



UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y AGRONOMIA

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

SITUACIÓN DE MOSQUITOS EN CHILE Y SUS IMPLICANCIAS EN LA SALUD
PÚBLICA DEL PAÍS

Trabajo de titulación para ser
Presentado como requisito para optar
Al título de Médico Veterinario.

Profesor guía:
Dr. Alfonso García

Profesor corrector:
Dr. Domingo Baeza

Romina Gutiérrez Santis

Santiago-Chile

2016

Agradecimientos:

Le agradezco de todo corazón a cada uno de mis profesores, que se dieron el tiempo de explicar sus materias con dedicación, a mi profesor guía Alfonso García y a mi profesor corrector Domingo Baeza, que respondieron a mis dudas cuando se presentaban.

También agradezco todo el apoyo incondicional de mi familia, novio y amigos que siempre me apoyaron en cada paso que he dado como estudiante de Medicina Veterinaria.

Resumen:

La siguiente investigación, se basa en la presencia de mosquitos *culicidae* y su importancia en la salud pública de nuestro país.

Se darán a conocer la morfología, forma de reproducción, las enfermedades que transmiten al ser humano y cómo prevenir estas enfermedades que hoy en día ocasionan problemas en la sociedad.

Se explicará la situación en Chile con respecto a los mosquitos, si se encuentran o no y si estamos en riesgo de contraer enfermedades transmitidas por éstos.

Se nombrarán los tipos de controles para los mosquitos y consejos para prevenir la presencia de estos vectores.

Indice

| | |
|---|----|
| Capítulo 1: Introducción | 1 |
| Capítulo 2: Revisión bibliográfica | 2 |
| 2.1 características morfológicas de los mosquitos | 2 |
| 2.2 Reproducción de mosquitos..... | 4 |
| 2.3 Mosquitos presentes en chile..... | 10 |
| 2.4 Mosquitos de importancia epidemiológica con sus respectivas enfermedades. | 15 |
| 2.5 Control de mosquitos | 33 |
| 2.6 Prevención de enfermedades | 34 |
| Capítulo 3: Resultados..... | 35 |
| 3.1. Describir la situación de mosquitos en el país y ver cómo afecta la salud de la población:..... | 35 |
| 3.2. Describir los diferentes tipos de vectores: | 36 |
| 3.3. Describir las diferentes enfermedades que provocan alerta en el país su modo de transmisión y prevención:..... | 37 |
| Capítulo 4: Discusión | 40 |
| Capítulo 5: Conclusión..... | 42 |
| Capítulo 6: Objetivos..... | 43 |
| 6.1. Objetivo general | 43 |
| 6.2. Objetivos específicos..... | 43 |
| Capítulo 7: Metodología | 44 |
| 7.1. Materiales..... | 44 |
| 7.2. Método | 44 |
| Capítulo 8: Bibliografía..... | 45 |

Capítulo 1: Introducción

El presente trabajo, se enfocará en el área de salud pública de nuestro país, ya que se hablará de los principales mosquitos que encontramos en diferentes regiones y que a su vez han traído consecuencias sanitarias al país.

Los mosquitos son pequeños insectos pertenecientes al Orden *Díptera*, Familia *Culicidae*, provistos de dos alas funcionales. Los dípteros hematófagos son una reducida fracción del orden, la diversidad de éstos, por ejemplo, morfológica, es relevante; presentan, además, una alta incidencia en la salud humana y veterinaria, al actuar como vectores biológicos y mecánicos de distintos microorganismos patógenos transmitiendo serias enfermedades (Gonzalez, Jercic et al, 2008).

Los *Culicidae*, como dípteros hematófagos, son un buen ejemplo de lo señalado, ya que actúan como vectores biológicos de graves patologías como por ejemplo Malaria, Dengue, Fiebre Amarilla, Fiebre del Nilo Occidental, Fiebre del Valle del Rift, y nematodos que causan importantes pérdidas en vidas humanas y económicas a los países en los que se presentan estas enfermedades (Gonzalez, Jercic et al, 2008).

La familia *Culicidae* reúne unas 3.200 especies agrupadas en 38 géneros. Para Chile se encuentran citadas varias especies, siendo el taxón más diversificado el género *Culex* L (Gonzalez, Jercic et al, 2008).

Los vectores de mayor importancia en salud pública son: *Culex* sp (fiebre del Nilo, filariais), *Aedes aegypti* (Dengue, Zika, Chikungunya, Fiebre amarilla), *Anopheles* (Malaria) y en estos nos enfocaremos a continuación.

Capítulo 2: Revisión bibliográfica

2.1 características morfológicas de los mosquitos

Pertenecen al *Phillum Arthropoda*. Es decir, tienen apéndices articulados, son los más evolucionados del Reino Animal, debido a la diversidad de distribución ecológica y al número de especies (De la Cruz, 2016).

Por pertenecer al grupo de los invertebrados tienen exoesqueleto quitinoso, formado por un polisacárido secretado por las células epiteliales de la epidermis, que brinda sostén externo y actúa como armadura protectora contra factores del ambiente, golpes, depredadores, parasitoides y agentes infecciosos (De la Cruz, 2016).

Comparten las características comunes del *Phillum Arthropoda*, entre ellas: Cuerpo segmentado, apéndices articulados, simetría bilateral, exoesqueleto, cordón nervioso ventral, vaso circulatorio dorsal (Ross, 1982).

Su conformación general, a través de la evolución ha sufrido fusión y agrupamiento de segmentos (tagmosis) para formar las regiones corporales (tagmas): cabeza, tórax y abdomen (Ross, 1982).

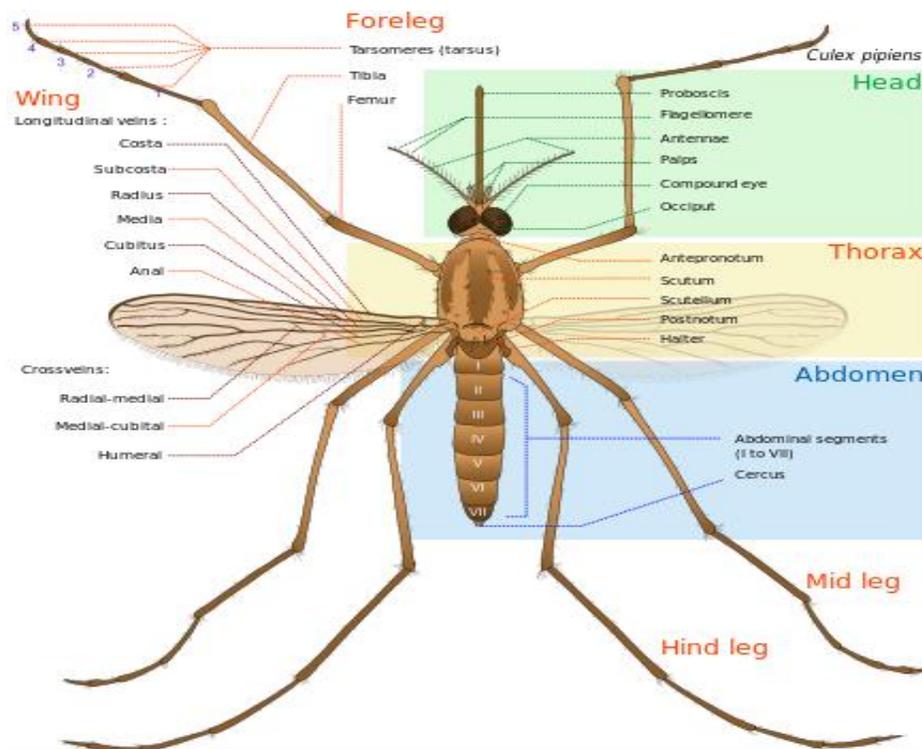
- a. En la cabeza los insectos llevan ojos, ocelos, antenas y piezas bucales.
- b. En el tórax se distinguen tres regiones: pro, meso y metatórax. En cada una de ellas va un par de patas. En el meso y metatórax va un par de alas. Entre la cabeza y el tórax va un cuello membranoso llamado "cervix".
- c. El abdomen va con varios segmentos enumerados de 1 a 11. En el 8° y 9° segmentos van los órganos reproductores externos y por ello se habla de la región genital. Los primeros 7 segmentos forman la región pregenital y los dos últimos, la región postgenital.

En sí, la estructura general del insecto, permite entrever que la cabeza tiene funciones sensoriales y de ingestión de alimentos, el tórax fundamentalmente desempeña una

función locomotora, y el abdomen de reproducción. Obviamente que los órganos internos completan y precisan las diversas funciones vitales en los tres tagmas (Ross, 1982).

Las características generales de la familia Culicidae (mosquitos) son:

- Tamaño de pequeño a mediano
- Cuerpo delgado y delicado con patas relativamente largas
- Larga trompa con piezas bucales picadoras chupadora especiales
- Escamas sobre las venas alares, en los márgenes de las alas y generalmente en el cuerpo
- Un par de alas desarrollado, útil para el vuelo. El otro par, atrofiado, le sirve como herramienta de equilibrio durante el vuelo
- Antenas relativamente largas (plumosas en los machos)
- Larvas y pupas especiales porque viven en el agua y las pupas son móviles
- Solo las hembras son hematófagas y pueden transmitir enfermedades al hombre.



2.1.1 Anatomía de un *Culex* adulto, Febrero 2016

2.2 Reproducción de mosquitos

Al hablar sobre reproducción de dípteros culicidae, nos referimos principalmente al ciclo de vida que estos presentan. Los mosquitos pasan por cuatro distintas fases durante su término de vida: huevo, larva, pupa y adulto. La duración de las primeras tres fases varía según la especie y depende de las condiciones del medio ambiente.

A continuación se mencionarán tres ciclos de diferentes especies, de las cuales encontraremos algunas características propias de cada una.

Aedes aegypti:

Son insectos de metamorfosis completa (holometabolía). Durante su desarrollo ontogénico pasan por los estados de huevo, larva, pupa y adulto (Montero 2009)

Huevo:

Mide aproximadamente 1 milímetro de longitud, en forma de cigarro, son más limpios que los huevos de la mayoría de las especies que se crían en recipientes. En el momento de postura son blancos, pero muy rápidamente adquieren un color negro brillante. El desarrollo embrionario se completa en 48 horas si el ambiente es húmedo y cálido, pero puede prolongarse hasta cinco días con temperaturas más baja. Eclosionan en un lapso de 2 a 3 días. Con posterioridad a ese periodo, los huevos son capaces de resistir desecación y temperaturas extremas con sobrevividas de 7 meses a un año. Una vez completado el desarrollo embrionario, un porcentaje reducido de huevos pueden resistir largos períodos de desecación, y pueden prolongarse por más de un año en algunas ocasiones. La capacidad de resistencia a la desecación es uno de los principales obstáculos para el control del mosquito y ésta condición, además, permite transportarlos a grandes distancias en recipientes secos (Montero 2009).

