con uno o más pares de cerdas subdorsales colocados arriba de los cerdas subventrales 6
- 6(5) Cerda sifonal 2-S muy desarrollada, curvada y usualmente con diente curve cerca de base; sifón con cerdas subdorsales muy visibles.
..... *Melanoconion*
Cerda 2-S poco desarrollada; sifón con cerdas subdorsales poco visibles.
..... *Anoediopora*.

CLAVE PARA ESPECIES DEL SUBGÉNERO CULEX

1. Antenas de forma regular, localización de cerda 1-A cerca del medio..... *corniger*
Antena con constricción después de cerda 1-A, colocada en tercio distal de la antena. 2
- 2(1). Espinas del peten extendiéndose mas alla de la mitad basal del sifón..... *interrogator*
Espinas del peten restringidas al tercio basal del sifón. 3
- 3(2) Sifón con espinas apicales gruesas..... *coronator*
Sifón sin espinas apicales..... 4
- 4(3) Tórax cubierto con espículas pequeñas o grandes..... 5
Tórax liso..... 8
- 5(4) Sifón con 4 o más pares de cerdas..... 6
Sifón con 3 pares de cerdas..... 7
- 6(5) Sifón con 7-9 pares de cerdas; las 2 últimas espinas del peten mas separadas entre sí que las demás..... *chidesteri*
Sifón con 4 pares de cerdas; las espinas del peten distribuidas uniformemente..... *nigripalpus*

7(5)	Ultima cerda basal del sifón colocada cerca o en posición proximal a la espina apical del pecten.....	<i>declarator</i>
	Ultima cerda basal del sifón colocada en posición distal a la espina apical del pecten.....	<i>mollis</i>
8(4)	Sifón con 5 o más pares de cerdas.....	9
	Sifón con menos de 5 pares de cerdas.....	10
9(8)	La mayoría de las cerdas sifonales con 4 o más ramificaciones; papila anal casi del mismo largo que segmento anal.....	<i>peus</i>
	La mayoría de las cerdas sifonales con 2 ramificaciones; papila anal 3 veces más larga que segmento anal	<i>stenolepis</i>
10(8)	Algunas de las cerdas sifonales con 4 o más ramificaciones.	<i>quinquefasciatus</i>
	Cerdas sifonales con 1-3 ramificaciones.	11
11(10)	Cerdas 5,6-C con 5,6 ramificaciones.	<i>thriambus</i>
	Cerdas 5,6-C con 3,4 ramificaciones.	12
12(11)	Cerda 4-C doble.....	<i>pinarocampa</i>
	Cerda 4-C simple.....	<i>inflictus</i>

ANEXO N° 10

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MOSQUITOS HEMBRAS ADULTAS DE GUATEMALA CLAVE GENÉRICA

Clark, C., Gil, F. y Darsie, J. 1983

1. Proboscis curvada hacia abajo; borde posterior del ala concava justo debajo del extremo de la vena Cu_2 *toxorhynchites*
 Proboscis mas o menos recta; borde posterior del ala recto o ligeramente concavo 2
- 2(1) Palpos casi tan largos como proboscis; esternones y, generalmente tergos del abdomen con pocas escamas o totalmente sin ellas 3
 Palpos mucho más cortos que proboscis; esternones y tergos con cobertura de escamas densa y uniforme. 4
- 3(2) Escutelo trilobulado con grupos de cerdas en cada lobulo; dos penachos grandes de escamas largas y espatuladas colocados lateralmente enfrente de las bases de las alas. *Chagasia bathana*
 Escutelo redondeado, en forma pareja, cerdas distribuidas uniformemente; sin penachos enfrente de bases de las alas... .. *anopheles*
- 4(2) Célula R_2 del ala siempre más corta que vena R_{2+3} ; apice de la vena anal termina antes de la bifurcacion de las venas Cu_1 y Cu_2 ; tórax generalmente con líneas de escamas azuladas... .. *uranotaenia*
 Célula R_2 por lo menos del mismo largo que vena R_{2+3} , si no (haemagogus) Spice de la vena anal termina despues de la bifurcacion de Cu_1 y Cu_2 ; tórax sin escamas azuladas 5
- 5(4) Mesopostnoto siempre con cerdas largas, algunas veces con escamas; base de la coxa posterior usualmente alineada con base del mesomero o ligeramente arriba de este; mesomero muy pequeño. 6
 Mesopostnoto sin cerdas o con 2 muy pequeñas en la región posterior; base de la coxa posterior ventral a la base del mesomero; mesomero mas grande. 12
- 6(5) Area prespiracular solamente con escamas anchas, sin cerdas; tarso posterior con una sola garra..... *Limatus*
 Area prespiracular con una o más cerdas; tarso posterior con dos garras..... 7
- 7(6) Lóbulos antepronotales pequeños, bien separados entre sí; occipucio con línea de escamas oscuras erectas posteriormente 8
 lóbulos antepronotales grandes, aproximándose a la linea mediodorsal; occipucio sin línea de escamas erectas 11
- 8(7) Longitud de proboscis 0.85-1.2 del tamaño del fémur anterior; franja inferior de cerdas mesokatepisternales extendiéndose dorsalmente más arriba del borde inferior de mesanepimero 9
 Longitud de proboscis 1.2-1.4 del tamaño del fémur anterior; franja inferior de cerdas mesokatepisternales usualmente no se extiende hasta el borde inferior del mesanepimero 10.
- 9(8) Tibia posterior sin banda postmediana de escamas pálidas; laterotergito del segmento abdominal I sin escamas en la porción basal y con pocas escamas en la porción distal, con margen inferior visible; membrana postprocoxal sin escamas..... *Trichoprosopon digttatum*
 Tibia posterior con banda postmediana ancha de escamas pálidas, completa o incompleta; laterotergito con cubierta densa de escamas, con

- margen inferior no visible; membrana postprocoxal con escamas.
..... *Shannoniana*
- 10(8) Tarsos medio y posterior con escamas pálidas y oscuras; escamas
escutales moderadamente anchas y planas; escamas del vértice y
occipucio con destellos plateados y azulados..... *Johnbelkinia ulopus*
Tarsos medio y posterior unicamente con escamas oscuras; escamas
escutales delgadas y curvas o escamas del vértice y occipucio sin
destellos plateados, solamente con reflejos verdes o azules débiles hasta
moderados *Runchomyia*
- 11(7) Cerdas prealares ausentes; escudo cubierto de escamas planas de color
metálico con destellos iridiscentes; generalmente brocha tibiotarsal de
escamas erectas en las patas medias. *Sabethes*
Cerdas prealares presentes; escudo generalmente de color oscuro, sin
escamas de color metálico; patas medias sin brocha tibiotarsal
..... *wyeomyia*
- 12(5). Escudo sin cerdas en el disco; escamas del escudo lisas y de color
metálico; lóbulos antepronotales agrandados y acercándose a la línea
mediodorsal..... *Haemagogus*
Escudo con cerdas en por lo menos el área prescutelar; escamas del
escudo de forma variada, pero no lisas ni de color metálico; lóbulos
antepronotales pequeños..... 13
- 13(12). Cerdas postspiraculares presentes. 14
Cerdas postspiraculares ausentes. 17
- 14(13). Escamas muy anchas en el dorso de las venas R₂ y R₃; apice del
abdomen abultado. 15
Escamas estrechas en el dorso de R₂ y R₃; apice del abdomen
agudo..... 16
- 15(14). Fémures con banda preapical de escamas pálidas bien definida; alas con
escamas oscuras..... *Coquillettidia*
Fémures jaspeados con escamas pálidas y oscuras, sin banda preapical;
alas jaspeadas asimismo. *Mansonia*
- 16(14). Cerdas prespiraculares presentes; bandas o grupos de escamas pálidas
en posición apical en tergos abdominales *Psorophora*
Cerdas prespiraculares ausentes; bandas o grupos de escamas pálidas en
posición basal en los tergos *Aedes*
- 17(13). Cerdas prespiraculares presentes; base de la vena subcosta con una
franja de cerdas en posición ventral *Culiseta particeps*
Cerdas prespiraculares ausentes; base de la subcosta sin franja de
cerdas..... 18
- 18(17). Tarsomero 4 de patas anteriores y medias corto, no más largo que
ancho; escudo con líneas delgadas de escamas blancas
..... *Orthopodomyia kunmi*
Tarsomero 4 de patas anteriores y medias más largo que ancho; escudo
con otro diseño 19
- 19(18). Antena con flagelomeros cortos y gruesos; fémur medio con penacho de
escamas largas..... *Aedeomyia squamipennis*
Antena con flagelomeros normales (elongados); fémur medio sin penacho
de escamas largas..... 20
- 20(19). Antena mucho más larga que proboscis; primer flagelomero dos o más
veces la longitud del Segundo. *Deinocerites*
Antena más o menos del largo de proboscis; flagelomero 1 casi del mismo
largo que flagelomero 2..... *Culex*

