

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Laminosioptes*
sp. EN NECROPSIAS DE GALLINAS DE TRASPATIO
(*Gallus gallus domesticus*), REALIZADAS EN LARRSA -
USAC, GUATEMALA, DURANTE EL PERÍODO DE
FEBRERO - JUNIO, 2018**

MARIA GABRIELA TARACENA RIVERA

Médica Veterinaria

GUATEMALA, MAYO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Laminosioptes* sp. EN
NECROPSIAS DE GALLINAS DE TRASPATIO (*Gallus gallus
domesticus*), REALIZADAS EN LARRSA - USAC, GUATEMALA,
DURANTE EL PERÍODO DE FEBRERO - JUNIO, 2018**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

MARIA GABRIELA TARACENA RIVERA

A conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MAYO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Yasmín Adalí Sían Gamboa
VOCAL V:	Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES

M.Sc. LUCERO SERRANO DE GAITÁN
M.Sc. RODERICO HERNÁNDEZ CHEA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Laminosioptes* sp. EN NECROPSIAS DE GALLINAS DE TRASPATIO (*Gallus gallus domesticus*), REALIZADAS EN LARRSA - USAC, GUATEMALA, DURANTE EL PERÍODO DE FEBRERO - JUNIO, 2018

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

- A DIOS:** Que me ha bendecido con fortaleza, sabiduría y salud para alcanzar este objetivo en mi vida.
- A MI MAMI:** Por su infinito amor y comprensión, por estar a mi lado en los desvelos, cuidar de mi bienestar en todo momento y apoyarme por más difícil que sea la situación
- A MI PAPI:** Por su incondicional ayuda y motivación, por las valiosas enseñanzas que me da, las cuales me han guiado durante toda mi vida; por ser un padre y profesional ejemplar y ser mi primera inspiración para seguir esta profesión.
- A MI HERMANITO:** Por ser una alegría en mi vida, por motivarme a ser un buen ejemplo siempre para él.
- A MI NOVIO:** Por esas ganas extras que me das de seguir adelante en todo, por la tranquilidad que con tus palabras y cariño me proporcionas y por ser un apoyo enorme para mi vida profesional.
- A KATHERINE CASTAÑEDA** Por ser mi mejor compañía a lo largo de toda la carrera, por estar conmigo en los momentos alegres y los difíciles que vivimos y que juntas superamos.
- M.V. XAVIER MENDIZABAL** (Q.E.P.D.) Por haberme brindado un cariño tan grande y sincero, por motivarme a ser siempre mejor en mi carrera, quien en vida me pidió muchas veces apartarle un lugar para ser mi padrino de graduación. Por siempre en mi corazón, Doctor "Amigo".