Larva:

Las larvas que emergen inician un ciclo de 4 estadios larvales, son exclusivamente acuáticas y como la mayoría de los insectos holometábolos la fase larval es el período de mayor alimentación y crecimiento. Pasan la mayor parte del tiempo alimentándose de material orgánico sumergido o acumulado en las paredes y el fondo del recipiente, para lo cual utilizan las cerdas bucales en forma de abanico. Se asemejan a otras larvas de mosquitos por la cabeza y el tórax ovoide y el abdomen de 9 segmentos. El segmento posterior (anal) del abdomen tiene 4 branquias lobuladas para la regulación osmótica y un sifón, para la respiración en la superficie del agua. La posición de reposo en el agua es casi vertical. En cuanto al desplazamiento acuático, lo hacen con un movimiento serpenteante característico. Son fotosensibles (sensibles a la luz), desplazándose hacia el fondo del recipiente, aun cuando son perturbados. La duración del desarrollo larval depende de la temperatura, la disponibilidad de alimentos y la densidad de larvas en el recipiente. En condiciones óptimas, con temperaturas de 25 a 29°C, el período desde la eclosión hasta la pupación puede ser de 5 a 7 días, pero comúnmente dura de 7 a 14 días (Montero 2009).

Los tres primeros estadios se desarrollan rápidamente, mientras que el cuarto demora más tiempo con mayor aumento de tamaño y peso. En condiciones rigurosas (baja temperatura, escasez del alimento) el cuarto estadio larval puede prolongarse por varias semanas, hasta 7 meses, previo a su transformación en pupa. Son incapaces de resistir temperaturas inferiores a 10°C, superiores a 45°C, impidiéndose a menos de 13°C su pasaje a estadio pupal. Las larvas de *Aedes aegypti* pueden diferenciarse a simple vista de las larvas de otras especies por su sifón más corto que el de la mayoría de los otros culícidos (Montero 2009).

Pupa:

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

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

Adulto:

Al emerger de la pupa, el insecto adulto permanece en reposo permitiendo el endurecimiento del exoesqueleto y las alas. Dentro de las 24 horas siguientes a la emergencia pueden aparearse iniciándose la etapa reproductora del insecto. El sonido emitido por el batido de las alas de las hembras durante el vuelo atrae al macho hacia ella, pero una vez que la hembra ha tenido su alimentación sanguínea ocurren pocos apareamientos, porque ella debe batir sus alas con mayor rapidez para compensar el aumento de peso y este aumento en la frecuencia del movimiento de las alas no es atractivo para los mosquitos machos. El apareamiento en general se realiza durante el vuelo, pero en algunas ocasiones se lleva a cabo en una superficie horizontal o vertical. Al aparearse, el macho sujeta el ápice del abdomen de la hembra con su terminalia e inserta su edeago dentro del receptáculo genital de la hembra, la bolsa copulatriz de la hembra se llena de esperma, el que pasa a la espermateca en uno o dos minutos. Esa inseminación es suficiente para fecundar todos los huevos que la hembra produce durante toda su vida. Los mosquitos hembras son los únicos que succionan sangre. Las hembras vuelan en sentido contrario al viento, siguiendo los olores y gases emitidos por el huésped. Cuando están cerca utilizan estímulos visuales para localizar al huésped mientras sus receptores táctiles y térmicos los guían hacia el sitio de alimentación. Esta alimentación sanguínea es necesaria como fuente de proteína para el desarrollo de los huevos. La alimentación sanguínea y la postura se llevan a cabo principalmente durante el día, especialmente durante las primeras horas o a la media mañana y a media tarde o al anochecer (Montero 2009).

Si una hembra completa su alimentación (2 o 3 mg de sangre) desarrollará y pondrá aproximadamente 200 huevos, dispersos en distintos lugares. La hembra tiende a depositar sus huevos en varios lugares y no en un solo lugar. Hay un umbral de distensión

del estómago que estimula el desarrollo de los ovarios, por eso el período entre alimentación sanguínea y postura es de 3 días en condiciones óptimas de temperatura; la hembra puede alimentarse de sangre nuevamente el mismo día que pone el huevo (Montero 2009).

La oviposición generalmente, se produce hacia el final de la tarde, la hembra grávida es atraída hacia recipientes oscuros o sombreados con paredes duras, sobre las que deposita sus huevos y prefiere aguas relativamente limpias con poco contenido de materia orgánica. Los huevos son pegados a las paredes del recipiente en la zona húmeda a pocos mm de la superficie del agua (Montero 2009).

Anopheles

Hay cuatro estadios en el ciclo de vida de un mosquito: huevo, larva, pupa y adulto. Durante su ciclo de vida el mosquito sufre cambios (metamorfosis). (Williams y Pinto, 2012)

Huevo:

- Las hembras adultas de Anopheles copulan una vez y continúan poniendo huevos a lo largo de su vida.
- Las hembras deben tomar una ingesta sanguínea cada 2-3 días. La sangre es necesaria para el desarrollo de los huevos. Las hembras ponen una tanda de huevos antes de la siguiente alimentación con sangre.
- Los huevos son depositados en el agua (pozas de lluvia, lagunas, riberas de ríos, lagos, etc.) en tandas de 50 a 200 huevos.
- El tiempo que transcurre para que los huevos eclosionen en larvas depende en gran parte de la temperatura:
 - A unos 30°C, los huevos eclosionan en larvas en unos 2-3 días.
 - En zonas templadas (16°C), en unos 7-14 días (Williams y Pinto, 2012).

Larva:

- La larva tiene una cabeza bien desarrollada con "cepillos bucales" utilizados para la alimentación (filtradores). La larva se alimenta de microorganismos (p. ej. algas, bacterias) y materia orgánica en el agua donde se crían.
- La larva de Anopheles no tiene sifón respiratorio. Se coloca paralelo a la superficie del agua para respirar.
- Hay cuatro etapas en el desarrollo de larva, conocidos como instares (denotado como L1 a L4,).
- El desarrollo de larva a pupa tarda cerca de 5-10 días en temperaturas tropicales normales, dependiendo de la especie. La temperatura del agua afecta el tiempo necesario para el desarrollo, el cual es más corto en aguas más cálidas (Williams y Pinto, 2012).

Pupa:

- La pupa tiene la forma de una coma y permanece en la superficie del agua.
- Tiene un par de trompetas respiratorias a través de las cuales respira cuando está en la superficie.
- No se alimenta durante este estadio, pero la pupa es móvil y responde a los estímulos.
- Esta es la fase de reposo o inactividad durante la cual ocurre una gran transformación de vivir en el agua para emerger a vivir fuera del agua.
- La etapa de pupa dura unos 2-5 días (Williams y Pinto, 2012).

Adulto:

- El adulto usualmente emerge de la pupa al atardecer.
- Después de emerger de la pupa, el mosquito adulto reposa por un corto período de tiempo con el fin de endurecer su cuerpo.
- Los mosquitos se aparean poco después de emerger. Al atardecer los machos forman grandes enjambres, y las hembras vuelan dentro de los enjambres para aparearse.
- Tanto los mosquitos machos como las hembras se alimentan de néctar para obtener energía.

- Después de aparearse, los mosquitos hembra salen en búsqueda una ingesta sanguínea, necesaria para el desarrollo de sus huevos.
- El tiempo que transcurre en Anopheles de huevo a adulto puede variar entre 7 días a 31°C y 20 días a 20°C (Williams y Pinto, 2012).

Culex sp

Al igual que Aedes y Anopheles, culex también presenta 4 estadios de vida.

Huevo:

Tras la postura los huevos flotan en el agua y forman una especie de balsa que los mantiene unidos sobre la superficie. Son de contorno oval, elíptico y alargado dotados de simetría bilateral. Presentan una capa que se denomina exocórrion, que le da protección al huevo frente al medio ambiente (García y Londoño, 2007).



2.2.1 Postura de huevos (García y Londoño, 2007).

Larva:

La larva de mosquito presenta cuatro estadios: se desarrollan en medio líquido; se alimentan de microorganismos acuáticos; respiran directamente el aire mediante un sifón, ubicado en la parte posterior del cuerpo; son transparentes; tiene un tamaño de 4-5 mm (Díaz, 1977).

Pupa:

Representa un organismo móvil con dos partes esenciales, el cefalotórax y el abdomen. La primera parte es de aspecto redondo y se conecta con el abdomen que posibilita la locomoción veloz en medios acuáticos, en este estadio ocurren transformaciones profundas que llevan a la formación del adulto. Presenta estructuras denominadas trompas respiratorias por medio de las cuales realiza intercambio de gases (García y Londoño, 2007).

Adulto:

Características:

- Machos tienen antenas plumosas muy visibles en comparación a la hembra.
- Estos mosquitos se crían en aguas estancadas de diversos tipos como: recipientes caseros, pantanos y aguas servidas
- Posee bordes claros y oscuros.
- Tienen un hábitat doméstico o suburbano
- *Culex* se alimentan de mamíferos o aves durante toda la noche. Los machos sobreviven sólo en las comidas de azúcar, mientras que la hembra tomará múltiples comidas de sangre (University of Florida, 2009).

2.3 Mosquitos presentes en Chile.

Los mosquitos presentes en el territorio nacional pertenecen a tres tipos de géneros distintos y estos son:

- *Aedes*
- *Anopheles*
- *Culex*

Aedes aegypti

El adulto de *Aedes aegypti* tiene un dorso con bandas de color plateado o amarillo blanquecino sobre fondo oscuro y un dibujo característico en forma de lira en el dorso del

tórax. Las patas están conspicuamente bandeadas y el último artejo de las patas posteriores es blanco. El abdomen de la hembra tiende a ser puntiagudo. Es altamente susceptible a temperaturas extremas y climas cálidos secos. Los adultos pierden actividad por desecación o por debajo de 12-14°C. Vuelan pocos metros y pican de día en la vivienda junto a la que nacen (CEIP, 2016).

Poseen Alas oscuras, antenas filiformes, plumosas en los machos. Patas oscuras con fémures y tibias revestidas de escamas claras. Abdomen agudo con franjas basales y manchas laterales. Machos fitófagos, hembras hematófagas previas a la ovoposición (desove). Vive alrededor de un mes (CEIP, 2016).