CLAVE PARA SUBGÉNEROS DEL GÉNERO CULEX

- 1 Cerdas acrosticales presentes en disco del escuto 2
 Cerdas acrosticales unicamente en el espacio prescutelar y/o el extremo anterior del escuto 6
- 2(1) Usualmente 6 o más cerdas mesanepimerales inferiores; fémures jaspeados con escamas pálidas; costa con áreas alternadas de escamas café y amarillas. *Lutzia*
 Usualmente 1, 2 o raramente 3 cerdas mesanepimerales inferiores; fémures sin escamas pálidas; costa sin áreas alternadas de escamas café y amarillas. 3
- 3(2) Tergos abdominales con manchas laterales pálidas en posición apical *Neoculex (derivator)*
 Tergos abdominales con bandas o manchas laterales pálidas en posición basal, o totalmente cubiertos de escamas oscuras 4
- 4(3). Mesokatepisterno con parche de escamas conspicuo, si el parche tiene pocas escamas o está ausente, las escamas inclinadas del occipucio son de color bronce y la pleura es de color café. *Culex*
 Mesokatepisterno con pocas escamas a lo largo de las cerdas; escamas inclinadas del occipucio blancas; pleura mayormente de color amarillo. 5
- 5(4). Intergumento de la pleura pálido hasta amarillento; esternones I-VI con banda apical de escamas oscuras. . . (Una parte) *Anoedioporpa (restrictor)*
 Intergumento de la pleura mayormente pálido o amarillento, pero café en el postpronoto y mesokatepisterno inferior; esternones I-VI con pocas escamas oscuras en posición apical. *Micraedes (erethyzonfer)*
- 6(1) Tergos abdominales con manchas basolaterales con destellos metálicos. *Carrollia*
 Tergos abdominales con cubiertos de escamas oscuras o con manchas pálidas, pero no metálicas 7
- 7(6). Occipucio con por lo menos una línea de escamas anchas e inclinadas a lo largo de la línea ocular; usualmente todos las escamas del occipucio son anchas *Melanoconion*
 Occipucio con escamas inclinadas delgadas aun a lo largo de la línea ocular. (una parte) *Anoedioporpa (conservator)*

CLAVE PARA ESPECIES DEL SUBGÉNERO CULEX

- 1 Por lo menos algunos tarsomeros con anillos de escamas pálidas. 2
 Todos los tarsomeros con escamas oscuras. 9
- 2(1) Proboscis con anillo de escamas pálidas 3
 Proboscis cubierta con escamas oscuras o con escamas pálidas ventralmente, pero sin anillo. 4
- 3(2) Palpos con escamas en el ápice; esternones con parche ovalado de escamas oscuras en la región media. *peus*
 Palpos cubiertos con escamas oscuras; esternones con banda ancha de escamas oscuras en posición apical. (una parte) *corniger*
- 4(2). Tarsomeros posteriores únicamente con anillos basales de escamas pálidas *declarator*
 Tarsomeros posteriores con anillos basales y apicales de mollis escamas pálidas 5
- 5(4). Tarsomero posterior 5 totalmente cubierto de escamas pálidas. 6

- Tarsomero posterior 5 cubierto parcial o totalmente con escamas oscuras.....8
- 6(5). Esternones abdominales II-VI con parches triangulares de escamas oscuras.....*thriambus*
 Esternones II-VI con bandas apicales de escamas oscuras. 7
- 7(6). Proboscis cubierta con escamas oscuras..... *pinarocampa*
 Proboscis con escamas pálidas ventralmente. *stenolepis*
- 8(5) Esternones abdominales con bandas anchas de escamas oscuras en posición apical.(una parte) *corniger*
 Esternones abdominales cubiertos en su mayoría o totalmente con escamas pálidas *coronator* (*ousqua*) (*usquatus*)
- 9(1). Tergos abdominales con bandas pálidas basales conspicuas en mayoría de segmentos.10
 Tergos abdominales sin bandas basales pálidas, si presentes son delgadas y se encuentran en algunos segmentos solamente 11
- 10(9) Bandas abdominales de escamas claras redondeadas en el margen posterior y recortadas lateralmente, totalmente separadas o unidas levemente a los parches laterales; escamas del escudo gruesas y doradas.*quinquefasciatus*
 Bandas abdominales con el margen posterior recta y unidas a los parches laterales, particularmente en los segmentos III-IV; escamas del escudo delgadas y de color café dorado.....*interrogator*
- 11(9) Tergos abdominales con bandas pálidas delgadas en posición basal . .
 *chidesteri*
 Tergos abdominales con escamas oscuras exceptuando los parches basolaterales de escamas pálidas. 12
- 12(11). Pleura sin escamas, si presentes, nunca hay más de 5 o 6 en un grupo; esternones con escamas pálidas..... *nigripalpus*
 Pleura con varios parches de escamas pálidas; esternones con bandas apicales de escamas oscuras. *inflictus*

ANEXON° 11

FICHA DE CAMPO PARA LAS COLECTAS DE INSECTOS

Colector:.....**Fecha:**.....**Hora:**.....

Ubicación geográfica: N: **W:**..... **Altitud:**..... **Lugar:**.....

Distrito:..... **Provincia:** **Departamento:**

Estado del insecto

- | | | |
|---------------|-----|---------------------------------|
| 01. Inmaduros | () | Profundidad del Criadero (cm.): |
| 02. Adulto | () | |

ADULTOS

Tipo de colecta en adultos

- | | | | |
|-------------------------|-----|----------------|-----|
| 01. Trampa de luz – CDC | () | 01. Permanente | () |
| 02. Otros | () | 02. temporal | () |

Especifique:

Densidad:

Temp. Media mensual

H.R. Media mensual.....

PPtación Media mensual...

Veloc. Viento Media Mens....

Algas

- | | |
|------------------------------|-----|
| 01. Presente | () |
| a. Filamentosa | () |
| b. Verdes flotantes | () |
| c. Verdes en sustrato | () |
| d. Café-amarillo en sustrato | () |

Ambiente

- | | | | |
|---------------------|-----|----------------------------|-----|
| 01. Urbano | () | 02. Ausente | () |
| 02. Urbano Marginal | () | Vegetación acuática | |
| 03. Rural | () | 01. Presente | () |

LARVAS

- | | | | |
|------------|-----|-------------|-----|
| 01. Dipper | () | 02. Ausente | () |
|------------|-----|-------------|-----|

Tipo colecta

- | | | | |
|------------------|-----|---|---|
| 02. Duya | () | Características del agua de criadero | |
| 03.Otros | () | 01. Salinidad | : |
| Especifique..... | | 02. Conductividad | : |
| | | 03.SDT | : |

Tipos de hábitat

- | | | | |
|----------------------------|-----|---------------------|---|
| 01. Charcos Temporales | () | 04. Alcalinidad | : |
| 02. Canales de Riego | () | 05. Turbidez | : |
| 03. Orillas de río | () | 06. Dureza Total | : |
| 04. Estanques (artificial) | () | 07. Dureza Cálctica | : |
| 05. Recipientes | () | 08.pH | : |
| 06. Otr | () | 09. CO ₂ | : |

Especifique:

OBSERVACIONES

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título	Problema	Objetivos	Marco teórico	Variables e indicadores	Metodología
<p>Densidad poblacional y características ecológicas de los estados inmaduros de <i>Culex sp</i> (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Ayacucho - 2008.</p>	<p>¿Cuál es la densidad poblacional y características ecológicas de los estados inmaduros de <i>Culex sp</i>. (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Ayacucho?</p>	<p>GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la densidad poblacional y las características ecológicas de los estados inmaduros de <i>Culex sp</i> (diptera: culicidae) en la ciudad de Ayacucho. <p>ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar taxonómicamente los insectos colectados en estado de larva. • Determinar la densidad poblacional de las larvas colectadas por criadero • Establecer las características ecológicas de los criaderos de <i>Culex sp</i>. • Geoposicionar los criaderos de larvas de <i>Culex sp</i> 	<p>ANTECEDENTES</p> <p>Es bien conocido el papel que cumplen los mosquitos (Culicidae) como vectores de diferentes patologías Sin embargo en el Perú, pocas o casi nulas son las investigaciones que están orientadas a los mosquitos del género <i>Culex</i>, incriminados como vectores de encefalitis a los animales domésticos y en ocasiones al hombre. (Mitchell y col., 1980) (Almirón y Brewer, 1994) (Carcavallo y Curto, 1995).</p> <p>CARACTERÍSTICAS DE HABITAT DE ESTADOS INMADUROS DE <i>Culex sp</i></p> <p>Las larvas ocupan un amplio rango de hábitats: se encuentran en charcos temporales, lagos y lagunas, ciénegas, huecos en troncos y rocas, huecos de cangrejo, bromelias, recipientes artificiales, pozas de quebradas y huecos en bambú</p> <p>Hribar, (2007), Determinó que la fuente principal de desarrollo de larvas de <i>Culex</i> es una zona urbana en envases que contienen agua</p> <p>Eilo está de acuerdo con el estudio de Heidt, (1964)</p>	<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Características ecológicas: físico químico del agua del criadero (alcalinidad, dureza, pH, etc.); presencia o ausencia de vegetación.</p> <p>DEPENDIENTES</p> <p>Especies de <i>Culex</i> y densidad poblacional de los estados inmaduros</p>	<p>A).- Colecta de las larvas</p> <p>Las larvas serán muestreadas una vez por mes en los diferentes puntos de muestreo de la ciudad de Ayacucho mediante el uso de dipers y/o duiyas a fin de determinar la densidad poblacional que será estimada mediante promedio de Larvas/dipper</p> <p>Una vez trasladadas las larvas al laboratorio de zoología estas serán colocadas en bandejas de fondo blanco con agua decolorada y serán alimentadas con alimento para peces tropicales hasta que las larvas alcancen el estado de tercer y cuarto instar, procediendo luego a la aclaración y fijación de las larvas, para luego identificarlas mediante el uso de las claves taxonómicas</p> <p>B).-Características ecológicas del criadero</p> <p>B.1).- Características fisicoquímicas. Se determinará mediante la utilización de métodos instrumentales y calorimétricos así como se detalla en cuadro N° 02.</p> <p>B.2).- vegetación.- Para determinar la presencia o ausencia de vegetación de cada criadero se usará la ficha de hoja de campo que se detalla en el ficha N° 1 (ver Anexo 11)</p> <p>C).- Obtención de adulto</p> <p>Con el fin de confirmar la especie de <i>Culex sp</i>. Una población de larvas serán criadas hasta alcanzar el estado adulto para, lo cual se hará uso de cámaras de crianza y bandejas cubiertas con tul. Los adultos emergentes serán atrapados con un tubo succionador y luego se procederá a su respectivo montaje y caracterización utilizando las claves propuestas por Consoli y col., (1994), Calderón y Falero, (1995), y Clark y col., (1983).</p>