AGRADECIMIENTOS

- A MIS PADRES:** Por estar siempre para mí en todo este proceso, porque sin ellos, sin su profundo amor quizás no hubiera conseguido alcanzar este triunfo.
- A MIS ASESORES:** Por su admirable profesionalismo y el criterio invaluable que ambos aportaron para el desarrollo de este trabajo de graduación. Por alentarme a llevar a cabo este importante punto de tesis de la mejor manera posible.
- A MI TÍO CHUY:** Por su cariño, su ayuda y por estar siempre al pendiente de mi proceso de formación profesional.
- A LARZON BRAN:** Por aportarme siempre cariño y sabiduría en los consejos que necesité para la elaboración de este trabajo.
- A LARRSA:** Por abrirme sus puertas durante mi E.P.S. y la realización de la presente investigación. Por el cariño y apoyo profesional que el equipo de esta gran institución me ha brindado. Especialmente agradezco a: Dra. Mayra Motta, Dr. Francisco Escobar, Dra. Santizo y al técnico Diego Zapeta.
- A VICTOR CANAHUÍ:** Por compartir su experiencia y conocimientos como técnico de laboratorio, para el procesamiento de las muestras utilizadas.
- A BODEGA VETERINARIA Y BOVET DIAGNÓSTICO:** Por sus muestras de apoyo y cariño; por las facilidades proporcionadas para poder completar de manera exitosa mi proceso de graduación y alcanzar mi título como profesional. Muchas gracias por ser una excelente persona, jefa y profesional a la Dra. Florencia Peña.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	2
	2.1 General.....	2
	2.2 Específicos.....	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
	3.1 Género <i>Laminosioptes</i>	3
	3.2 Descripción de <i>Laminosioptes cysticola</i>	3
	3.2.1 Clasificación taxonómica.....	3
	3.2.2 Morfología.....	4
	3.2.3 Ciclo biológico.....	6
	3.3 Sarna laminosióptica.....	6
	3.3.1 Epidemiología.....	6
	3.3.2 Antecedentes en Guatemala.....	6
	3.3.3 Signos y patogenia.....	7
	3.3.4 Lesiones.....	7
	3.3.5 Salud Pública.....	8
	3.3.6 Importancia Económica.....	8
	3.3.7 Diagnóstico.....	8
	3.3.8 Diagnóstico diferencial.....	9
	3.3.9 Tratamiento y control.....	9
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
	4.1 Área de estudio.....	10
	4.2 Población de gallinas a muestrear.....	10
	4.3 Realización de Necropsias y extracción de nódulos.....	10
	4.4 Aislamiento, fijación y caracterización morfológica.....	11
	4.5 Determinación de casos positivos.....	12
	4.6 Diseño del estudio.....	12
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
VI.	CONCLUSIONES.....	19

VII.	RECOMENDACIONES.....	20
VIII.	RESUMEN.....	21
	SUMMARY.....	22
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
X.	ANEXOS.....	26

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1

Medidas morfométricas de especímenes de *L. cysticola* aislados..... 14

Cuadro 2

Presencia de lesiones nodulares en gallinas de traspatio a la necropsia..... 15

Cuadro 3

Presencia de lesiones nodulares según ubicación anatómica..... 16

Cuadro 4

Procedencia de las gallinas de traspatio positivas a sarna laminosióptica..... 18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1

Laminosioptes cysticola hembra, vista ventral..... 5

Figura 2

Características morfológicas de *L. cysticola*..... 5

Figura 3

Medición del ácaro aislado..... 15

Figura 4

Medidas de ancho y largo de *L. cysticola*..... 15

Figura 5

Lesiones sugerentes a *L. cysticola* en necropsias de gallina de traspatio..... 16

I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala y en el resto de la región centroamericana, el sector avícola desde hace varios años ha sido el área de producción animal de mayor crecimiento, por ello resulta de suma relevancia el estudio de agentes etiológicos que pudiesen repercutir en la inocuidad de los alimentos de origen avícola. Uno de estos agentes de importancia para la avicultura es *Laminosioptes cysticola*, ya que disminuye la calidad de la carne y huevos, causa pérdidas económicas por decomisos y gastos en tratamientos, además de posibles daños en la salud pública a ciertos grupos de la población humana (por hipersensibilidad).

Laminosioptes cysticola es un ácaro pequeño, distribuido mundialmente, con preferencia por el tejido subcutáneo de las aves y el cual se caracteriza primordialmente porque induce a la formación de nódulos de calcio como lesiones típicas que evidencian su presencia en las aves. *Laminosioptes cysticola* afecta con mayor frecuencia a gallinas, pollos o gallos domésticos utilizados en las explotaciones avícolas.

El objetivo del presente estudio fue identificar por su morfología al ácaro *Laminosioptes* sp., del que hasta la fecha no existe ningún reporte en Guatemala. Para este propósito se realizaron necropsias en 112 gallinas y gallos de traspatio (*Gallus gallus domesticus*), y se extrajeron muestras de las aves que presentaron nódulos visibles sugerentes a la lesión causada por *Laminosioptes*. Posteriormente las muestras fueron procesadas y observadas en el estereoscopio y microscopio de luz para la caracterización morfológica de este ácaro, encontrando coincidencia entre la morfología descrita y la observada en este estudio y un alto porcentaje de aves positivas a la infestación por el ácaro *L. cysticola*, procedentes de tres diferentes municipios de Guatemala.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Determinar la presencia de *Laminosioptes* sp. en gallinas de traspatio a través de necropsias realizadas en el LARRSA.