En nuestro país, este mosquito es causante de enfermedades, tanto como Zika, Dengue, Fiebre amarilla, Chikungunya. En la actualidad, el mosquito que transmite el virus Zika fue encontrado en Chile, específicamente en la ciudad de Arica, en la región de Arica y Parinacota (TVN, 2016).



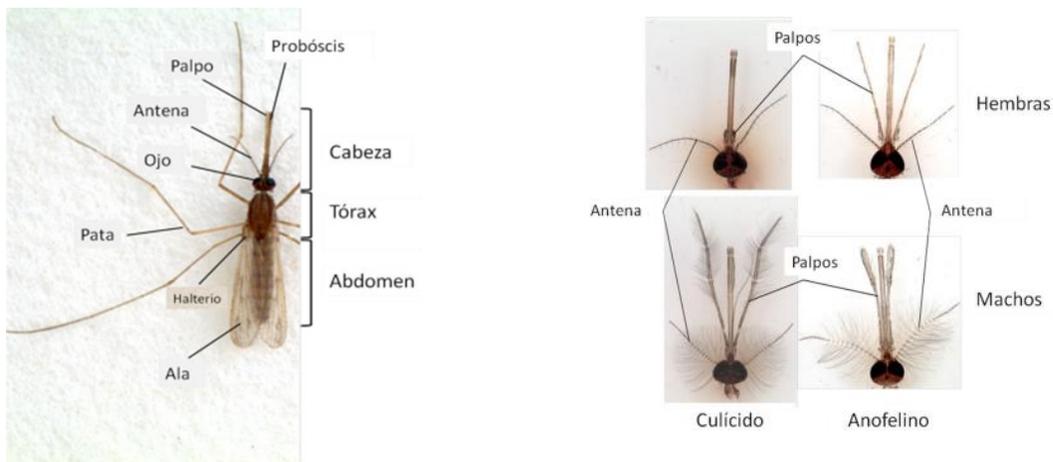
2.3.1 *Aedes aegypti* (CEIP, 2016).

Anopheles

Los *Anopheles* no suele criarse en arroyos o ríos de movimiento rápido, ya que las larvas no están adaptadas para resistir a la acción del oleaje. Pero los criaderos pueden ser tan diversos como pantanos, marismas, arrozales, lagunas temporales (charcos), zanjas, desagües, zanjas de drenaje, pozas de roca, agujeros de árbol, recipientes para almacenamiento de agua y latas (Williams y Pinto, 2012).

El cuerpo del mosquito adulto se divide en cabeza, tórax y abdomen. Los principales componentes de la cabeza incluyen dos grandes ojos compuestos, dos antenas, dos palpos maxilares y los probóscis, que está adaptada para perforar y succionar. En el tórax, hay tres pares de patas (trasera, medias y anteriores), un par de alas y un par de halterios o balancines (alas vestigiales modificadas). El abdomen está compuesto por 10 segmentos y los dos últimos están modificados para formar la genitalia (masculino o femenino) (Williams y Pinto, 2012).

Hay dos características principales que se pueden utilizar para distinguir entre adultos de anofelinos y culícidos: los palpos maxilares y la posición de reposo (Williams y Pinto, 2012).



2.3.2 Anatomía de un mosquito adulto (Williams y Pinto, 2012).

2.3.3 Diferencias en la cabeza de anofelinos machos y hembra y mosquitos culícidos (Williams y Pinto, 2012).

Hasta ahora el hábitat del mosquito está acotado a los valles y quebradas de las regiones de Arica y Parinacota, y Tarapacá, lejos de centros urbanos. Pero a mediados de siglo se podría ampliar si se cumplen las proyecciones del cambio del clima en Chile (Gonzales 2016).

Culex

Los mosquitos del grupo *Culex pipiens Linnaeus*, (Diptera: Culicidae) son vectores de algunos arbovirus y nemátodos que afectan al hombre y los animales. (Salazar y Moncada, 2004)

Son Mosquitos de tamaño mediano de aspecto pardusco; Probóscide oscuro, pero a menudo algunos son pálidos en la parte inferior; Alas todas oscuras escaladas; Las patas traseras con el fémur palidecen casi hasta la punta excepto para las escamas oscuras a lo largo de la longitud dorsalmente (Salazar y Moncada, 2004).

Los miembros de este grupo se distribuyen a lo largo y ancho del planeta, principalmente con dos especies: *Culex pipiens*, presente en zonas templadas y *Culex quinquefasciatus*, que habita en regiones tropicales y subtropicales y abarca hasta las isothermas de 20°C; abunda principalmente en América y África tropical, Medio y Lejano Oriente, sur de Asia, Nueva Guinea, Australia y el sur de Estados Unidos, aunque existen zonas de intergradación (Norteamérica, norte del Japón, suroriente de Australia, Medio Oriente, área central de Argentina, entre los 30° y los 33° de latitud sur, y África) donde se han reportado híbridos (Salazar y Moncada, 2004).

C. quinquefasciatus es considerada una especie acentuadamente antropofílica y es el mosquito del género *Culex* que se encuentra asociado con mayor frecuencia al hábitat humano tanto urbano. Esta especie se ha relacionado con la transmisión de filarias como *Dirofilaria immitis* y del virus del Nilo occidental (Salazar y Moncada, 2004).



2.3.4 *Culex quinquefasciatus* (Gathany, 2014).

Si bien, estas tres especies de culícidos son los de mayor importancia en salud pública, también encontramos más especies de mosquitos en nuestro país, que no dejan de ser importantes.

2.3.5 Catalogo de mosquitos en chile (Gaffigan Thomas V, Wilkerson Richard C et al, 2015)

| Species | Genus | Subgenus |
|--------------------|--------------|-----------------|
| albifasciatus | Aedes | Ochlerotatus |
| aegypti | Aedes | Stegomyia |
| pseudopunctipennis | Anopheles | Anopheles |
| atacamensis | Anopheles | Nyssorhynchus |
| parvus | Anopheles | Nyssorhynchus |
| pictipennis | Anopheles | Nyssorhynchus |
| acharistus | Culex | Culex |
| annuliventris | Culex | Culex |
| apicinus | Culex | Culex |
| archegus | Culex | Culex |
| articularis | Culex | Culex |
| chidesteri | Culex | Culex |
| curvibrachius | Culex | Culex |
| dolosus | Culex | Culex |
| plicatus | Culex | Culex |
| quinquefasciatus | Culex | Culex |
| airozai | Culex | Phenacomyia |
| janthinomys | Haemagogus | Haemagogus |
| marmorata | Psorophora | Nomina Dubia 2 |

2.4 Mosquitos de importancia epidemiológica con sus respectivas enfermedades.

Aedes aegypti

El mosquito Aedes, género frecuente en todo el mundo en especial en áreas tropicales y subtropicales, puede transmitir los virus del dengue, chikungunya, fiebre amarilla y el zika, sospechoso de causar malformaciones fetales y que, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se expandirá por el continente americano (La Tercera, 2016).

Durante el siglo XX, el mosquito “Aedes Aegypti” se distribuyó en Chile desde la frontera norte hasta las cercanías de Caldera (Región de Atacama). Producto de su presencia y del ingreso al país de personas afectadas de fiebre amarilla, en 1912 se produjo una epidemia en Tocopilla (Región de Antofagasta). Como consecuencia de esta situación se implementaron los primeros programas de control de este mosquito, los cuales fueron reforzados a partir de la década de 1940 y que terminó con la erradicación del mosquito oficialmente en 1961, según la OPS (MINSAL, 2015).

La presencia de este zancudo en nuestro país no es algo nuevo, pues sólo en el año 1961 se declara oficialmente a Chile como libre de Aedes aegypti; con posterioridad, en 2002, es detectado en Isla de Pascua. La distribución anterior de este insecto en nuestro país, abarcaba desde el extremo norte hasta Caldera (Mario Elgueta, 2016).

Se indica, que resulta casi imposible evitar la introducción de organismos, especialmente pequeños; estos pueden ser llevados pasivamente de un país a otro en aviones, barcos y diversos vehículos terrestres. También pueden ser arrastrados por corrientes de aire. Es muy probable que la presencia de Aedes aegypti en Arica sea producto de transporte pasivo, debido al alto flujo vehicular entre nuestro país y países vecinos (Mario Elgueta 2016).

Los mosquitos Aedes suelen picar durante el día, sobre todo al amanecer y al anochecer, y son los mismos que transmiten el dengue, la fiebre chikungunya y la fiebre amarilla. Asimismo, es posible la transmisión sexual, y se están investigando otros modos de transmisión, como las transfusiones de sangre (OMS, 2016).



Hembra de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), Fuente: BBC Mundo, 12 enero de 2016.

Virus Zika:

El virus de Zika es un flavivirus transmitido por mosquitos que se identificó por vez primera en macacos (Uganda, 1947), a través de una red de monitoreo de la fiebre amarilla. Posteriormente, en 1952, se identificó en el ser humano en Uganda y la República Unida de Tanzania. Se han registrado brotes de enfermedad por este virus en África, las Américas, Asia y el Pacífico (OMS, 2016).

Entre los años sesenta y los ochenta se detectaron infecciones humanas en África y Asia, generalmente acompañadas de enfermedad leve. El primer gran brote se registró en la Isla de Yap (Estados Federados de Micronesia) en 2007. En julio de 2015 Brasil notificó una asociación entre la infección por el virus de Zika y el síndrome de Guillain-Barré, y en octubre del mismo año su asociación con la microcefalia (OMS, 2016).

En enero pasado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimaba que el virus Zika se encontraría por toda América, a excepción de Canadá y Chile. En el caso de nuestro país podría no ser así, pues días atrás se han encontrado en la ciudad de Arica algunos adultos y larvas del insecto vector, el mosquito o zancudo *Aedes aegypti*. (Mario Elgueta 2016)

Aunque muy árido, el Norte Grande se inserta en el área climática de tendencia tropical y este mosquito se distribuye naturalmente en zonas tropicales y subtropicales: entre el Trópico de Cáncer en el hemisferio norte y el de Capricornio. Por ello, el extremo norte de

Chile siempre será una zona de riesgo respecto del resto de América, al igual que lo es Isla de Pascua en relación a las restantes islas del Océano Pacífico. (Mario Elgueta 2016)

En general, el virus se transmite al ser humano al ser picados por mosquitos hembras infectadas (los machos no se alimentan de sangre). Las personas infectadas, expresen o no la enfermedad, pasan a ser portadores y multiplicadores del virus. Otros mosquitos se infectan al picar personas infectadas y así continúa la cadena; por esto, es de extrema importancia la erradicación de especies de insectos que afectan la salud humana. (Mario Elgueta 2016)

Signos y síntomas:

El periodo de incubación (tiempo transcurrido entre la exposición y la aparición de los síntomas) de la enfermedad por el virus de Zika no está claro, pero probablemente sea de pocos días. Los síntomas son similares a los de otras infecciones por arbovirus, entre ellas el dengue, y consisten en fiebre, erupciones cutáneas, conjuntivitis, dolores musculares y articulares, malestar y cefaleas; suelen ser leves y durar entre 2 y 7 días (OMS, 2016).