Densidad poblacional y características ecológicas de los estados inmaduros de *Culex* sp. (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Ayacucho - 2008

AUTOR : Bach. Yovana Mascco Gezañán¹; M.C. Yuri Olivier Ayala Sulca²; M.C. Carlos Emilio Carrasco Badajoz²

¹ Bachiller en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho.

² Laboratorio de zoología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado de julio 2008 a febrero 2009 con el objetivo de identificar taxonómicamente los insectos de la familia Culicidae, determinar la densidad poblacional, establecer las características ecológicas de los criaderos y geoposicionar los criaderos de larvas de *Culex* sp.

El área seleccionada para el muestreo larval fueron: I) borde del río Alameda, II) contenedor de cemento de Canadón Alto, III) contenedor de cemento del cementerio, IV) pozos de embalse de Quicapata, V) borde del río de San Sebastián, VI) contenedor de cemento del Seguro Social, de la ciudad de Ayacucho, donde se realizaron las capturas mensuales de inmaduros con dipper de 500 ml y el muestreo de agua para determinar las características fisicoquímicas.

La identificación taxonómica de los estados inmaduros fue realizada a través del uso de las claves taxonómicas, llegando a reportar *Culex quinquefasciatus* Say (1823) como única especie presente en la ciudad de Ayacucho.

La densidad media larval en el punto III, presentó la mayor densidad larval (40.8 larvas/dipper), en tanto la mínima densidad media hallada fue en el punto V (0.1 larvas/dipper); en relación a los puntos de muestreo (I, II, IV, VI) muestran densidades larvales medias de 0.5, 15.9, 1.5, 2.0 larvas/dipper respectivamente, siendo por tanto estadísticamente diferentes ($P < 0.05$) los criaderos.

En cuanto a las características físico químicas del agua de los criaderos de los estados inmaduros de *Culex quinquefasciatus*: la turbidez y alcalinidad total tienen correlación significativa negativa ($P < 0.05$) con la densidad de las larvas mientras que dicha relación es positiva con la dureza cálcica, cabe señalar que con el resto de las características no hay significancia.

Culex quinquefasciatus se distribuye desde los 2700 m.s.n.m. (San Sebastián) a 2957 msnm (Quicapata) de altitud, con latitud Este que va de 583713 UTM a 586327 UTM y latitud Norte que va de 8541757 UTM a 8544721 UTM.

Palabras clave: *Culex quinquefasciatus*, densidad poblacional.

ABSTRACT

Present fact-finding work was accomplished of July 2008 to February 2009 with the objective of identifying taxonomically the insects, determining the density poblacional, establishing the nurseries's ecological characteristics and geopositionar larvas's nurseries of *Culex* sp.

They were the area once was selected in order to the larval samplig: I) the river's border Alameda, II) cement container of high canadón, III) cement container of the cemetery, IV) reservoir settlements of Quicapata, V) border of river St. Sebastián's, VI) cement container of the social security, urban of Ayacucho, where the monthly captures came true of immature, utilizing 500 ml dipper of capability and the water sampling of the nurseries to determine characteristic physical chemistries.

the immature statuses's taxonomic identification was sold off through taxonomic keys's use, arriving to yield *Culex quinquefasciatus* Say (1823) as only present sort in town of Ayacucho.

The halfway density larval in the point III, introduce the principal larval density (40.8 larvas/dipper), In the meantime the minimal halfway density once was found attended in the vertical point V (0.1 larvas/dipper); (I, II, IV, VI) they point out larval densities 0.5, 15.9, 1.5, 2.0 larvas/dipper's stockings in relation to the sampling points respectively, being therefore statistically different ($P < 0.05$) nurseries.

As to the characteristics physique chemical of the water of the nurseries of *Culex quinquefasciatus*'s immature statuses: Her turbidez and total alkalinity have significant correlation negative with the larvas's density while said relation is positive with the calcic hardness, he fits in to indicate that there is no significación with the characteristics's the rest.

Culex quinquefasciatus 2 700 m.s.n.m. is distributed (St. Sebastián) to 2 957 m.s.n.m. (Quicapata) of Lw 583713 UTM to 586327 UTM and LN 8541757 UTM to 8544721 UTM.

Key word: *Culex quinquefasciatus*, density poblacional.

I INTRODUCCIÓN

Los mosquitos del género *Culex* juegan un rol muy importante como reservorios y vectores de numerosas enfermedades y un sin número de encefalitis como el virus del Oeste del Nilo, etc. son potenciales transmisores de virus, nemátodos, etc. Agentes etiológicos de diversas enfermedades y son plagas que atacan a aves, peces, caballos, cerdos y otros animales, incluyendo al hombre. Entre las medidas propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1967) para disminuir la transmisión de los patógenos transmitidos por culicidos se encuentra el control de éstos vectores, para lo cual proponen entre otras acciones la necesidad de estudios sobre manejo y modificación ambiental. En ese sentido el conocimiento de los hábitats, la densidad poblacional y las características ecológicas que permiten el desarrollo de los estados inmaduros de *Culex* sp es indispensable.

Siendo el Perú un lugar de tránsito obligado de aves migratorias y personas, y por las condiciones climáticas, cercanas a las de zonas donde hay transmisión de enfermedades vectoriales, el posible riesgo vendría por extensión geográfica de vectores ya establecidos o por la importación e instalación de vectores subtrópicos adaptados a sobrevivir en climas menos cálidos y más secos (Ortiz y col., 2007). Hipotéticamente, las enfermedades vectoriales susceptibles de ser influidas por el cambio climático serían aquellas transmitidas por dípteros como la encefalitis del Nilo Occidental y otros patógenos, pero para el establecimiento de auténticas áreas de endemia se necesitaría la conjunción de otros factores, tales como el aflujo masivo y simultáneo de reservorios animales o humanos y el deterioro de las condiciones socio-sanitarias y de los servicios de salud pública (Temples, 1975) (Fernández y col., 1993) Y más recientemente, la

introducción por aves migratorias de la encefalitis del Nilo Occidental (West Nile) en Nueva York y su posterior diseminación a gran parte de EE. UU. y países sudamericanos como Argentina y Colombia nos demuestra cómo enfermedades insuperables pueden emerger (Blitvich y col., 2003) (Blitvich y col., 2004) (Reisen y col., 2004) (Rivas y col., 1995) (Turell, 2005).

En ese contexto, el estudio de las características ecológicas que permiten el desarrollo de los estados larvales de los mosquitos culicidos en la ciudad de Ayacucho, así como determinar la densidad poblacional, es de vital importancia a fin de establecer las medidas propicias de su control y limitar sus posibilidades de comportarse como vectores de patógenos, con ese fin fueron planteados los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la densidad poblacional y las características ecológicas en las que viven los estados inmaduros de *Culex* sp. (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Ayacucho, en el periodo de julio 2008 a febrero del 2009.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar taxonómicamente los insectos de la familia Culicidae colectados en estado de larva.
- Determinar la densidad poblacional de las larvas colectadas por criadero a lo largo de los meses de julio 2008 a febrero del 2009.
- Establecer las características ecológicas de los criaderos de *Culex* sp.
- Geoposicionar los criaderos de larvas de *Culex* sp.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.-AREA DE ESTUDIO.

El área de estudio está ubicada políticamente en:
REGIÓN : Ayacucho.

PROVINCIA: Huamanga.

DISTRITOS: Ayacucho, Carmen Alto y San Juan Bautista.

La ciudad de Ayacucho, limita por el norte con Molle Pata, al sur con cerro Campanayoq, al este con el valle de Huatatas y por el oeste con el cerro la Picota. Ubicada a una altitud de 2 746 m.s.n.m., entre las coordenadas LS 13°09'26" y LW 74°13'22" tiene un extensión de 1 449 hectáreas, con relieve topográficamente accidentado de suave a moderado, clima seco y templado; con temperatura promedio de 16°C (Pro Inversión, 2007). Su suelo es de naturaleza calcárea, textura tendiente a arcillosa con bajo contenido de materia orgánica (ONERN, 1994); la zona de vida es de estepa espinosa, Montano Bajo Subtropical (ee-MBS), con mención a las plantas indicadoras a esta zona de vida son: bambúes (*Aristida adscencionis* "flechilla", *Pennisetum weberbaueri* "Sara Sara", *Zinnia peruviana* "siempre viva"), arbustos o semi arbustivos *Agave americana* "cabuya", *Opuntia megacantha* "tuna" y arboles (*Schinus molle* "molle" *Acacia macracantha* "warango") (Ramírez, 1983).