2.2 Objetivos Específicos:

- Caracterizar morfológicamente al ácaro *Laminosioptes* sp.
- Determinar el porcentaje de gallinas de traspatio infestadas con *Laminosioptes* sp.
- Determinar el origen geográfico de las aves positivas a *Laminosioptes* sp.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Género *Laminosioptes*

Este género engloba a dos especies: *Laminosioptes cysticola*; primera especie reportada de este género, y *Laminosioptes hymenopterus*, descrito en cuervos únicamente (Jones & Gaud, 1962).

3.2 Descripción de *Laminosioptes cysticola*

Se le llama comúnmente “ácaro subcutáneo”, “ácaro de la carne”, “ácaro nodular” o “ácaro quístico”, haciendo atribución a las regiones anatómicas donde se suele encontrar y al tipo de lesiones que produce (Cordero et al., 1999; Salomón, 2005).

Laminosioptes cysticola es un ectoparásito cosmopolita que suele encontrarse en el tejido subcutáneo de las aves domésticas, palomas y cuervos. La presencia de los ácaros suele dar origen a la formación de pequeños nódulos de calcio que se forman al morir el parásito, alrededor de este. Cuando la infestación por estos ácaros es leve no se presentan signos clínicos o pasan inadvertidos, pero en gran número, incluso pueden llegar a causar la muerte del ave afectada (Fain, 1981; Cheng, 1994).

3.2.1 Clasificación taxonómica

Phylum:	Arthropoda
Subphylum:	Quelicerados
Clase:	Arachnida
Subclase:	Acarina
Orden:	Astigmata
Familia:	Laminosiopteidae
Géneros:	<i>Laminosioptes</i> (Megnin, 1880)
Especies:	<i>L. cysticola</i>

3.2.2 Morfología

Laminosioptes cysticola es un ectoparásito pequeño, pero bastante alargado, como se puede observar en la figura 1; de doble longitud que anchura, mide de 200 a 280 μm de largo por 110 μm de ancho, tiene bordes paralelos y es aguzado hacia delante, mientras que en la parte posterior es ampliamente redondeado. Posee un dorso blando de forma alargada y con pocas y largas setas (Gil, 1960; Baker, 2007).

El rostro de *L. cysticola* está casi recubierto por el epistoma, el nagnostoma está reducido, es más ancho que largo, no tiene membranas y no es visible desde el dorso. Los palpos son bastante cortos. Los dos primeros pares de patas son cortas y tienen estructuras semejantes a ganchos, mientras que el tercero y cuarto par de patas son de mayor longitud y poseen un largo pre-tarso que terminan en una especie de almohadilla. Un surco transversal separa la parte anterior del cuerpo de la posterior. Aparte de algunas setas cortas, se presentan dos pares de largas setas laterales y otro par de ellas en el extremo posterior (Quiroz, 2005; Baker, 2007; Gil, 1960) (Ver figura 1 y 2).

Esta especie presenta dimorfismo sexual. En las hembras, la vulva o abertura genital está presente en forma de una "Y" invertida y se encuentra en un surco longitudinal entre el tercer par de coxas. En los machos de esta especie el pene está situado en el opistogaster, además las almohadillas de los tarsos I y II están levemente desarrollados, y suelen ser más largos que los de las hembras (Fain, 1981).

A diferencia de *Laminosioptes cysticola* la otra especie del género, *L. hymenopterus*, mide unas 650 micras, posee carúnculas en el primer y segundo par de tarsos, tiene un nagnostoma prominente y un par de alas membranosas cercanas a los palpos maxilares que en *L. cysticola* no están presentes. Además, el cuerpo de *L. hymenopterus* termina en dos pares de setas largas, mientras que *L. cysticola* cuenta con solamente un par a este nivel (Jones & Gaud, 1962).