Transmisión:

El virus de Zika se transmite a las personas principalmente a través de la picadura de mosquitos infectados del género *Aedes*, y sobre todo de *Aedes aegypti* en las regiones tropicales. Los mosquitos *Aedes* suelen picar durante el día, sobre todo al amanecer y al anochecer, y son los mismos que transmiten el dengue, la fiebre chikungunya y la fiebre amarilla (OMS.2016).

Asimismo, es posible la transmisión sexual, y se están investigando otros modos de transmisión, como las transfusiones de sangre (OMS, 2016)

Diagnóstico:

Su confirmación requiere pruebas de laboratorio en muestras de sangre o de otros líquidos corporales, como la orina, la saliva o el semen. (OMS, 2016)

Tratamiento:

La enfermedad por el virus de Zika suele ser relativamente leve y no necesita tratamiento específico. Los pacientes deben estar en reposo, beber líquidos suficientes y tomar medicamentos comunes para el dolor y la fiebre. Si los síntomas empeoran deben consultar al médico. En la actualidad no hay vacunas. (OMS, 2016)

Prevención:

La protección contra las picaduras de mosquitos es fundamental para prevenir la infección por el virus de Zika. Los residentes en las zonas afectadas y quienes viajen a ellas deben tomar las precauciones descritas para protegerse de las picaduras de mosquitos. (OMS)

Es importante vaciar, limpiar o cubrir regularmente los sitios que puedan acumular agua, como cubos, barriles, macetas, canalones y neumáticos usados. (OMS, 2016)

Situación en Chile:

En Chile, se confirma el primer caso el 26 de marzo del 2016, en una mujer de 46 años, pareja de un hombre contagiado de Zika en Haití, con quien habría tenido relaciones sexuales no protegidas.

A la fecha, se han confirmado 10 casos de Zika en personas que contrajeron el virus en el extranjero y notificados en el país, ocho de ellos el 2016. Este es el primer caso documentado de Virus Zika por transmisión sexual en Chile continental, donde no existe presencia del mosquito *Aedes Aegypti* que transmite la enfermedad. (MINSAL, 2016)

Virus Dengue:

El dengue es una enfermedad viral transmitida por la picadura del mosquito "*Aedes Aegypti*", de hábitos nocturnos. Éste mosquito se ha adaptado al hábitat humano estableciéndose cerca de viviendas donde existen condiciones deficientes de saneamiento y elementos que permiten contener agua (como maceteros, neumáticos en desuso, etc.), donde construyen sus criaderos. Tanto el dengue, como el dengue grave; son causados por uno de cuatro serotipos de virus estrechamente relacionados, pero antigénicamente distintos (DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4), del género *Flavivirus*. La infección por uno de estos serotipos crea inmunidad de por vida solamente contra ese serotipo, por lo cual las personas que viven en un área donde el dengue es endémico

pueden contraer más de una infección por dengue en el transcurso de su vida. Las infecciones provocan un espectro de afecciones clínicas que van desde un síndrome vírico no específico hasta una enfermedad hemorrágica grave que incluso puede ser mortal. Entre los factores de riesgo más importantes del dengue se encuentran la cepa del virus que causa la infección, la edad y especialmente los antecedentes de dengue del paciente. (MINSAL, 2015).

El dengue es la arbovirosis humana (enfermedad causada por virus transmitidos por artrópodos) más importante en el mundo, producida por un virus cuyo único reservorio es el hombre. En América la situación de la enfermedad se ha agravado en los últimos 20 años por el incremento considerable del número de casos, de países afectados y la mayor frecuencia de las manifestaciones graves del dengue. Se estima que actualmente entre 2.500 a 3 mil millones de personas viven en áreas de riesgo de transmisión del dengue, ocurriendo anualmente 50 millones de infecciones, incluyendo 500 mil casos de dengue hemorrágico y 21 mil muertes. Los cambios climáticos observados en los últimos años han impactado en la modificación de los nichos ecológicos en que se desarrollan muchas de las enfermedades infecciosas. Las enfermedades transmitidas por vectores y las zoonosis no son una excepción a ello, por lo que aumenta el riesgo de ocurrencia, reaparición o diseminación de algunas, como el dengue. Aunque es una enfermedad propia de áreas tropicales y subtropicales; desde 1999 en Chile el dengue es de vigilancia universal (caso a caso) cuando se incorporó al decreto de Enfermedades de Declaración Obligatoria. (MINSAL, 2015)

Síntomas:

La fiebre del dengue se inicia con una fiebre alta y repentina, a menudo de 40 a 40.5° C (104 a 105° Fahrenheit), de 4 a 7 días después de la infección. De 2 a 5 días después de que la fiebre comienza, puede aparecer una erupción plana y roja sobre casi todo el cuerpo. Posteriormente se presenta una segunda erupción parecida al sarampión. Las personas infectadas pueden experimentar una mayor sensibilidad en la piel y sentir mucha molestia. Otros síntomas pueden ser fatiga, dolor de cabeza (especialmente detrás de los ojos), dolores articulares o musculares, náuseas, inflamación de ganglios linfáticos, vómitos, tos, dolor de garganta y congestión nasal. (MINSAL, 2015)

Factores de riesgo

El riesgo es mayor en zonas ubicadas a una altitud menor a 2.200 metros sobre el nivel del mar, entre las latitudes 35° norte y 35° sur, donde la temperatura oscila entre 15°C y 40°C (la mayor actividad se observa a temperaturas de 24°C a 26°C) y donde la humedad relativa del aire es de moderada a alta. Asimismo, son zonas propicias para el mosquito aquellas de urbanización no planificada y de alta densidad de población; en viviendas con problemas de desagüe y con ausencia o intermitencia de disponibilidad de agua potable; donde existe agua almacenada por más de 7 días y donde existe acumulación de basura o recolección de ésta en envases inadecuados. (MINSAL, 2015)

Tratamiento y pronóstico

No existe un tratamiento específico para la fiebre del dengue. Usted necesitará líquidos si hay signos de deshidratación. El paracetamol (Tylenol) se utiliza para tratar la fiebre alta. Evite tomar ácido acetilsalicílico (aspirina), ibuprofeno y naproxeno (Aleve), ya que pueden incrementar los problemas de sangrado. La afección generalmente dura una semana o más y, aunque es molesta, la fiebre del dengue no es mortal. Las personas con esta afección se deben recuperar por completo. Las posibles complicaciones pueden ser convulsiones febriles y deshidratación severa. (MINSAL, 2015)

Situación en Chile

Respecto del dengue, apareció en las provincias de Antofagasta, Tarapacá y Arica, propagándose extensamente. Desapareció en la década de 1940 cuando comenzó a erradicarse el vector (*Aedes Aegypti*). Sin embargo, a fines de 2000 se identificó la presencia del mosquito en Rapa Nui. Desde entonces se estableció un plan de control vectorial en la isla y de vigilancia consistente en pesquisar en forma oportuna casos de dengue autóctono (MINSAL, 2015).

Debido a que en los países vecinos circula ampliamente el mosquito *Aedes aegypti* y la enfermedad es endémica, en Chile continental se ha dispuesto una serie de medidas tendientes a vigilar la posible reintroducción del mosquito, fundamentalmente a través de la instalación de ovitrampas y larvitrapas; junto a estrategias integradas para la prevención y el control de la enfermedad (MINSAL, 2015).

Virus Chikungunya

La fiebre chikungunya (CHIK) es una enfermedad viral emergente, transmitida al ser humano principalmente, en zonas urbanas, por los mosquitos *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, las mismas especies involucradas en la transmisión del dengue. Se describió por primera vez, durante un brote ocurrido en la costa sur de Tanzania en 1952. Se trata de un virus ARN del género *Alphavirus* familia *Togaviridae* (CHIKV). “Chikungunya” es una voz del idioma Kimakonde que significa “doblarse”, en alusión al aspecto encorvado de los pacientes debido a los dolores articulares. El primer reporte del virus fuera de África fue en 1958, en Tailandia, durante un brote, asociado a la presencia de *Aedes aegypti* (OMS, 2016).

La enfermedad se da en África, Asia y el subcontinente indio. En los últimos decenios los vectores de la enfermedad se han propagado a Europa y las Américas. En 2007 se notificó por vez primera la transmisión de la enfermedad en Europa, en un brote localizado en el nordeste de Italia. Desde entonces se han registrado brotes en Francia y Croacia (OMS, 2016).

Signos y síntomas

La fiebre chikungunya se caracteriza por la aparición súbita de fiebre, generalmente acompañada de dolores articulares. Otros signos y síntomas frecuentes son: dolores musculares, dolores de cabeza, náuseas, cansancio y erupciones cutáneas. Los dolores articulares suelen ser muy debilitantes, pero generalmente desaparecen en pocos días (OMS, 2016).

La mayoría de los pacientes se recuperan completamente, pero en algunos casos los dolores articulares pueden durar varios meses, o incluso años. Se han descrito casos ocasionales con complicaciones oculares, neurológicas y cardíacas, y también con molestias gastrointestinales. Las complicaciones graves no son frecuentes, pero en personas mayores la enfermedad puede contribuir a la muerte. A menudo los pacientes solo tienen síntomas leves y la infección puede pasar inadvertida o diagnosticarse erróneamente como dengue en zonas donde este es frecuente (OMS, 2016).

Transmisión:

El virus se transmite de una persona a otras por la picadura de mosquitos hembra infectados. La enfermedad suele aparecer entre 4 y 8 días después de la picadura de un mosquito infectado, aunque el intervalo puede oscilar entre 2 y 12 días (OMS, 2016).

Tratamiento:

No existe ningún antivírico específico para tratar la fiebre chikungunya. El tratamiento consiste principalmente en aliviar los síntomas, entre ellos el dolor articular, con antipiréticos, analgésicos óptimos y líquidos. No hay comercializada ninguna vacuna contra el virus chikungunya (OMS, 2016).