3.2.- TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Básica- Descriptiva.

3.3.- POBLACIÓN Y MUESTRA:

Población:

Larvas de mosquitos dípteros de los criaderos de la ciudad Ayacucho.

Muestra:

Los criaderos de dípteros seleccionados determinísticamente en función de la presencia de cuerpos de agua. Las muestras de larvas y agua fueron tomadas sistemáticamente en forma mensual a partir del mes de julio 2008 a febrero 2009 en los distritos de: Ayacucho, Carmen Alto y San Juan Bautista que se detalla en el mapa ver (Anexo N° 02).

3.4.- TIPO DE HÁBITAT O TIPO DE CRIADERO.

Se determinó el tipo de cada criadero para ellos se utilizó la observación y se registró en la ficha de campo ver. (Anexo N° 11) y cuadro N° 01.

CUADRO N° 01: Ubicación geográfica y tipo de criaderos de dípteros, evaluados en la ciudad de Ayacucho

Número de muestra	Descripción	Tipo de criadero	Ciudad	Dist. (°S)	Long. (°W)	Altitud (m.s.n.m.)
I	Alameda	Cuerpo de agua	Ayacucho	13°09'26"	74°13'22"	2738
II	Comercio	Comedor de cemento		13°09'26"	74°13'22"	2738
V	San Sebastián	Manantial de cemento		13°09'26"	74°13'22"	2738
II	Cerro Alto	Cuerpo de cemento	San Juan Bautista	13°09'26"	74°13'22"	2738
VI	Cerro Alto	Cuerpo de cemento	San Juan Bautista	13°09'26"	74°13'22"	2738
III	Estadio - Olayo	Cuerpo de cemento	Carmen Alto	13°09'26"	74°13'22"	2738

3.5.- GEOREFERENCIACIÓN DE LOS CRIADEROS EVALUADOS

En la georeferenciación y/o ubicación de las coordenadas geográficas de los criaderos evaluados, se utilizó un GPS (sistema de posicionamiento global); los datos se detallan en el cuadro N° 01:

3.6.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y FÍSICOQUÍMICAS DE LOS CRIADERO EVALUADOS.

A) Muestreo de agua.

El muestreo y/o obtención del agua se realizó en cada criadero con el propósito de obtener "una muestra representativa" (800 ml.) en envases esterilizados previamente, posteriormente las muestras fueron trasladadas hasta el laboratorio de control de calidad de la planta de tratamiento de Quicapata, en las que se determinaron los análisis correspondientes.

B) Características fisicoquímicas.

Las características físico químicas del agua de los criaderos de los estados inmaduros de *Culex* sp. se determinó mediante la utilización de métodos instrumentales, colorimétricos y pletoe así como se detalla en el cuadro N° 02:

CUADRO N° 02: Métodos utilizados en la determinación de las características físico químicas del agua de los criaderos.

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO	COMENTARIO
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	Instrumental	
Alcalinidad	mg/L CaCO ₃	Colorimétrico	Extracción H ₂ O ₂
Dureza de calcio	mg/L	Pletoe	A partir de pH y alcalinidad.
Dureza Total	mg/L CaCO ₃	Colorimétrico	Titración EDTA
Turbidez	NTU	Instrumental	
Color - Total	gambúes	Instrumental	
Dureza Clórica	mg/L	Colorimétrico	
pH		Instrumental	

C) Características ambientales de los criaderos.

Se determinó la presencia o ausencia de la vegetación en cada criadero para ellos se utilizó la observación y se registró en la ficha de campo que se detalla en la ficha N° 01 (Anexo N°11).

3.7.- COLECTA DE LAS LARVAS.

Las larvas fueron muestreadas una vez por mes en los criaderos evaluados de la ciudad de Ayacucho mediante el uso dipper y/o cucharón a fin de determinar la densidad poblacional, acercándose a la orilla del criadero se introdujo y se sacó rápidamente el cucharón y/o dipper eliminando el exceso de agua fuera del criadero, sin formar proyección de sombra sobre el agua, este procedimiento se repitió 5 veces es decir se tomaron 5 dipper por criadero el número de dipper dependió de acuerdo a la extensión del perímetro del criadero, las muestras se tomaron una en cada esquina del criadero y luego se realizó el conteo (DIGESA, 2002).

Una cantidad de las larvas fue trasladada al laboratorio de Zoología de la Escuela de Formación Profesional de Biología, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, donde estas fueron colocadas en bandejas de fondo blanco con agua decolorada y fueron alimentadas con alimento para peces tropicales hasta que las larvas alcanzaron el estado de tercero y cuarto instar, procediendo luego a la aclaración y fijación de las larvas (DIGESA, 2002), para luego identificarlas mediante el uso de las claves taxonómicas.

3.8.- OBTENCIÓN DE ADULTO.

A fin de confirmar la especie de mosquito que se encontró en la ciudad de Ayacucho, se realizaron crianza de larvas hasta alcanzar el estado adulto para lo cual se usó bandejas cubiertas con tela tipo tul. Los adultos emergentes fueron atrapados con un tubo succionador y luego se procedió a su respectivo montaje y caracterización taxonómica utilizando las claves propuestas por Consofi y col., (1994), Calderón y Fafaro (1995) y Clark y col., (1983).

3.9.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el estudio se implementó el análisis de series de tiempo que nos permitió identificar la variables fisicoquímicas y ambientales del criadero y descubrir el efecto de estos sobre la densidad media larval utilizando la función de auto correlación lineal de Spearman ($\alpha = 0.01$, $\alpha = 0.05$) y el análisis de la pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis, Mann Whitney para la comparación de medias larvales por criadero.

Toda información de los datos fue procesada con el programa estadístico de SPSS, versión 12.0.

IV. RESULTADOS

Fotografías de la Identificación taxonómica de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*.

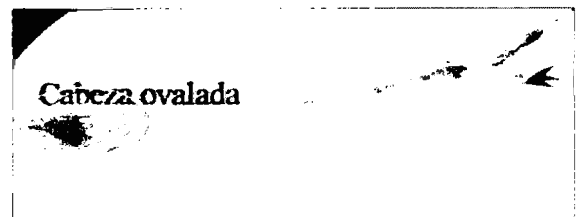


FIGURA N° 01: Cabeza en forma ovalada de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.



FIGURA N° 02: La antena A1 nace después de la contorción y se ubica en el tercio distal de la antena de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho - 2009.

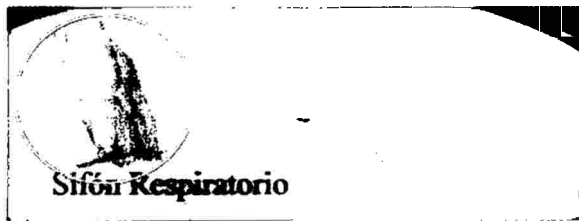


FIGURA Nº 03: Presencia del Sifón respiratorio de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho-2009.

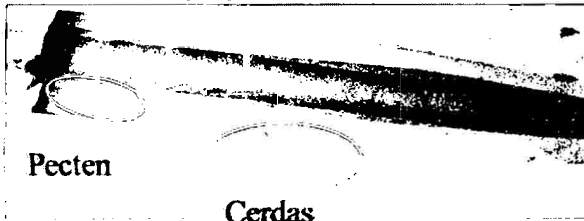


FIGURA Nº 04: Sifón respiratorio con 4 pares de cerdas, pecten ubicado al tercio basal del sifón de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho-2009.

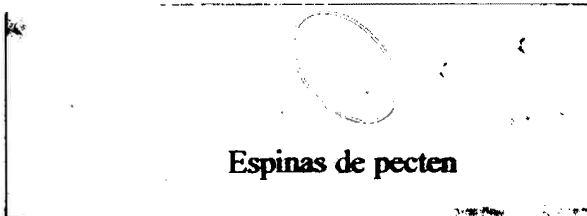


FIGURA Nº 05: Espinas de pecten en el tercio basal del sifón de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho-2009.

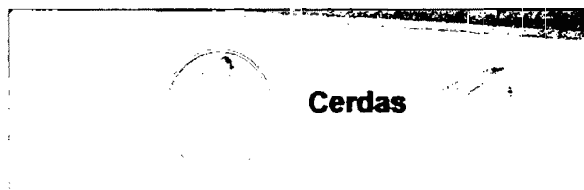
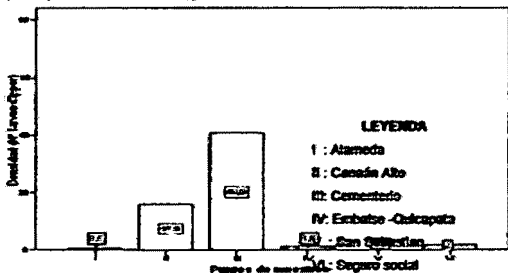
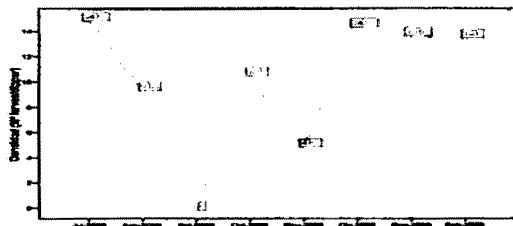


FIGURA Nº 06: Sifón con 4 pares de cerdas y cada una con 4 o más ramificaciones de larvas de la especie *Culex quinquefasciatus*, Ayacucho-2009.