Figura 1. *Laminosioptes cysticola* hembra, vista ventral.
Fuente: Cassidy & Ketter (1965)

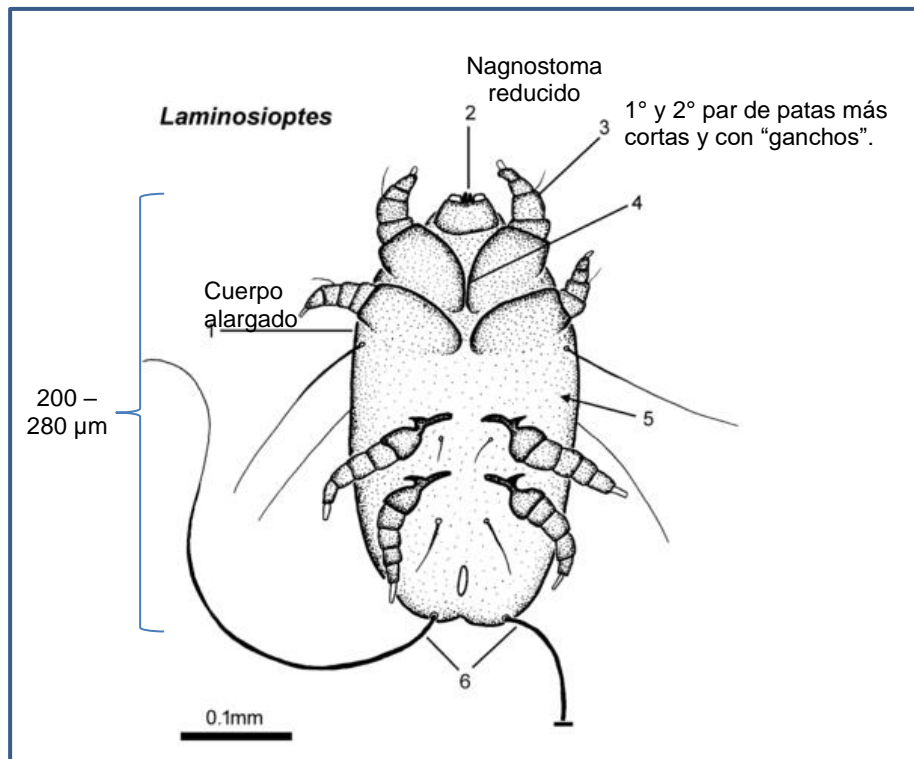


Fig. 2. Características morfológicas de *L. cysticola* (hembra)

Fuente: Modificación de Sreedevi et al. (2016)

3.2.3 Ciclo biológico

Actualmente, no existe información sobre el ciclo de vida de este género de ácaros (Soulsby, 1987; Cheng, 1994; Quiroz, 2005; Salomón, 2005; Baker, 2007; Da Silva et al., 2010), sin embargo, Cordero et al. (2001) describen que las hembras de *L. cysticola* ponen huevos embrionados de los que nacen larvas que, como el resto de los estadíos, se mantienen permanentemente sobre el ave; y Neveu-Lemaire (1939) también dice que el ácaro pasa por varias fases evolutivas, incluso en los tejidos más profundos del cuerpo de los animales afectados.

3.3 Sarna laminosióptica (Borchert, 1981)

Es la infestación producida por los ácaros del género *Laminosioptes*, se presenta principalmente en gallinas adultas, afectando distintas áreas anatómicas de las aves (Borchert, 1981).

3.3.1 Epidemiología

La presencia del parásito ha sido observada en gallinas, pavos, faisanes, gansos, palomas, cuervos, psitácidos, ocas y paserinos de vida libre (Fain, 1981; Smith, Quist & Crum, 1996; Salomón, 2005; Pence, 2008). *L. cysticola* está distribuido alrededor del mundo siendo reportado y confirmado su hallazgo en Brasil (Da Silva et al., 2010), India (Sreedevi, 2016), Chile (Toro, Saucedo, Gough & Alcaíno, 1999), Kenia (Sabuni et al., 2010), Australia, Nueva Zelanda, Inglaterra (Cheng, 1994), Irán (Eslami, Ghaemi & Rahbari, 2009), México (Soriano et al., 2010), Polonia (Smolska-Szymczewska, 2000) y Estados Unidos (Cassidy & Ketter, 1965; Smith et al., 1996). En la especie *Gallus gallus domesticus* se encuentra en ejemplares de traspatio, no así en aves de granja en jaula o de laboratorio (Flynn, 1973).