Situación en Chile:

En el período comprendido entre enero de 2014 y junio de 2015, la Sección Virus Hepáticos y Emergentes recibió 44 muestras procedentes de Isla de Pascua para el diagnóstico de virus chikungunya. Se recibieron 7 muestras en el año 2014 y 37 muestras durante el presente año (ISP, 2015).

Las muestras fueron recibidas entre los meses de noviembre de 2014 y junio de 2015. El mayor número de muestras se recibió en el mes de marzo de 2015, correspondientes al 29,5% (13/44) del total de muestras estudiadas. El 54,5% (24/44) de las muestras recibidas para diagnóstico de virus chikungunya en el período en estudio, provienen de hombres. En el período de estudio, la Sección de Virus Hepáticos y Emergentes del ISP, se confirmaron 3 muestras para virus chikungunya, en el mes de noviembre del año 2014, correspondientes a mujeres de 11, 56 y 62 años. De acuerdo a la información del Ministerio de Salud de Chile, todas ellas correspondieron a casos importados desde Tahiti, sin generar casos secundarios en la Isla de Pascua. Adicionalmente, se han confirmado 12 muestras procedentes de Chile continental (Arica y Parinacota: 1, Tarapacá: 1, Coquimbo: 1, Región Metropolitana: 8, Los Lagos: 1), correspondientes a casos importados (ISP, 2015).

Fiebre Amarilla:

La fiebre amarilla es una enfermedad viral transmitida por mosquitos del género *Aedes*. La forma grave se caracteriza por daño hepático, renal y miocárdico, así como

hemorragias y tiene alta mortalidad. Está ampliamente distribuida en América Latina, en las zonas correspondientes al Amazonas y en el África sub-sahariana.

La enfermedad es producida por el virus de fiebre amarilla, ARN, perteneciente a la familia *Flaviviridae*. Es un virus pequeño de 40 a 60 nm, con envoltura, capaz de replicarse en el citoplasma de las células infectadas.

Después del brote de fiebre amarilla en Chile en 1912, se logró la erradicación de la enfermedad (RCI, 2001).

Signos y síntomas:

El período de incubación es de 3 a 6 días. Muchos casos son asintomáticos, pero cuando hay síntomas, los más frecuentes son fiebre, dolores musculares, sobre todo de espalda, cefaleas, pérdida de apetito y náuseas o vómitos. En la mayoría de los casos los síntomas desaparecen en 3 o 4 días (OMS, 2016).

Sin embargo, un pequeño porcentaje de pacientes entran a las 24 horas de la remisión inicial en una segunda fase, más tóxica. Vuelve la fiebre elevada y se ven afectados varios órganos, generalmente el hígado y los riñones. En esta fase son frecuentes la ictericia (color amarillento de la piel y los ojos, hecho que ha dado nombre a la enfermedad), el color oscuro de la orina y el dolor abdominal con vómitos. Puede haber hemorragias orales, nasales, oculares o gástricas. La mitad de los pacientes que entran en la fase tóxica mueren en un plazo de 7 a 10 (OMS, 2016).

El diagnóstico de la fiebre amarilla es difícil, sobre todo en las fases tempranas. En los casos más graves puede confundirse con el paludismo grave, la leptospirosis, las hepatitis víricas (especialmente las formas fulminantes), otras fiebres hemorrágicas, otras infecciones por flavivirus (por ejemplo, el dengue hemorrágico) y las intoxicaciones (OMS, 2016).

En las fases iniciales de la enfermedad a veces se puede detectar el virus en la sangre mediante la reacción en cadena de la polimerasa con retrotranscriptasa. En fases más avanzadas hay que recurrir a la detección de anticuerpos mediante pruebas de ELISA o de neutralización por reducción de placa (OMS, 2016).

Poblaciones en riesgo:

Ocasionalmente, quienes viajan a países donde la enfermedad es endémica pueden importarla a países donde no hay fiebre amarilla. Para evitar estos casos importados, muchos países exigen un certificado de vacunación antes de expedir visados, sobre todo cuando los viajeros proceden de zonas endémicas (OMS, 2016).

Transmisión:

Hay tres tipos de ciclos de transmisión:

- *Fiebre amarilla selvática*: En las selvas tropicales lluviosas, los monos, que son el principal reservorio del virus, son picados por mosquitos salvajes que transmiten el virus a otros monos. Las personas que se encuentren en la selva pueden recibir picaduras de mosquitos infectados y contraer la enfermedad.
- *Fiebre amarilla intermedia*: En este tipo de transmisión, los mosquitos semidomésticos (que se crían en la selva y cerca de las casas) infectan tanto a los monos como al hombre. El aumento de los contactos entre las personas y los mosquitos infectados aumenta la transmisión, y puede haber brotes simultáneamente en muchos pueblos distintos de una zona. Este es el tipo de brote más frecuente en África.
- *Fiebre amarilla urbana*: Las grandes epidemias se producen cuando las personas infectadas introducen el virus en zonas muy pobladas, con gran densidad de mosquitos y donde la mayoría de la población tiene escasa o nula inmunidad por falta de vacunación. En estas condiciones, los mosquitos infectados transmiten el virus de una persona a otra (OMS, 2016).

Tratamiento:

La instauración temprana de un buen tratamiento de apoyo en el hospital aumenta la tasa de supervivencia. No hay tratamiento antivírico específico para la fiebre amarilla, pero el desenlace mejora con el tratamiento de la deshidratación, la insuficiencia hepática y renal y la fiebre. Las infecciones bacterianas asociadas pueden tratarse con antibióticos (OMS, 2016).

Prevención:

La vacunación es la medida más importante para prevenir la fiebre amarilla. Para prevenir las epidemias en zonas de alto riesgo con baja cobertura vacunal es fundamental que los brotes se identifiquen y controlen rápidamente mediante la inmunización. Para prevenir la transmisión en regiones afectadas por brotes de fiebre amarilla es importante que se vacune a la mayoría de la población en riesgo (80% o más). También es importante, tener control ambiental de mosquitos (OMS, 2016).

Anopheles pseudopunctipennis:

Es un género de mosquito de la Familia culicidae que habita en prácticamente todo el mundo incluyendo Europa, África, Asia, América y Oceanía, con especial intensidad en las zonas templadas, tropicales y subtropicales. Hay aproximadamente 447 especies de Anopheles, de las cuales 30 a 40 transmiten cuatro especies diferentes de parásitos del género Plasmodium, causantes de la malaria humana. Los parásitos, pertenecientes al género Plasmodium, causantes de Malaria son:

- *Plasmodium falciparum*
- *Plasmodium vivax*
- *Plasmodium ovale*
- *Plasmodium malariae*
- *Plasmodium knowlesi*.

La mayoría de las hembras de este género, tienen hábitos nocturnos o crepusculares, pican a mamíferos de sangre caliente (incluyendo al hombre) tanto dentro como fuera de las habitaciones; las hembras pueden volar hasta 3 kilómetros para buscar el hospedador y realizar la hemosuccion. La temperatura, la humedad relativa e incluso la intensidad luminosa tanto en los períodos crepusculares como en los nocturnos (luna) son factores que inciden en el vuelo de estos insectos. Gracias a la sangre de los hospedadores, la hembra puede cerrar su ciclo gonotrófico y depositar los huevos, de los que saldrán las larvas.

En Chile esta especie sólo se encuentra en distintas localidades del Valle de Lluta y en diferentes poblados de la Quebrada de Tarapacá (ISP, 2015).

Malaria o paludismo:

El paludismo es causado por parásitos del género *Plasmodium* que se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos hembra infectados del género *Anopheles*, los llamados vectores del paludismo. Hay cinco especies de parásitos causantes del paludismo en el ser humano, si bien dos de ellas - *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax* - son las más peligrosas:

P. falciparum es el parásito causante del paludismo más prevalente en el continente africano. Es responsable de la mayoría de las muertes provocadas por el paludismo en todo el mundo (OMS, 2016).

P. vivax es el parásito causante del paludismo dominante en la mayoría de los países fuera del África subsahariana (OMS, 2016).

Síntomas

El paludismo es una enfermedad febril aguda. En un individuo no inmune, los síntomas aparecen a los 7 días o más (generalmente entre los 10 y los 15 días) de la picadura del mosquito infectivo.

Puede resultar difícil reconocer el origen palúdico de los primeros síntomas (fiebre, dolor de cabeza, escalofríos y vómitos), que pueden ser leves. Si no se trata en las primeras 24 horas, el paludismo por *P. falciparum* puede agravarse, llevando a menudo a la muerte.

Los niños con enfermedad grave suelen manifestar uno o más de los siguientes síntomas: anemia grave, sufrimiento respiratorio relacionado con la acidosis metabólica o paludismo cerebral. En el adulto también es frecuente la afectación multiorgánica.

En las zonas donde el paludismo es endémico, las personas pueden adquirir una inmunidad parcial, lo que posibilita la aparición de infecciones asintomáticas (OMS, 2016).

Transmisión

El paludismo se transmite en la mayoría de los casos por la picadura de mosquitos hembra del género *Anopheles*. En el mundo hay más de 400 especies de *Anopheles*, pero solo 30 de ellas son vectores importantes del paludismo (OMS, 2016).

Todas las especies que son vectores importantes pican entre el anochecer y el amanecer. La intensidad de la transmisión depende de factores relacionados con el parásito, el vector, el huésped humano y el medio ambiente (OMS, 2016).

La transmisión también depende de condiciones climáticas que pueden modificar el número y la supervivencia de los mosquitos, como el régimen de lluvias, la temperatura y la humedad. En muchos lugares la transmisión es estacional y alcanza su máxima intensidad durante la estación lluviosa e inmediatamente después (OMS, 2016).

Además, Malaria se puede transmitir vía congénita y por transfusiones sanguíneas (ISP, 2015).

Diagnóstico y tratamiento

El diagnóstico y el tratamiento tempranos del paludismo atenúan la incidencia de la enfermedad, reducen sus efectos mortales y contribuyen a prevenir su transmisión. La mejor opción terapéutica disponible, especialmente para el paludismo por *P. falciparum*, es el tratamiento combinado con artemisinina (OMS, 2016).

La OMS recomienda, antes de administrar el tratamiento, la confirmación del diagnóstico con métodos parasitológicos (ya sean pruebas de microscopía o de diagnóstico rápido), cuyos resultados pueden obtenerse en 30 minutos o incluso menos. La prescripción de un tratamiento basada únicamente en la sintomatología debe reservarse para aquellos casos en los que no sea posible hacer un diagnóstico parasitológico. (OMS, 2016).