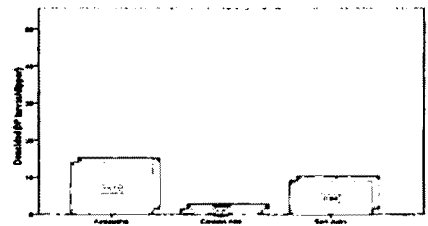
Kruskal Wallis: $X^2=13.231$; $g=5$; $P=0.021$

GRÁFICO Nº 01.- Densidad media larval de los criaderos evaluados de la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.

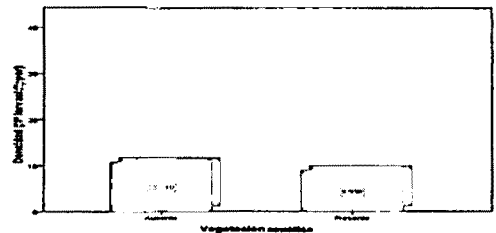


Kruskal-Wallis: $X^2=8.042$; $g=7$; $P=0.329$

GRÁFICO Nº 02.- Variación de la densidad media larval por meses de muestreo en la ciudad de Ayacucho, entre julio 2008 a febrero 2009.



Kruskal Wallis: $X^2=2.212$; $g=2$; $P=0.331$
 GRÁFICO Nº 03.- Densidad media larval en los tres distritos evaluados de la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.



Mann Whitney: $U=210$; $Z=-1.098$; $P=0.272$
 GRÁFICO Nº 04.- Densidad media larval según la presencia o ausencia de vegetación acuática de los criaderos analizados en la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.

CUADRO Nº 03.- Valores promedio de las características físico químicas del agua de los criaderos muestreados en la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.

CARACTERÍSTICAS	Puntos de muestreo					
	I	II	III	IV	V	VI
Turbidez (NTU)	32,0	4,1	2,7	23,2	36,0	20,6
pH	7,0	7,5	7,0	6,7	7,0	7,4
Temperatura (°C)	19,1	19,4	19,4	19,0	17,9	17,4
STD (mg/L)	10,4	109,1	119,2	89,7	133,3	64,4
Conductividad (µmhos/cm)	223,8	340,8	256,6	173,9	267,0	123,0
Solididad (g)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Alcalinidad Total (mg/L)	62,5	63,8	37,4	23,1	24,3	32,8
Ácido Clorídrico (mg/L)	42,6	32,0	57,2	49,9	42,6	61,9
Dureza Total (mg/L)	95,9	95,8	79,4	62,6	108,6	73,8
CO ₂ (mg/L)	3,3	9,0	1,6	3,7	5,0	2,8

LEYENDA

- I : Alameda
- II : Canaña Alto
- III : Cementerio
- IV : Embalse-Qulcapeta
- V : San Sebastián
- VI : Sepaca social

CUADRO Nº 04.- Correlación de la densidad larval y las características físicoquímicas de los seis criaderos muestreados en la ciudad de Ayacucho, entre los meses de julio 2008 a febrero 2009.

CARACTERÍSTICAS	CORRELACION (SPEARMAN, $r=0,05,0,01$)	DENSIDAD (# LARVAS/DEPPER)
Altitud (msnm)	Coefficiente de correlación	0,550
	Sig. (bilateral)	0,733
Turbidez (NTU)	Coefficiente de correlación	-0,469(**)
	Sig. (bilateral)	0,001
pH	Coefficiente de correlación	-0,290
	Sig. (bilateral)	0,026
Temperatura (°C)	Coefficiente de correlación	-0,213
	Sig. (bilateral)	0,185
Conductividad (µmhos/cm)	Coefficiente de correlación	0,281
	Sig. (bilateral)	0,095
STD (mg/L)	Coefficiente de correlación	0,179
	Sig. (bilateral)	0,246
Solididad (g)	Coefficiente de correlación	0,070
	Sig. (bilateral)	0,632
Alcalinidad Total (mg/L)	Coefficiente de correlación	-0,341(**)
	Sig. (bilateral)	0,024
Dureza Clorídrica (mg/L)	Coefficiente de correlación	0,402(**)
	Sig. (bilateral)	0,008
Dureza Total (mg/L)	Coefficiente de correlación	0,153
	Sig. (bilateral)	0,323
CO ₂ (mg/L)	Coefficiente de correlación	0,119
	Sig. (bilateral)	0,443

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

V. DISCUSIÓN

Culex quinquefasciatus, se comporta como un insecto de importancia médica-veterinaria, al actuar como vector de potenciales patógenos para el hombre y animales, además de generar picaduras dolorosas durante su alimentación.

Para la ciudad de Ayacucho se determinó a *Culex quinquefasciatus* Say 1823, como especie única dentro del grupo de mosquitos pertenecientes a la familia culicidae y orden díptera. Especie antropológica de amplia distribución (0 a 3 000 m.s.n.m. de altitud) (Becerra, 1992) (Gonzales, 1995), asociado a criaderos urbanos y periurbanos, especie relacionado con la transmisión de filariasis, virus del Nilo Occidental y de los virus causantes de la encefalitis de San Luis y la encefalitis Equina Venezolana entre otros (Rivas y col., 1995) (Goldard y col., 2002) y en áreas donde no exista riesgo de transmisión de agentes patógenos constituye un problema de salud pública debido a las alergias ocasionadas por su picadura (Sarmiento y col., 1999).

Las larvas de la especie poseen: La cabeza en forma ovalada y antena A1 nace después de la contricción y se ubica al tercio distal de la antena (Fotografías N° 01, 02); Presencia del Sifón respiratorio con pecten ubicado al tercio basal y con presencia de 4 pares de cerdas sifonales cada uno con 4 o más ramificaciones (Fotografías N° 03, 04, 05, 06). Con el fin de corroborar también se trabajó con adultos de *Culex quinquefasciatus* mediante el uso de las descripciones y clave taxonómica, observando al microscopio: La vena anal termina después de la bifurcación de la vena cubital (Anexo N° 03); Base de la coxa III es ligeramente ventral a la base del mesomeron (Anexo N° 04); Mesokatepisternito con parche de escamas (Anexo N° 05); Proboscis mas largo que los palpos (Anexo N° 06); Escudo con cerdas por lo menos en el área precuticular con escamas gruesas y doradas (Anexo N° 07) y por último los terguitos abdominales con bandas claras basales conspicuas, redondeadas en la parte posterior y recortada lateralmente (Anexo N° 08).

Culex quinquefasciatus: es un mosquito que se adapta a las condiciones urbanas como las existentes de la ciudad de Ayacucho muestra un comportamiento oscilante en cuanto a su densidad poblacional para los meses evaluados (julio 2008 a febrero 2009), observándose que el mes de julio incrementa la densidad media poblacional de larvas a un valor de 14.83 larvas/dipper, pero para el mes de de setiembre esta densidad disminuye a cero mostrando un incremento a partir del mes de octubre (10.5 larvas/dipper) siendo constante entre los meses de diciembre a febrero (14.33, 13.67, 13.5 larvas/dipper) respectivamente. Este comportamiento probablemente se deba a la influencia de factores como la ausencia de lluvias lo que hace que los pocos criaderos evaluados mantengan un número constante de larvas (Gráfico N° 02). A la comparación de medias de los meses evaluados por la prueba de Kruskal Wallis no existe diferencia significativa para la densidad poblacional entre los meses evaluados en la ciudad de Ayacucho ($P=0.329$) comentario especial requiere el mes de setiembre donde la densidad poblacional de larvas es de cero debido a la presencia de lluvia temporal que motivo que los criaderos temporales existentes en la ribera los ríos San Sebastián, Alameda fueran afectadas en la densidad poblacional a razón del incremento del caudal del río en caso de los lugares de muestreo como el cementerio central de Ayacucho, Quicapata, Canaán Alto y Seguro Social con los ruidos artificiales fueron lavados durante los días de muestreo lo que tuvo influencia en la densidad hallada; coincidiendo con reportes por López y Molina, (2005).