3.3.2 Antecedentes en Guatemala

En el año 2013, durante las necropsias realizadas en el Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se detectaron nódulos de calcio a nivel subcutáneo de

gallinas de corral, estos nódulos fueron recolectados y enviados al departamento de Parasitología y de Histopatología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, USAC, para su identificación. Sin embargo, los resultados no fueron concluyentes, únicamente se encontró un parásito no identificado dentro de los nódulos de calcio. En el año 2016 se relacionaron estas lesiones con las del ácaro *Laminosioptes cysticola* encontrados en libros de texto (L. Serrano, Comunicación personal, 19 de Febrero de 2017). No existe registro de ningún reporte documentado que confirme la presencia de *Laminosioptes* sp. en nuestro país actualmente.

3.3.3 Signos y Patogenia

Este ácaro es dañino ya que invade tejidos subcutáneos en el cuello, el pecho y los flancos. Destruye las fibras del tejido conjuntivo y las miofibrillas de las aves (Cheng, 1994). El parásito penetra en el tejido subcutáneo, donde se alimenta y finalmente muere (Da Silva et al., 2010). Los ácaros muertos actúan entonces como cuerpos extraños y como respuesta el organismo del ave da origen a la formación de nódulos calcificados de color amarillo blanquecino, planos, alargados y del tamaño de una cabeza de alfiler, que suelen confundirse con lesiones tuberculosas (Cordero et al., 2011).

Las aves afectadas no suelen mostrar signos clínicos porque las infecciones por lo general son leves e inaparentes, pero una infección severa que afecte órganos y tejidos nerviosos puede ser evidenciada en el animal por tortícolis, marcha en círculos, ala caída, reducción del consumo de alimento y agua, desnutrición e incluso puede ser fatal (Baker, 2007; Smith et al., 1996).

Lesiones asociadas en plexo braquial y otros tejidos aledaños provocan mal posicionamiento del ala, y cuando la invasión de ácaros llega a los nervios periféricos del cuello puede causar alteraciones nerviosas (Smith et al., 1996).

3.3.4 Lesiones

Los ácaros subcutáneos provocan la formación de nódulos amarillo-blanquecinos, planos, alargados y de diferentes tamaños (1 a 4 mm), situados

sobre las fascias musculares, en los tejidos conectivos del cuello, tráquea, esófago, pechuga, flancos abdominales y muslos. Pero también son frecuentemente encontrados en pulmones, peritoneo y vísceras abdominales; siendo la evidencia de estos nódulos la principal lesión observada en las aves (Cordero, 1999; Borchert, 1981).

3.3.5 Salud Pública

La mayor parte de tratados de ectoparásitos y artículos relacionados indican que la presencia de *Laminosioptes cysticola* en aves de consumo humano no representa relevancia en la salud pública, por el hecho de no ser patógenos para los humanos (Flynn, 1973; Soulsby, 1987; Kaufmann, 1996; Cordero et al., 2001; Baker, 2007), pero Da Silva et al. (2010) exponen que la presencia de este parásito en pollos o gallinas de corral podría repercutir sobre la salud pública, tomando en cuenta que si la carne del ave con el parásito llega a consumirse por ciertos grupos de la población humana hipersensibles, estos pueden expresar una reacción alérgica severa a antígenos como la tropomiosina y quitina que están presentes como parte de la conformación estructural en crustáceos y en artrópodos, entre ellos *L. cysticola*.

3.3.6 Importancia económica

La presencia abundante de los nódulos reduce el valor de la canal en el mercado y es motivo de decomiso como carnes repugnantes (Kaufmann, 1996; Cordero, 2001), representando pérdidas económicas en costos de mantenimiento, instalaciones, insumos, equipo y ganancias netas de las carcasas.