Vacunas contra el paludismo

Actualmente, no hay ninguna vacuna autorizada contra el paludismo u otro parásito humano alguno. La investigación sobre una vacuna contra el paludismo por *P. falciparum*, conocida como RTS,S/AS01, está muy avanzada. Esta vacuna ha sido objeto de evaluación mediante un gran ensayo clínico realizado en siete países africanos y obtuvo el dictamen favorable de la Agencia Europea para la Evaluación de Medicamentos en julio de 2015 (OMS, 2016).

Malaria en Chile:

La única área malárica de Chile existía, en la provincia de Tarapacá, siendo *Anopheles pseudopunctipennis* la única especie vectorial. Es así como en 1936, la parasitosis afectó

a más del 50% de la población y el 62,4% de los reclutas militares, procedentes de regiones del sur del país se infectaron. De 1937 a 1947, se llevó a cabo una campaña contra la Malaria, haciendo hincapié en las acciones en la lucha contra el vector y el tratamiento de las personas infectadas. Un total de 24 casos fueron publicados en el período 1945-1988 y en el período 1980-2001, el Ministerio de Salud registró 66 casos con 5 (8,8%) muertes. Respecto a los vectores, en 1984, se detectaron cerca de 2.000 focos de *A. pseudopunctipennis*. La vigilancia entomológica se acentuó con la aplicación de insecticidas en estos focos. En el año 2010, se describió la presencia de *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *atacamensis* en muestras procedentes de la Región de Atacama, desconociéndose aun su potencial vectorial. Desde abril 1945 no se han detectado casos autóctonos de Malaria en el país, registrándose a partir del año 1990 la incidencia de la Malaria (casos importados) en forma cíclica, entre rangos de 0 a 0,068 casos por cien mil habitantes, presentando su mayor valor el año 1997. Desde el año 2010 en adelante, se observa un aumento en las tasas de incidencia, alcanzando el año 2012 una tasa de 0,057 por cien mil habitantes (ISP, 2015).

Culex sp

Es un género de mosquito hematófago de la familia Culicidae. Muchas de sus especies actúan como vectores de importantes enfermedades, como el Virus del Nilo Occidental, filariasis y encefalitis virales.

Es el mosquito más común en el ambiente humano. Cría tanto en recipientes artificiales como en lagos, arroyos, pantanos, etc., siempre en las zonas de menor movimiento del agua y preferentemente sombreadas.

Género *Culex*, abundan en Chile en todo su territorio y son endémicos en las zonas urbanas y rurales (ISP, 2012).

Virus Fiebre del Nilo Occidental:

El virus del Nilo Occidental puede causar una enfermedad mortal del sistema nervioso. Se encuentra por lo común en África, Europa, el Oriente Medio, América del Norte y Asia occidental. Se mantiene en la naturaleza mediante un ciclo que incluye la transmisión entre aves y mosquitos. Puede infectar a los seres humanos, los caballos y otros mamíferos (OMS, 2011).

El virus se aisló por vez primera en 1937 de una mujer del distrito del Nilo Occidental en Uganda. En 1953 se identificó en aves (cuervos y palomas) del delta del Nilo. Antes de 1997 no se consideraba patógeno para las aves, pero en esa fecha una cepa más virulenta causó la muerte de aves de diferentes especies que presentaban signos de encefalitis y parálisis. A lo largo de 50 años se han notificado casos de infección humana en muchos países del mundo (OMS, 2011).

Transmisión

La infección del ser humano suele ser el resultado de las picaduras de mosquitos que se infectan cuando pican a aves infectadas, en cuya sangre circula el virus durante algunos días. El virus pasa a las glándulas salivales del mosquito, que cuando pica puede inyectar el virus a los seres humanos y los animales, en los que luego se multiplica y puede causar enfermedad (OMS, 2011).

El virus se transmite también por el contacto con otros animales infectados o con su sangre u otros tejidos (OMS, 2011).

Se han producido unos pocos casos de infección en seres humanos por trasplantes de órganos, transfusiones sanguíneas y la leche materna. Se ha notificado un caso de transmisión transplacentaria de la madre al hijo (OMS, 2011).

Cuadro clínico

La infección por el virus del Nilo Occidental es asintomática en aproximadamente un 80% de las personas infectadas; en las demás puede causar la fiebre del Nilo Occidental o una afección grave (OMS, 2011).

Aproximadamente un 20% de las personas infectadas por este agente patógeno presentan la fiebre del Nilo Occidental, que se caracteriza por fiebre, dolores de cabeza, cansancio, dolores corporales, náuseas, vómitos y, a veces, erupción cutánea (del tronco) y agrandamiento de ganglios linfáticos (OMS, 2011).

Los síntomas de afección grave (también llamada enfermedad neuroinvasora, como la encefalitis o meningitis del Nilo Occidental o poliomiелitis del Nilo Occidental) son dolores de cabeza, fiebre elevada, rigidez de nuca, estupor, desorientación, coma, temblores, convulsiones, debilidad muscular y parálisis. Se calcula que aproximadamente 1 de cada

150 personas infectadas llegan a padecer una afección más grave. Esta puede presentarse en personas de cualquier edad, si bien los mayores de 50 años y las personas con inmunodeficiencia (por ejemplo, pacientes que han recibido trasplantes) tienen el mayor riesgo al respecto (OMS, 2011).

El periodo de incubación suele durar entre 3 y 14 días (OMS, 2011).

Tratamiento y vacuna

El tratamiento de los pacientes con afección neuroinvasora consiste en medidas de sostén, tales como hospitalización, administración de líquidos por vía intravenosa, apoyo respiratorio y prevención de infecciones secundarias. No hay vacuna para los seres humanos (OMS, 2011).

Vectores y animales hospedadores

El virus del Nilo Occidental se mantiene en la naturaleza mediante un ciclo de transmisión mosquito-ave-mosquito. Generalmente, se considera que los vectores principales son los mosquitos del género *Culex*., en particular *Culex pipiens*. El virus se mantiene en las poblaciones de mosquitos gracias a la transmisión vertical (de los adultos a los huevecillos) (OMS, 2011).

Las aves son los reservorios del virus. En Europa, África, el Oriente Medio y Asia la muerte de las aves por la infección con este agente es rara. Por el contrario, el virus es muy patógeno para las aves americanas. Son especialmente susceptibles los miembros de la familia de los cuervos (*Corvidae*), pero el virus se ha detectado en aves muertas o agonizantes de más de 250 especies. Las aves se pueden infectar por vías muy diversas distintas de la picadura del mosquito, además, cada especie tienen un potencial diferente para mantener el ciclo de transmisión (OMS, 2011).

Tanto el ser humano como el caballo son hospedadores finales, lo cual significa que se infectan, pero no propagan la infección. En los caballos las infecciones sintomáticas también son raras y por lo común leves, pero pueden causar afección del sistema nervioso, en particular una encefalomiелitis mortal (OMS, 2011).

Situación en Chile:

De momento Chile permanece libre de la enfermedad, pero debido a la dispersión del virus del Nilo Occidental o West Nile que se ha observado en el continente americano, es muy probable que alcance en algún momento a nuestro país, especialmente por su transmisión a través de aves migratorias. Hemos visto que existe un corredor oeste que pasa precisamente por nuestro territorio, especialmente por nuestras costas y Chile, además, es zona de invernada de muchas de estas especies de aves. Por otra parte, los mosquitos que actúan como reservorios, fundamentalmente del género *Culex*, abundan en Chile en todo su territorio y son endémicos en las zonas urbanas y rurales. Ello obliga al país a mantenerse especialmente alerta frente esta enfermedad emergente. (ISP, 2012)

Filariasis linfática:

La filariasis linfática, conocida generalmente como elefantiasis, es una enfermedad tropical desatendida. La infección humana se produce por la transmisión de unos parásitos denominados filarias a través de los mosquitos. La infección se contrae generalmente en la infancia y provoca daños no manifiestos en el sistema linfático. (OMS)

Las manifestaciones dolorosas y muy desfigurantes de la enfermedad, linfedema, elefantiasis e inflamación escrotal, aparecen más tarde y causan discapacidad permanente (OMS, 2016).

Causa y transmisión

La filariasis linfática es causada por la infección por nematodos de la familia Filarioidea. Hay tres tipos de estos gusanos filiformes:

- *Wuchereria bancrofti*, que es responsable del 90% de los casos;
- *Brugia malayi*, que causa la mayoría de los casos restantes;
- *Brugia timori*, que también causa la enfermedad.

Los gusanos adultos se alojan en el sistema linfático y alteran el sistema inmunitario. Los gusanos pueden vivir una media de seis a ocho años y a lo largo de su vida producen millones de pequeñas larvas (microfilarias) que circulan en la sangre (OMS, 2016).

Los mosquitos se infectan con microfilarias al ingerir sangre cuando pican a un portador infectado. Las microfilarias maduran en el mosquito y se convierten en larvas infecciosas. Cuando los mosquitos infectados pican a las personas, las larvas maduras del parásito se depositan en la piel, desde donde pueden penetrar en el organismo. Las larvas pasan luego a los vasos linfáticos, donde se desarrollan y se vuelven gusanos adultos, que continúan entonces el ciclo de transmisión (OMS, 2016).

La filariasis linfática es transmitida por diferentes tipos de mosquitos, entre ellos: *Culex*, que está muy extendido en las zonas urbanas y semiurbanas; *Anopheles*, que está presente principalmente en las zonas rurales, y *Aedes*, que predomina en las islas endémicas del Pacífico (OMS, 2016).

Síntomas:

La filariasis linfática adopta formas asintomáticas, agudas y crónicas. La mayoría de las infecciones son asintomáticas y no presentan signos externos. A pesar de ello dañan el sistema linfático y los riñones y alteran el sistema inmunitario (OMS, 2016).

El linfedema crónico, o elefantiasis, se acompaña a menudo de episodios agudos de inflamación local de la piel y de los ganglios y los vasos linfáticos. Algunos de esos episodios son causados por la respuesta inmunitaria del organismo contra el parásito. Sin embargo, la mayoría se debe a infecciones bacterianas cutáneas porque las defensas normales se han deteriorado debido al daño linfático (OMS, 2016).

Cuando la filariasis linfática se vuelve crónica produce linfedema (tumefacción de los tejidos) o elefantiasis (engrosamiento de la piel) de los miembros e hidrocele (acumulación de líquidos). Es frecuente la afectación de las mamas y de los órganos genitales (OMS, 2016).

Tratamiento:

La filariasis linfática puede eliminarse, interrumpiendo la propagación de la infección mediante quimioterapia preventiva con la administración de dosis únicas de dos medicamentos a todas las personas que vivan en zonas donde la infección esté presente (OMS, 2016).