Al comparar la media poblacional de larvas por criadero evaluado observamos que de los resultados de la densidad media larval para los criaderos evaluados en la ciudad de Ayacucho (Gráfico N° 01), nos reporta, que para los meses de julio de 2008 a febrero de 2009, el criadero cementerio (contenedor de cemento: punto III), presenta la mayor densidad larval siendo el promedio de larvas colectadas para los meses evaluados de 40.8 larvas/dipper, en tanto que la mínima densidad media hallada en el río San Sebastián (borde de río: punto V) fue de 0.1 larvas/dipper, en relación a los puntos de muestreo (I, II, IV, VI) muestran densidades larvales medias de 0.5, 15.9, 1.5, 2.0 larvas/dipper respectivamente, siendo por tanto estadísticamente diferente los criaderos evaluados ($P = 0.021$). Este hecho, se debería probablemente a las características físico químicas del agua que presentan los criaderos, pudiéndose apreciar en el cuadro N° 04, que al análisis de correlación de Spearman ($P = 0.01$) la menor turbidez que presenta el agua del criadero III (cementerio: 2.7 NTU), estaría condicionando (la mayor

densidad larval en tanto que cuando se analizan los otros parámetros físico químicos al parecer estas no tendrían influencia en la media poblacional de larvas; al respecto en Chiapas (México) Rajmonkova y col., (1991) hallaron una correlación negativa para la turbidez, conductividad, profundidad y salinidad para *Anopheles pseudopunctipennis*, lo que coincide con nuestros resultados en relación con la turbidez.

Al comparar la densidad media poblacional por distritos evaluados observamos que la población larval en los criaderos evaluados significativamente no son diferentes ($P = 0.331$), por lo que podemos asegurar que una misma densidad larval es la que se puede hallar en los distritos de Ayacucho, Caman Alto y San Juan Bautista hecho que estaría influenciando por los criaderos disponibles en estos lugares.

Es importante resaltar que una mayor precipitación redundaría en la formación de criaderos (López y Molina, 2005). Ortiz y col., (2007) en Cuba, demuestra que la época de lluvia permite el aumento y constancia de la densidad larval, sin embargo para Ayacucho este comportamiento ligeramente se ve afectado debido probablemente a las características climáticas especiales de nuestra zona donde se aprecia tres clases de estaciones climáticas: lluviosa, semi lluviosa y secano y por coincidencia el periodo en el que se llevó cabo los muestreos estuvo comprendido entre la temporada de secano, semi lluvioso y lluvioso, por lo que no hay muchos criaderos para el desarrollo del mosquito y los pocos existentes ayudan al mantenimiento de su población expresado en los valores constantes hallados (López y Molina, 2005) (Rubio y col., 2005) (Berti y col., 2008) reportando mayor densidad larval de *A. tritaenata* después del pico máximo de lluvia es decir en época de sequía y poca pluviosidad lo que coincide con nuestro trabajo.

Es indispensable conocer las causas de crecimiento o la disminución de las poblaciones de mosquitos dípteros para poder implementar medidas de lucha contra los vectores entre otras medidas la OMS propone conocer al densidad larval, pupal, de adultos y conocer los factores del medio, ya que los trabajos realizados sobre mosquitos es insuficiente, hasta ahora se han hecho esfuerzos para organizar sobre toda la lucha antilarvaria por ello es importante explorar la ecología larvaria (OMS, 1987). En este sentido al análisis estadístico de los resultados de correlación de parámetros físico químicos y la densidad larval, según el análisis de Spearman ($P = 0.01, 0.05$) se halló significancia estadística de correlación negativa (-0.400) de la turbidez y (-0.341) de alcalinidad total y una correlación positiva de la dureza cálcica (0.407) (Cuadro N° 04) respecto a esta correlación según el cuadro N° 03 de los valores promedios de las características físico químicas del agua de los criaderos evaluados, solo la turbidez estaría condicionando la densidad larval de *Culex quinquefasciatus* que observamos en el punto III (cementerio con turbidez = -2.7 NTU). Con respecto a los otros parámetros analizados al parecer no estaría condicionando la densidad larval, al respecto se coincide con Rajmonkova y col., (1991). Sin embargo Hammerschmidt y Fitzgerald, (2005); Farahy col., (2004), han reportado la adaptación de *Culex quinquefasciatus* a aguas servidas lo que nos evidencia su amplia adaptación de *Culex quinquefasciatus* a diferentes criaderos desde contenedores artificiales (cubetas pilotas, bebederos) y naturales con aguas limpias y contaminadas (políticas) (Vitegradova, 2000) (Zapata y col., 2007) ello estaría condicionado la ausencia de correlación a los parámetros físico químicos probablemente. También Marqueti y col., (1991) reporta no haber apreciado una correlación de la densidad larval de *Anopheles albimanus* con los factores abióticos.

La Asociación de la densidad larval a la vegetación acuática en los criaderos evaluados en la ciudad de Ayacucho (Gráfico N° 04) nos reporta que la densidad promedio de larvas en ausencia de vegetación acuática es de 10.719 larvas/dipper y en presencia es de 8.936 larvas/dipper, estadísticamente la media larval es igual en presencia o ausencia de vegetación acuática ($P = 0.272$); sin embargo Bart y col., (2004) (Barrera y col., 1998) demostraron que *Anopheles pseudopunctipennis* está asociado a la presencia de de algas del género Spirogyra en tanto que *Anopheles albimanus*

reporta una asociación positiva a las plantas acuáticas de los géneros *Cynodon* y *Echinodoa* y una asociación negativa a las plantas acuáticas de los géneros *Rhizophora* y *salvinia* (Rejmankova y col., 1992) (Rodríguez y col., 1993). Hecho que no se evidencia en nuestra investigación.

Actualmente para las actividades de evaluación y control de vectores se requiere de mucha información básica sobre la ecología de los vectores, sin embargo es necesario conocer la distribución de los criaderos de los vectores a través de mapas, es así que para Ayacucho se reporta que *Culex quinquefasciatus* está distribuida desde 2 709 m.s.n.m. (San Sebastián) a 2 957 m.s.n.m. (Ernlalala-Quicapata) de altitud, con latitud Este que va de 583713 UTM a 586327 UTM y latitud Norte que va de 8541757 UTM a 8544721 UTM (Cuadro N° 01); Al respecto reportan a *Culex quinquefasciatus* de tener amplia distribución tanto en el hemisferio Norte como en el Sur lo que expone a esta especie a una variedad de clima y condiciones medio ambientales tal es así que en Colombia se reportan que hay presencia de *Culex quinquefasciatus* desde 0 m.s.n.m. hasta 3 000 m.s.n.m. de altitud (Becerra, 1992) (Gonzales, 1995).