3.3.7 Diagnóstico

El diagnóstico puede hacerse mediante el hallazgo del nódulo y la ruptura de este bajo un portaobjetos, agregando una gota de agua acidulada (Baker, 2007; Pence, 2008), y la identificación morfológica del ácaro al sacarlo de los nódulos formados es un diagnóstico confirmatorio de la sarna laminosióptica (Flynn, 1973).

Los parásitos adultos también se pueden obtener anestesiando al ave y haciendo una biopsia (Quiroz, 2005). La recolección de raspados de piel de las regiones afectadas pueden ser procesados en una solución de KOH al 10% para identificar microscópicamente al ácaro (Sreedevi, Ramesh, Kondaiah, Lakshmi & Abhishek, 2016).

Como método diagnóstico se deben preparar portaobjetos a partir de colágeno subcutáneo (SC) para la microscopía de campo claro (100 y 400x) (Da Silva, 2010).

3.3.8 Diagnóstico Diferencial

Los nódulos de calcio de la sarna laminosióptica tienen similitud y pueden confundirse macroscópicamente con los aglomerados parasitarios del ácaro de los sacos aéreos: *Cytodites nudus*, que posee un cuerpo casi globoso, mide aproximadamente 450µm y es de color amarillo cremoso (Soulsby, 1987). Cordero et al. (2001) también indican que las lesiones de *Laminosioptes cysticola* se suelen asociar a las de *Mycobacterium avium*.

3.3.9 Tratamiento y control

Al parecer no se ha intentado el control del ácaro subcutáneo, excepto por la destrucción de las aves invadidas (Flynn, 1973).

Los regímenes de tratamiento contra *Laminosioptes cysticola* no han sido bien establecidos. El control del parásito es difícil, pero se recomienda aislar o eliminar a las aves afectadas, junto con la desinfección adecuada de las instalaciones (Kaufmann, 1996; Baker, 2007).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de Estudio

El muestreo se realizó a partir de necropsias de gallinas procedentes de distintas áreas del país llevadas al Laboratorio de LARRSA, ubicado en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La identificación morfológica del ácaro fue llevada a cabo en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ubicado en el segundo nivel del edificio M-7 del campus central universitario de la USAC.

4.2 Población de gallinas muestreadas

La población analizada correspondió a gallinas de traspatio, llevadas por los estudiantes del módulo de ornitopatología de la escuela de Veterinaria del primer semestre del año 2018, para sus prácticas de necropsia. Los criterios de inclusión fueron: gallinas o gallos de traspatio, de cualquier edad, de diferentes fenotipos y procedentes de distintos departamentos de la República de Guatemala.

4.3 Realización de Necropsias y extracción de muestras

Previo al ingreso a la sala de necropsias del LARRSA se recolectó información sobre la procedencia y cantidad de aves llevadas para cada día de práctica. Durante la necropsia se removió la piel para examinar tejido subcutáneo y músculos de muslos y pechuga, en donde se identificaron frecuentemente los nódulos de calcio característicos. Posteriormente se aislaron y expusieron los órganos del aparato respiratorio, digestivo, reproductor y urinario, además de nervios vagos y ciáticos para su respectivo análisis. Se extrajeron con tijeras y pinzas de disección un mínimo de cinco nódulos por ave, también se seccionaron porciones de tejido muscular y de tráquea, cercanos a la ubicación de los nódulos, los cuales fueron colocados en frascos con formol al 10% para su conservación y en frascos con agua destilada para su posterior observación y traslado al laboratorio de parasitología.

4.4 Aislamiento, fijación y caracterización morfológica del ácaro

Para el aislamiento del ácaro se utilizaron dos metodologías: 1) Se colocó un nódulo de calcio sobre un portaobjetos, con una jeringa de 1ml, se agregó una gota de solución descalcificante (Osteomoll, Merck®), se dejó reposar por un minuto. Posteriormente, se realizó un lavado con abundante agua destilada, luego bajo el lente de un estereoscopio, y con ayuda de pinzas entomológicas y una aguja de tuberculina se retiraron los restos de calcio para extraer y aislar el ácaro. 2) A partir de las porciones del tejido muscular que fueron seccionadas y de una porción de la tráquea, se tomaron finos segmentos de tejido conectivo para ser analizados al estereoscopio sobre láminas portaobjetos (en extendidos de tejido laxo), y se observaron especímenes de ácaros (muertos) en condiciones intactas, fuera de los nódulos de calcio, los cuales fueron cuidadosamente aislados del tejido donde se encontraban y puestos en una nueva lámina portaobjetos.