2.5 Control de mosquitos

El control de vectores es la mejor manera que tenemos de luchar contra estas enfermedades. La entomología y el control de vectores funcionan si se utilizan correctamente y se aplican en los países (OPS/OMS, 2016).

Métodos de control:

Físicos

Comprende todas aquellas acciones conducentes al uso de medios mecánicos como trampas, mallas e implementación de estructuras y rejas que impidan el acceso a las instalaciones por parte de insectos. Adicionalmente, dentro de esta clasificación está incluida cualquier tipo de modificación de las condiciones de humedad y temperatura tolerable por la especie objeto de control (Superintendencia de sociedades, 2016).

Químicos

Comprende todos procedimientos a erradicar, repeler o incluso atraer insectos mediante la acción y uso puntual de compuestos químicos sistémicos bajo la denominación de productos insecticidas, los cuales funcionan principalmente inhibiendo enzimas vitales para el funcionamiento adecuado del organismo del vector (Superintendencia de sociedades, 2016).

Biológicos

El control biológico se basa en la introducción de organismos que depredan o parasitan las poblaciones de las especies que se pretende controlar, que compitan con ellas o las reduzcan de algún otro modo (OMS, 2016)

En el caso de los mosquitos, existen varias especies de peces larvivoros y copépodos depredadores (pequeños crustáceos de agua dulce) que han demostrado su eficacia contra los mosquitos vectores en fases larvarias inmaduras (OMS, 2016).

2.6 Prevención de enfermedades

El mosquito crece en zonas cercanas a las viviendas y solo necesita una cantidad mínima de agua estancada y un poco de sombra para dejar sus huevos y reproducirse. Cualquier recipiente que contenga agua puede ser un criadero (MDS, 2016). Por lo tanto, debemos:

- Evitar tener recipientes con agua estancada
- Poner boca abajo cualquier recipiente que no uses
- Tapar los tanques de agua
- Realizar tareas de limpieza frecuentemente en patios y alrededores de los hogares
- Destapar los desagües de lluvias de los techos
- Mantener piletas de natación limpias y tratadas con cloro
- Usar repelente al menos cada tres horas sobre la ropa y en los lugares donde la piel esté descubierta

Sus funciones consisten en disminuir el riesgo de las picaduras de los mosquitos infectados. (PAO/OMS, 2016)

Capítulo 3: Resultados

3.1. Describir la situación de mosquitos en el país y ver cómo afecta la salud de la población:

Hoy en día nuestro país se encuentra en alerta, debido a la existencia del mosquito *Aedes aegypti*, sin dejar de lado al mosquito *Anopheles* y *Culex*.

La presencia de este zancudo (*Aedes aegypti*) en nuestro país no es algo nuevo, pues sólo en el año 1961 se declara oficialmente a Chile como libre de *Aedes aegypti*; con posterioridad, en 2002, es detectado en Isla de Pascua. La distribución anterior de este insecto en nuestro país, abarcaba desde el extremo norte hasta Caldera (Mario Elgueta, 2016).

Con respecto al mosquito *Anopheles*, en Chile esta especie sólo se encuentra en distintas localidades del Valle de Lluta y en diferentes poblados de la Quebrada de Tarapacá (ISP, 2015).

Culex es el mosquito con mayor distribución geográfica en el país, pero no tan agresivo como lo es *Aedes* y *Anopheles*. Sin embargo jamás podremos descuidarnos de él, ya que puede llegar a transmitir la fiebre del Nilo occidental a nuestro país.

Género *Culex*, abundan en Chile en todo su territorio y son endémicos en las zonas urbanas y rurales (ISP, 2012).

Si bien estos tres vectores de la familia *Culicidae* son distintos con respecto a su aspecto morfológico, son causantes de grandes enfermedades a nivel nacional, lo cual nos hace estar alerta en todo momento, manteniendo planes de control y prevención. Solo basta que una hembra hematófaga se encuentre portando dichas enfermedades para provocar una posible epidemia.

3.2. Describir los diferentes tipos de vectores:

Comparten las características comunes del *Phylum Arthropoda*, entre ellas: Cuerpo segmentado, apéndices articulados, simetría bilateral, exosqueleto, cordón nervioso ventral, vaso circulatorio dorsal (Ross, 1982). Cada una de sus características es fundamental en el rastreo de estos mismos, para luego llegar a las enfermedades que pueden desencadenar.

Aedes aegypti:

La mayor característica de *Aedes* son sus patas atigradas, el abdomen de la hembra tiende a ser puntiagudo, posee metamorfosis completa y el estadio larval de *Aedes* posee sifón. Los *Aedes* son del ámbito domiciliario, se alejan poco de la vivienda humana y colocan sus huevos en tarros, retrete, neumático, enseres u objetos.

Anopheles:

Posee metamorfosis completa, se caracteriza por poseer manchas en las nervaduras de las alas, la larva de *Anopheles* no posee Sifón, no suele criarse en arroyos o ríos de movimiento rápido, ya que las larvas no están adaptadas para resistir a la acción del oleaje, tienen una gran capacidad de vuelo (kilómetros) y colocan sus huevos en estanques charcos aguas dulces que se renuevan suavemente con la vegetación.

Culex:

Al igual que *Anopheles* y *Aedes*, posee metamorfosis completa, Se caracteriza por poseer bordes claros y oscuros, son mosquitos de tamaño mediano, de aspecto pardusco, la larva posee sifón al igual que *Aedes*, se crían en aguas estancadas de diverso tipo como recipientes caseros, pantanos y aguas estancadas.

3.3. Describir las diferentes enfermedades que provocan alerta en el país su modo de transmisión y prevención:

Virus zika es un es un flavivirus transmitido por mosquitos que se transmite a las personas principalmente a través de la picadura de mosquitos infectados del género *Aedes*, y sobre todo de *Aedes aegypti* en las regiones tropicales. Los mosquitos *Aedes* suelen picar durante el día, sobre todo al amanecer y al anochecer, y son los mismos que transmiten el dengue, la fiebre chikungunya y la fiebre amarilla (OMS.2016). Asimismo, es posible la transmisión sexual, y se están investigando otros modos de transmisión, como las transfusiones de sangre.

La enfermedad por el virus de Zika suele ser relativamente leve y no necesita tratamiento específico.

La mejor forma de prevenir esta enfermedad es evitar la picadura del mosquito. Es importante también, vaciar, limpiar o cubrir regularmente los sitios que puedan acumular agua, como cubos, barriles, macetas, canalones y neumáticos usados.

Virus Dengue es una enfermedad viral transmitida por la picadura del mosquito “*Aedes Aegypti*”, es la arbovirosis humana más importante en el mundo, producida por un virus cuyo único reservorio es el hombre.

No existe un tratamiento específico para la fiebre del dengue. Las personas con esta afección se deben recuperar por completo, y la mejor forma de prevenir estas enfermedades, es evitar la picadura del mosquito.

Virus chikungunya es una enfermedad viral emergente, transmitida al ser humano principalmente, en zonas urbanas, por los mosquitos *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. El virus se transmite de una persona a otras por la picadura de mosquitos hembra infectados. La forma de prevención más utilizada y efectiva es evitar la picadura del mosquito.

Fiebre amarilla es una enfermedad viral transmitida por mosquitos del género *Aedes*. Los mosquitos infectados transmiten el virus de una persona a otra y la mejor forma de prevención de esta enfermedad es la vacunación, además del control de mosquitos y evitar la picadura del mosquito.

Malaria o paludismo es causado por parásitos del género *Plasmodium* que se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos hembra infectados del género *Anopheles*.

El paludismo se transmite en la mayoría de los casos por la picadura de mosquitos hembra del género *Anopheles*, además, Malaria se puede transmitir vía congénita y por transfusiones sanguíneas.

La mejor forma de prevenir esta enfermedad es controlando la población de mosquitos y evitar la picadura de esto, ya que no existe vacuna autorizada como método de prevención.

Virus Fiebre del Nilo Occidental puede causar una enfermedad mortal del sistema nervioso. se mantiene en la naturaleza mediante un ciclo de transmisión mosquito-ave-mosquito.

La infección del ser humano suele ser el resultado de las picaduras de mosquitos que se infectan cuando pican a aves infectadas. El virus se transmite también por el contacto con otros animales infectados o con su sangre u otros tejidos (OMS, 2011).

Se han producido unos pocos casos de infección en seres humanos por trasplantes de órganos, transfusiones sanguíneas y la leche materna. Se ha notificado un caso de transmisión transplacentaria de la madre al hijo (OMS, 2011).

La forma de prevención de esta enfermedad es evitar la picada del mosquito además de mantener un control de estos mismos ya que no hay vacuna para los seres humanos.

Filariasis conocida generalmente como elefantiasis, es una enfermedad tropical desatendida. La infección humana se produce por la transmisión de unos parásitos denominados filarias a través de los mosquitos.

La forma de prevenir esta enfermedad es el control de mosquitos además de evitar la picadura de estos.

Si algo tienen en común estas enfermedades es que todas son transmitidas por mosquitos vectores, algunas del mismo género y otras no. Además de ser de notificación obligatoria, todas estas enfermedades son de importancia en la salud pública por el daño que pueden llegar a hacer en la población. Básicamente el control y la prevención es el mismo para todas que consiste en eliminar los mosquitos y prevenir su picadura.

El presente trabajo, demuestra la existencia de estos mosquitos en nuestro país mediante fuente bibliográfica actualizada. Señala las diferencias que existen entre los mosquitos, que enfermedades provocan y los métodos de control y prevención que podemos tomar.

Capítulo 4: Discusión

Los dípteros hematófagos son una reducida fracción del orden, la diversidad de éstos, por ejemplo, morfológica, es relevante; presentan, además, una alta incidencia en la salud humana y veterinaria (González, Jercic et al, 2008), explica que a pesar de ser una reducida fracción del orden, estos mosquitos son muy importantes en el ámbito de la salud pública, ya que son los responsables de muchas enfermedades que afectan tanto al hombre como a los animales, dejando grandes epidemias en distintas zonas geográficas, y que además su morfología es importante para poder diferenciar unos de otros.