VI. CONCLUSIONES

1. *Culex quinquefasciatus* Say (1823) perteneciente a la familia Culicidae y orden Diptera se determinó como única especie presente en la ciudad de Ayacucho en los criaderos evaluados.
2. La densidad media larval para los criaderos evaluados en la ciudad de Ayacucho, para los meses de julio de 2008 a febrero de 2009, el criadero ubicado en el cementerio central de Ayacucho (contenedor de cemento: punto III), presenta la mayor densidad larval (40.8 larvas/dipper), en tanto que la mínima densidad media hallada fue en el río San Sebastián (borde de río: punto V) que fue de 0.1 larvas/dipper; en relación a los puntos de muestreo (I, II, IV, VI) muestran densidades larvales medias de 0.5, 15.9, 1.5, 2.0 larvas/dipper respectivamente, siendo estadísticamente diferentes en cuanto a su productividad de la densidad larval ($P < 0.05$) en los criaderos. Este hecho se debe a las características físico químicas del agua que presentan los criaderos, la menor turbidez ($P = 0.01$) que presenta el agua del criadero III (cementerio: 2.7 NTU), está condicionando la mayor densidad larval.
3. Las características físico químicas del agua de los criaderos como la turbidez y alcalinidad total tiene relación significativa negativa ($P < 0.05$) con la densidad de las larvas mientras que dicha relación es positiva con la dureza cálcica, cabe señalar que con el resto de las características no hay significancia.
4. La vegetación acuática no tiene una relación significativa ($P > 0.05$) con la densidad larval de los criaderos hallándose 10.719 larvas/dipper en ausencia y de 8.938 larvas/dipper en presencia de vegetación acuática.
5. *Culex quinquefasciatus* para los criaderos evaluados en la ciudad de Ayacucho en los meses de julio de 2008 a febrero 2009 se distribuye desde los 2 709 m. en San Sebastián) a 2 957 m.s.n.m. (Quicapata) de altitud, con latitud Este que va de 583713 UTM a 586327 UTM y latitud Norte que va de 8541757 UTM a 8544721 UTM.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios sobre la ecología de *Culex quinquefasciatus* incluyendo la mayor cantidad posible de variables (biótico y abióticos) del criadero y así también la mayor cantidad de criaderos potenciales de mosquitos vectores.
2. Se recomienda realizar estudios de la densidad larval en envases naturales y artificiales del estado larval de *Culex* sp.
3. Se recomienda realizar estudios del impacto de la variable climática en las densidad larvaria de *Culex quinquefasciatus*.
4. Se recomienda realizar estudios de la densidad larval y la disponibilidad de los nutrientes en el criadero.
5. Se recomienda realizar mapas ecológicos de la mayor cantidad posible de criaderos en Ayacucho.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Almirón, W. y Brewer, E. 1996. Classification of immature stage habitats of Culicidae (Diptera) collected in Córdoba, Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz. 91(1): 1-9.
2. Almirón, W. y Brewer, E. 1994. Immature stages of mosquitoes (Diptera: Culicidae) collected during the autumn-winter period in Córdoba province, Argentina. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1994; 89(4):625-8.
3. Barrera, R., Grifot, M., Rangel, Y., Berti, J. y Aché, A. 1998. Estudio Eco-epidemiológico de la reintroducción de la malaria en el nororiente de Venezuela mediante el uso de sistemas de información geográfica y sensores remotos. Bol Dir Malaria San Amb 38 (1): 14-30.
4. Becerra, J. 1992. Proyecto: Estudio de los zancudos picadores que se encuentran en el distrito capital se Santafe de Bogotá. Secretaria de Salud, Subdirección de Vigilancia Epidemiológica. Santafe de Bogotá. 34p
5. Berti, J., Gonzales, R. y Navarro, E. 2008. Fluctuaciones estacionales y temporales de la densidad larvaria de *Anopheles darlingi* Root (Diptera: Culicidae) y familias de insectos asociados al hábitat en el Granzón, Parroquia san Isidro, municipio Sijónes del estado de Bolívar, Venezuela. Boletín de Malaria y Salud Ambiental. VI, VIII, N°2.
6. Berti, J., Gutiérrez, A. y Zimmerman, R. 2004. Relaciones entre tipos de hábitat, algunas variables químicas y la presencia de larvas de *Anopheles aquasalis* Curry y *Anopheles pseudopunctipennis* Theobald en un área costera del Estado Sucre, Venezuela. Entomotropica Vol. 19(2): 79-84. Agosto 2004.
7. Blüthrich, B., Fernández, I., Contreras, J., Lorono, M., Martenee, N., Díaz, F., González, J., Obregón, M., Chiu, J., Black, W. y Beaty, B. 2004. Phylogenetic Analysis of West Nile Virus, Nuevo León State, México. Emerg. Infect. Dis. 7: 1314-1317.
8. Blüthrich, J., Fernández, I., Contreras, J., Martenee, N., González, J. y Komar, N. 2003. Serologic Evidence of West Nile Virus Infection in Horses, Coahuila State, México. Emerg. Infect. Dis. 9 (7): 853-856.
9. Borda, E., Raa, J. y Huerta, J. 2002. Capacidad predatora de un alevino de *Geophagus brasiliensis* sobre larvas de *Culex quinquefasciatus*. Corrientes - Argentina.
10. Calderón, Y. y Falero, G. 1995. Clave para identificar especies de *Anopheles* (Diptera: Culicidae, Anophelinae) del Perú (adultos hembras). Revista Peruana de Entomología. Lima.
11. Carcavallo, U. y Curto, L. 1995. Blood-Feeding Diptera: Epidemiological Significance and Relation to the climate change. Entomología y Vectores, Vol. 2, N° 2-3.
12. Castro, J., García, I. y Neyra, D. 1996. El mosquito *Bacillus sphaericus* en criaderos naturales de mosquitos en zonas de alto riesgo de malaria. Revista Peruana de Epidemiología - VOL. 9 N° 2 Lima Perú.
13. Clark, C., Gil, F. y Darsie, J. 1983. The mosquitoes of Guatemala. Their identification, distribution and bionomics. With Keys to Adult Females and Larvae. In English and Spanish. Mosquito Systematics Vol E(3) 1983. EE.UU
14. Consoli, R., Laureço, T. y Oliveira, L. 1994. Principais mosquitos de importancia sanitaria no Brasil. Editorial Fiocruz. Brasil.
15. Contreras, J. 1995. Listado preliminar de Fauna Silvestre del estado de Nuevo León, México. Consejo Consultivo Estatal para la Preservación y Fomento de la Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León. pp 111-112.
16. Dirección General De Salud Ambiental (DIGESA), 2002. Manual de Campo para vigilancia Entomológica, Lima-Perú.
17. Edman, J. 1974. Host Feeding Patterns of Florida mosquitoes III. *Culex* (*Culex*) and *Culex* (*Nooculex*). J. Med. Entomol. 11: 95-104.
18. Elizondo, A. 2002. Taxonomía y Distribución de los Mosquitos (Diptera: Culicidae) de las Regiones Fisiográficas Llanura Costera del Golfo y Sierra Madre Oriental, del Estado de Nuevo León, México. Tesis Profesional inédita. Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. San Nicolás de los Garza, Nuevo León. 111 pp
19. Farah, M., Alaeq, B., Ali, M., Sabir, R. y Ahmad, W. 2004. Studies on lethal concentrations and toxicity stress of some xenobiotics on aquatic organisms. Chemosphere 55 (2):257-265.
20. Fernández, I., Contreras, J., Blüthrich, B., González, J., Cavazos, A., Martenee, N., Elizondo, A., Lorono, M.,

- Gubler, D., Cropp, B., Calisher, C. y Beaty, B. 2003. Serologic Evidence of West Nile Virus Infection in Birds, Tamaulipas State, México. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 3: 209-213.
21. Fernández, L., Roberts, D., Rodríguez, M., Rodríguez, M. y Marina, C. 1993. Host Selection Patterns of *Anopheles pseudopunctipennis* under Insecticide Spraying Situations in Southern México. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 4: 375- 384.
 22. Fitzgerald, W. y Hammerschmidt, C. 2005. Methylmercury in mosquitoes related to atmospheric mercury deposition and contamination. *Environmental Science and Technology* 39(9): 3034- 3039.
 23. Flores, A. 1990. Contribución al estudio de las Poblaciones y Comunidades Larvales de mosquitos de Importancia en Salud Pública en el área Metropolitana de Monterrey, N.L. Tesis de Maestría en Entomología Médica. Inédita. Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. San Nicolás de los Garza, Nuevo León. 77pp
 24. Frank, H. 2000. Bromeliad inhabiting mosquitoes <http://bromeliadivota.ifas.ufl.edu/mosbrom4.htm>
 25. Gini, F. y Collins, P. 2003. Evaluación de *Platyonetes argentinus* (Decápoda, Natantia) en el control biológico de larvas de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae) en condiciones de laboratorio, *Theringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 93(3):237-242, Argentina.
 26. Goddard, B., Roth, A., Reisen, W. y Scott, T. 2002. Vector Competence of California Mosquitoes for West Nile Virus. *Emerg. Infect. Dis.* 8: 1385-91.
 27. Gonzales, J. 1995. Mosquitos de Caño Limón, Arauca (Diptera: Culicidae). Tesis para optar al título de biólogo. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.
 28. Hack, H. 1978. Observaciones etológicas sobre culicidos de Corrientes. *Rev. Soc. Entomol. Argentina.* 37: 137 – 151.
 29. Heidt, S. 1964. *Culex nigripalpus* breeding in artificial containers in Dade County, Florida. *Rep. An. Mtg Florida Anti-mosquito Assoc.* 35, 79–82.
 30. Heisenmann, S. y Bellón, J. 1977. Collection Records of the Project "Mosquitoes of Middle America". México (MEX, MF, MT, MX). *Mosq. Systematic* Vol. 9 (4): 483-535
 31. Hernández, M., Díaz, M., Mendiola, J., Artale, J. y García, I. 2004. Ingestión de larvas de *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae), por *Girardinus metallicus* (Cypripodiformes: Poeciliidae) Instituto de Medicina Tropical Pedro Kour. *Revista Cubana de Medicina Tropical* ISSN 0375-0760, Habana Cuba.
 32. Hribar, J. 2007. Larval habitats of potential mosquito vectors of West Nile virus in the Florida Keys. *Journal of Water and Health* 05/ 01 / 2007 Marathon, USA
 33. Hribar, J. 2004b. Mosquito larvae (Culicidae) and other Diptera associated with containers, storm drains, and sewage
 34. López, R. y Molina, R. 2005. Cambios climáticos en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidos por artrópodos y roedores. *Rev. Esp. Salud Pública.* vol.79 Nº 02 Madrid marzo-abril. 2005.
 35. Marchand, J. 1980. Distribution saisonniere abundance et diversité de l'ichtyofaune de l'estuaire interne de la Loire (1977-1978) *Annales de l'Institut océanographique.*
 36. Marcondes, B. y Paterno, U. 2005. Preliminary evidence of association between species of mosquitoes in Atlantic forest of Santa Catarina state (Diptera: Culicidae). *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 38, 75–76.
 37. Marquetti, M., Navarro, A. y Bisset, J. 1991. Estudio de la edad fisiológica de dos poblaciones de *Anopheles albimanus* Wied.1821 (Diptera: Culicidae) y su transmisión del paludismo. *Rev. Cubana Med. Trop.* 43(3); 174-7.
 38. Mitchell, C., Monath, P. y Sabbatini, S. 1980. Transmission of St. Louis encephalitis virus from Argentina by mosquitoes of the *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) complex. *J. Med. Ent.* 17 (3):282-5.
 39. Oliveira, L., Hayden, R. y Fernández da Silva, T. 1986. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera, Culicidae) de una área de planicie (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. *V. Criadourous. Mem Inst. Oswaldo Cruz* 81(3):265-271
 40. O'Meara, G. y Evans, S. 1983. Seasonal patterns of abundance among three species of *Culex* mosquitoes in a south Florida wastewater lagoon. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76, 130–133.
 41. OMS, 1967. Ecología de mosquitos. serie de informe técnico N° 368, Ginebra-suiza
 42. ONERN, 1994. Guía explicativa del mapa ecológico del Perú, CIP-Lima
 43. Oria, I. y Oscherov, B. 2001. Ecología de Larvas de Culicidos (Diptera) en desagües pluviales de la ciudad de Corrientes, Argentina. Cátedra Parasitología; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - UNNE.
 44. Ortiz, L., Rivero, A., Pina, C. y Pérez, A. 2007. El impacto de la variabilidad climática en los índices de abundancia relativa de las poblaciones de mosquitos en Sancti Spiritus, Cuba
 45. Oscherov, B. y De Francesco, C. 1992. Infestación Doméstica de Culicidae (Diptera) en las ciudades de Corrientes y Resistencia (Chaco)- VI Sesión Anual de Comunicaciones Científicas y Técnicas. FACENA.U.N.N.E.
 46. Pro Inversión (Agencia de Promoción de la Inversión Privada). 2007. Guía de Inversiones en la Región Ayacucho, 1ª edición, Biblioteca del Perú N°2077-111166.LIMA - PERÚ
 47. Provost, W. 1969. The natural history of *Culex nigripalpus*. In *St Louis Encephalitis in Florida*, pp. 46–62, Florida State Bd. Health Monogr. No. 12.
 48. Ramírez, A. 1988. Ecología de la provincia de Huamanga. *Revista de investigación. UNSCH-Ayacucho.*
 49. Reisen, W., Lothrop, H., Chiles, R., Madon, M., Coatsen, C., Woods, L., Hustad, S., Kramer, V. y Edman, J. 2004. West Nile Virus in California. *Emerg. Infect. Dis.* 10(8): 1369-1377.
 50. Rejzánková, E., Savage, H., Rejzmanek, M., Roberts, D. y Arredondo, J. 1991. Multivariate analysis of relationships between habitats, environmental factors and occurrence of mosquito larvae *Anopheles albimanus* and *An. pseudopunctipennis* in Chiapas, Mexico. *J Appli Ecol* 28: 827-841.
 51. Rejzánková, E., Savage, H., Rodríguez, M., Roberts, D. y Rejzmanek, M. 1992. Aquatic vegetation as basis for classification of *Anopheles albimanus* larval habitats. *Environ Entomol* 21: 598-603.
 52. Rivas, F., Díaz, V., Daza, E., Bruzón, L. y Alcalá, A. 1995. Epidemic Venezuelan Equine Encephalitis in La Guajira, Colombia. *J Infect Dis* 197, 175:828-32
 53. Rodríguez, D., Rodríguez, M., Meza, R., Hernández, J., Rejzánková, E., Savage, H., Roberts, D., Pope, K. y Legters, L. 1993. Dynamics of populations densities and vegetation associations of *Anopheles albimanus* larvae in coastal areas of Chiapas State, Mexico. *J Amer Mosq Control Assoc* 9 (1): 47-57
 54. Rodríguez, J., García, I., Díaz, M., Ávila, I. y Sánchez, J. 2003. Efecto patógeno del nemátodo parásito *Strelkovimermis spiculatus* en larvas del mosquito *Culex quinquefasciatus* en condiciones de laboratorio en Cuba. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kour" *Revista Cubana de Medicina Tropical* ISSN 0375-0760. Habana Cuba.
 55. Root, M. 1922. Notes on mosquitoes and other blood-sucking flies from Puerto Rico. *Am. J. Hyg.* 2, 394–405.
 56. Rubio, Y., Menara, C., Quinto, A., Magaris, M. y Amarista, M. 2005. Caracterización de Criaderos de anofelinos (Diptera: Culidae) Vectores de malaria de Alto Orinoco, Amazonas, Venezuela. *Entropica*.20:29-38
 57. Sardelis, R. 2001. Vector competence of selected North American *Culex* and *Coquillettidia* mosquitoes for West Nile virus. *Emerg. Inf. Dis.* 7, 1018–1022.
 58. Samiento, J., Idrovo, J., Restrepo, M., Díaz, P. y Gonzales, A. 1999. Evaluación del impacto de la contaminación del embalse del Muña sobre la salud humana. *Revista de Salud Pública* 1: 159-171.
 59. Schweigmann, N. y Boffi, R. 1998. *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*: situación entomológica de la región. *Temas de Zoonosis y Enfermedades Emergentes.* Ed.

- Segundo Congreso Argentino de Zoonosis, Primer Congreso Argentino y Latinoamericano de Enfermedades Emergentes y la Asociación Argentina de Zoonosis: 269 – 263
60. SENAPA. 1985. Situación del Paludismo en la república Argentina, año 1985. Documento Técnico N° 7/86. Servicio Nacional de Paludismo. Argentina.
 61. Stein, M. 2005. Criaderos de estados inmaduros de mosquitos (Diptera: Culicidae) colectados en la provincia del Chaco; Instituto de Medicina Regional; Universidad Nacional del Nor Este; Resumen: B-010.
 62. Tempelis, C. 1975. Host Feeding Patterns of Mosquitoes, with a Review of Advances in Analysis of Blood Meals by Serology. J. Med. Entomol. 11: 635-653
 63. Trujillo, J., Quiroz, H. y Badii, M. 1996. Efecto de la densidad de *Tropisternus lateralis* (coleoptera: hydrophilidae) en la depredación del mosquito *Culex pipiens quinquefasciatus* (Diptera: culicidae). *Vedalia* 3: 49-50 ISSN 1405-0420. Mexico.
 64. Turell, J. 2005. An update of the potencial of North America mosquitoes (Diptera: Culicidae) to transmit West Nile virus. J. Med. Entomol. 42, 57-62.
 65. Turell, M., O'Guinn, M. y Oliver, J. 2000. Potential of New York Mosquitoes to Transmit West Nile Virus. Am. J. Trop. Med. Hyg. 62: 413- 414.
 66. Uribe, J. 1983. El problema del control de *A. aegypti* en América. Bol. Of. San. Panam. 94 (5): 472 – 481.
 67. Villafañe, M. 1991. Paludismo. III. Patología Regional Argentina. Fundación Argentina. Línea Editorial: 17- 26.
 68. Vinogradova, B. 2000. *Culex pipiens pipiens*. Mosquitoes: Taxonomy, Distribution, Ecology, Physiology, Genetics, Applied Importance and Control. Pensoft, Sofia, Bulgaria.
 69. Zapata, A., Manrique, P., Reboljar, E., Mendoza, A. y Manzanilla, F. 2007. Identificación de larvas de mosquitos (Diptera: Culicidae) de Mérida, Yucatán, México y sus principales criaderos. Rev. Biomed, 18:3-17

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

R.D. Nº -337-2009-FCB-D

Bachiller: YOVANA MASCCO GUZMAN

En la ciudad de Ayacucho, a los doce días del mes de diciembre el año 2009, se reunieron, en el auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas, siendo las diez de la mañana, los miembros del jurado de sustentación de tesis integrado por los docentes siguientes: Dr. José Alejandro Yarlequè Mujica, Mg. Julio Vilca Vivas, Mg. Pedro Ayala Gómez, MCs. Yuri Olivier Ayala Sulca y MCs. Carlos E. Carrasco Badajoz, para recepcionar la sustentación de la tesis: Densidad poblacional y características ecológicas de los estados inmaduros de *Culex sp.* (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Ayacucho – 2008, presentado por la bachiller en Ciencias Biológicas Yovana Mascco Guzmán, con el cual pretende obtener el título profesional de Bióloga con mención en la especialidad de Microbiología.

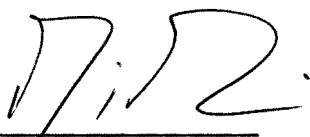
El presidente invitó al secretario docente para dar lectura de la documentación correspondiente, luego del cual el presidente invito la sustentante a iniciar su exposición indicándole que utilice el tiempo no mayor de 45 minutos; la sustentante utilizó el tiempo establecido. A continuación el presidente del acto académico invita a los miembros del jurado a realizar las preguntas y observaciones, iniciando con el Mg. Julio Vilca Vivas, MCs. Carlos E. Carrasco Badajoz, Mg. Pedro Ayala Gómez y MCs. Yuri Olivier Ayala Sulca.

Concluido, la ronda de preguntas, el presidente invitó al público a abandonar momentáneamente el auditorio para deliberar de cuyos resultados se desprende:

	EXP.	RESP. PREG.	PROMEDIO
Mg. Julio Vilca Vivas	16	14	15
Mg. Pedro Ayala Gómez	17	17	17
MCs. Yuri Olivier Ayala Sulca	18	18	18
MCs. Carlos E. Carrasco Badajoz	18	16	<u>17</u>
PROMEDIO FINAL			17

Como resultado de la evaluación la sustentante obtuvo el promedio de Diecisiete (17), de la cual dan fe los miembros del jurado estampando sus firmas al final del acta.

Siendo la una y veinte de la tarde, culminó la sustentación de tesis.




Mg. Julio Vilca Vivas
Miembro



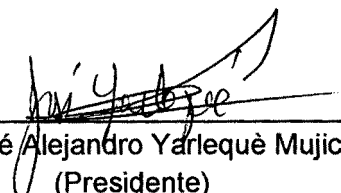
MCs. Yun Olivier Ayala Sulca
Miembro- asesor



MCs. Carlos E. Carrasco Badajoz
Miembro



Mg. Pedro Ayala Gómez
Miembro- Secretario (e)



Dr. José Alejandro Yarlequè Mujica
(Presidente)