Se indica, que resulta casi imposible evitar la introducción de organismos, especialmente pequeños; estos pueden ser llevados pasivamente de un país a otro en aviones, barcos y diversos vehículos terrestres (Mario Elgueta 2016), menciona que, por más medidas de prevención que tengamos como país, siempre estará el riesgo de la introducción de organismos que no tenemos presentes en el país, más aun si poseemos las condiciones climáticas que los favorecen. Llama a tener siempre precaución ante un posible foco cercano al país, en donde se encuentren las condiciones favorables para su crecimiento y a no descuidar los medios de transporte, que son los medios en donde se introducen más organismos. Según (Gonzales, 2016) el hábitat del mosquito está acotado a los valles y quebradas de las regiones de Arica y Parinacota, y Tarapacá, lejos de centros urbanos. Pero a mediados de siglo se podría ampliar si se cumplen las proyecciones del cambio del clima en Chile.

A partir de lo señalado por el autor (Gonzales, 2016), más allá de tener un perímetro específico para el crecimiento de estos mosquitos, deberíamos prepararnos para la posible propagación de tale, ya que si se cumplen las proyecciones climáticas, no sería muy difícil que llegase más al sur de la región de Tarapacá, provocando riesgos de contagios en las poblaciones.

Según la (OPS/OMS, 2016) el control de vectores es la mejor manera que tenemos de luchar contra estas enfermedades. No obstante, quienes viajan a países donde la enfermedad es endémica pueden importarla a países donde no hay tales enfermedades (OMS, 2016), esto quiere decir que no basta solo con hacer el control de vectores, sino

que, también se debe tomar en cuenta la entrada y salida de viajeros a distintos países en donde se encuentre dichas enfermedades, ya que basta que solo exista un ejemplar hembra de estos culícidos, para generar un problema de importancia sanitaria a nivel nacional.

El mosquito crece en zonas cercanas a las viviendas y solo necesita una cantidad mínima de agua estancada y un poco de sombra para dejar sus huevos y reproducirse. Cualquier recipiente que contenga agua puede ser un criadero (MDS, 2016), principalmente da a lugar a los tres tipos de vectores que se mencionan en esta revisión bibliográfica, ya que su ciclo de vida se lleva a cabo en agua y en lugares de poca sombra, es importante tener en cuenta las medidas de prevención que señala el autor en el capítulo 2.6, ya que son necesarias para evitar contagios y sirven para estos tres vectores de importancia sanitaria.

Capítulo 5: Conclusión

La situación de mosquitos y su implicancia en la salud pública es un tema y una realidad de mucha importancia para los seres humanos, ya que muchas veces no estamos informados de que es lo que sucede en el mundo, de cuáles son las enfermedades que debemos tener en cuenta cuando viajamos para no llegar a infectarnos en el extranjero. Es importante saber si estamos libres o no de ciertas patologías que son transmitidas por vectores y cuál es nuestra situación actual.

¿Porque es importante saber e informarnos sobre estos vectores? Es importante saber y conocer estos vectores, ya que basta solo una picada para contagiarnos. Se puede tener el vector, pero no la enfermedad y esto es lo que sucede hoy en la actualidad en nuestra región de Arica y Parinacota. Si no se lleva a cabo un plan de erradicación y control del vector, muchos seres humanos pueden estar en riesgo de contagio si se presenta la enfermedad en dicha región, puesto que el mosquito se reproduce con mucha facilidad.

Cada mosquito descrito tiene sus características y es así como podemos diferenciar unos de otro. Conocer la morfología nos ayuda a identificarlos y saber cuáles son las enfermedades que transmiten. La ubicación geográfica y las condiciones climáticas nos guían y nos dan indicios de que tipos de mosquitos podemos encontrar en la región, todo esto con el fin saber a qué enfermedades podemos estar expuestos.

Es relevante comprender y llevar a cabo todas las medidas de control y prevención de dichas enfermedades, ya que no solo se pueden transmitir por la picadura del mosquito, como lo es el virus ZIKA, que se puede contagiar también por transmisión sexual. Cada una de estas es de notificación obligatoria.

El objetivo de este trabajo es describir la situación de mosquitos, y saber a qué enfermedades nos enfrentamos cuando viajamos a ciertas zonas geográficas, tanto dentro de Chile como en el extranjero, saber cuáles son las consecuencias de la introducción de organismos al país, que daños pueden provocar y saber cómo controlar y prevenir estas enfermedades.

Capítulo 6: Objetivos

6.1. Objetivo general

Describir la situación de mosquitos en el país y ver cómo afecta la salud de la población.

6.2. Objetivos específicos

- Describir los diferentes tipos de vectores.
- Describir las diferentes enfermedades que provocan alerta en el país.
- Describir el modo de transmisión.
- Describir distintos métodos prevención de contagio.

Capítulo 7: Metodología

La metodología a utilizar en la presente monografía es un estudio sobre los mosquitos y sus efectos negativos en la población Chilena. La recopilación de información, con respecto a la situación epidemiológica actual del país, será específica y actualizada dentro del margen de investigación.

7.1. Materiales

- Revisión bibliográfica de literatura especializada y paginas actualizadas sobre mosquitos vectores.
- Revisión bibliográfica de revistas científicas de *Dipteros culicidae*.
- Revisión bibliográfica de páginas web internacionales, sobre enfermedades infecciosas provocadas por vectores.

7.2. Método

Revisión de material bibliográfico especializado en implicancia de mosquitos en el país. Análisis y descripción de los diferentes tipos de vectores de importancia en la salud pública de Chile.

Capítulo 8: Bibliografía

- CEIP. (2016). Aedes aegypti y Aedes albopictus. 2016, de Salud Escolar Sitio web: http://www.ceip.edu.uy/documentos/galerias/prensa/1243/pre_aedes_aegypti.pdf
- De la Cruz Lozano Jaime. (2006). Entomología morfología y fisiología de los insectos. Universidad nacional de Colombia: Asesoría Editorial.
- Díaz Reinaldo. (Enero/Marzo 1977). El mosquito *Culex sp* como modelo de enseñanza. La enseñanza de la biología, Vol.6, No 19, 4.
- Elgueta Mario. (2016). Mosquito del virus Zika en Chile: Aedes Aegypti. 25 de abril del 2016, de MNHN Sitio web: <http://www.mnhn.cl/613/w3-article-58641.html>
- Gaffigan Thomas V, Wilkerson Richard C et al. (2015). Systematic Catalog of Culicidae. 2015, de Biosystematics Unit Sitio web: <http://www.mosquitocatalog.org/default.aspx?pgID=2>
- García Olga y Londoño Yesica. (2007). Adaptación de Culex quinquefasciatus a tres diferentes de pisos térmicos bajo condiciones de laboratorio. Bogotá: Universidad de la Salle.
- Gathany James. (2014). *Culex quinquefasciatus*. 2014, de Center for disease control and prevention Sitio web: <https://www.cdc.gov/>
- Gonzales Isla Carlos. (2016). Mosquito de la malaria podría ampliar su hábitat en Chile. 2016, de La Tercera Sitio web: <http://www.latercera.com/noticia/mosquito-de-la-malaria-podria-ampliar-su-habitat-en-chile/>
- Gonzalez Christian R. Jercic María Isabe,l et al. (2008). Clave pictórica para la identificación de géneros de *Culicidae (díptera)* de Chile con impacto en la salud pública. Acta Entomológica Chilena, 32, 8.
- ISP. (2012).Boletín laboratorio y vigilancia al día. 29 de mayo del 2012, de ISP Sitio web: <http://www.ispch.cl/sites/default/files/documento/2012/06/BOLETIN%2013.pdf>
- ISP. (2015). Vigilancia de Malaria. Chile, 2011 – 2014.. 2, febrero 2015, de ISP Sitio web: http://www.ispch.cl/sites/default/files/Boletin_Malaria.pdf
- ISP. (Junio2015). Virus Chikungunya. 2014-2015, de ISP Sitio web: <http://www.ispch.cl/sites/default/files/Chikungunya-21072015A.pdf>

- Ministerio de desarrollo social. (2016). Conoce como prevenir el virus del dengue, chikungunya y el zika. 20 de abril, 2016, de MDS Sitio web: <http://www.desarrollosocial.gob.ar/noticias/conoce-prevenir-virus-del-dengue-chikungunya-zika/>
- MINSAL. (2015). Dengue y Dengue grave. 10 de Septiembre del 2015, de MINSAL Sitio web: <http://www.minsal.cl/dengue/>
- MINSAL. (2016). MINSAL confirma primer caso de Virus Zika autóctono, transmitido por vía sexual en Chile. 2016, de MINSAL Sitio web: <http://web.minsal.cl/minsal-confirma-primer-caso-de-virus-zika-autoctono-transmitido-por-via-sexual-en-chile/>
- Montero Guillermo. (2009). Biología de Aedes aegypti. 11-092009, de Producción-animal Sitio web: http://www.produccion-animal.com.ar/fauna/Fauna_insectos/79-Aedes_aegypti.pdf.
- OMS. (2016). Enfermedad por el virus de Zika. 2 de junio 2016, de OMS Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/zika/es/>
- OMS. (2016). Fiebre Amarilla. junio 2016, de OMS Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs100/es/>
- OMS. (2016). Filariasis linfática. Octubre, 2016, de OMS Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs102/es/>
- OMS. (2016). Paludismo. Abril,2016, de OMS Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/es/>
- OPS/OMS. (2016). Científicos estudian medidas de control de vectores intensificados para combatir zika, el dengue y la chikungunya en las Américas. Marzo, 2016, de OPS/OMS Sitio web: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11780%3Ascientists-studying-intensified-vector-control-measures-to-combat-zika-dengue-chikungunya-americas&catid=740%3Apress-releases&Itemid=1926&lang=es
- PAO/OMS. (2016). Paludismo. 2016, de PAO/OMS Sitio web: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=33&Itemid=40757&lang=es
- Revista Chilena de infectología. (2001). Fiebre amarilla. Revista Chilena de infectología, v.18, n.1.

- Ross, Herbert H. (1982). Introducción a la entomología general y aplicada. Barcelona: Omega, S.A.
- Salazar Myriam, Moncada Ligia. (2004). Ciclo de vida de *Culex quinquefasciatus* Say, 1826 (Diptera: Culicidae) bajo condiciones no controladas en Bogotá. Biomédica, vol.24 no.4.
- Superintendencia de sociedades. (2 de junio, 2016). Protocolo para el control de vectores. Superintendencia de sociedades, 004, 10.
- TVN. 24 Horas. (2016). Encuentran en Chile mosquito que transmite virus Zika. 2016, de TVN.cl Sitio web: <http://www.24horas.cl/nacional/encuentran-en-chile-mosquito-que-transmite-virus-zika--1990220>
- University of Florida. (2009). southern house mosquito. 2016, de Featured Creatures Sitio web: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/southern_house_mosquito.htm
- Williams Jacob, Pinto Joao. (2012). Manual de capacitación en entomología de la malaria . Estados unidos: RTI international.