Luego de haber aislado varios especímenes de ácaro por los dos diferentes métodos, la muestra se fijó agregando una gota de líquido fijador de Hoyer sobre el ácaro, se colocó un cubreobjetos inmediatamente y se ejerció leve presión para extender la capa de líquido fijador; posterior a esto se sellaron los bordes de la lámina cubreobjetos con esmalte de uñas para evitar la entrada de aire y lograr la preservación de la muestra. Después de un par de minutos, tras haber dejado secar el esmalte, se observó cada muestra al microscopio óptico en objetivos 10X y 40X, y se compararon con apoyo de papeletas con esquemas del ácaro *Laminosioptes cysticola* las características morfológicas siguientes: Tamaño (200-280 μm de largo x 110 μm de ancho), forma alargada, aguzado hacia delante y ampliamente redondeado en la parte posterior, nagnostoma reducido con palpos cortos, primer y segundo par de patas cortas y tercer y cuarto par de patas de mayor longitud (Sraadevi, 2016) (Ver Figura 2).

Para el análisis de las medidas de longitud y ancho corporal del ácaro se utilizó un micrómetro ocular.

4.5 Determinación de casos positivos

El 100% del muestreo se realizó durante los meses de Febrero a Junio. Se realizó un recuento de las aves que presentaron las lesiones características, cuyas muestras al ser procesada revelaron la presencia del ácaro *Laminosioptes* sp. y coincidieron con los aspectos morfológicos seleccionados para el estudio. Con ello se obtuvo el porcentaje de casos positivos y negativos de la población total. Por último se verificó en los registros tomados inicialmente el origen geográfico al que pertenecían las gallinas y los gallos que resultaron infestados con el ácaro en cuestión.

4.5 Diseño del Estudio

Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el laboratorio se utilizó una metodología de aislamiento similar a la descrita por Da Silva (2010) y Sradeevi (2016), donde por acción de un agente descalcificante se logró retirar la capa más superficial del nódulo de calcio para facilitar la remoción de las capas más internas que recubrían al ácaro. Sin embargo, en este estudio se comprobó que la mejor técnica para evidenciar los individuos de *Laminosioptes* es por el extendido de porciones finas de tejido laxo en láminas portaobjetos para ser observadas en estereoscopio o microscopio, ya que, en este tipo de muestras, el ácaro se encuentra intacto y se logran identificar de mejor manera todas sus características morfológicas.

Por estos métodos se lograron aislar y fijar correctamente 15 especímenes de ácaros con sus características morfológicas intactas y a la observación con el microscopio en objetivo 40X y la comparación con el esquema de la morfología de acuerdo con Sradeevi (2016) (Figura 2), se determinó que la forma del ácaro, el nagnostoma reducido, el primer par de patas cortas, finalizadas en ganchos; el segundo par de patas más alargadas y la medición del tamaño de los ácaros corresponden a la morfología descrita de *Laminosioptes cysticola*, cuya especie no había sido reportada en Guatemala ni en otro país en Centro América.

A la medición de los 15 ácaros aislados se obtuvo una media de 248 μ m de largo y 111 μ m de ancho y con una desviación estándar de 21.94 y 5.16, respectivamente, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Medidas morfométricas de especímenes de *L. cysticola* aislados.

No. de espécimen	Longitud corporal (μm)	Ancho corporal (μm)
1	270	110
2	280	110
3	270	110
4	230	110
5	260	110
6	235	110
7	220	110
8	210	110
9	240	110
10	240	110
11	270	130
12	270	110
13	250	110
14	220	110
15	250	110
Media	248	111
Desviación estándar	21.94	5.16

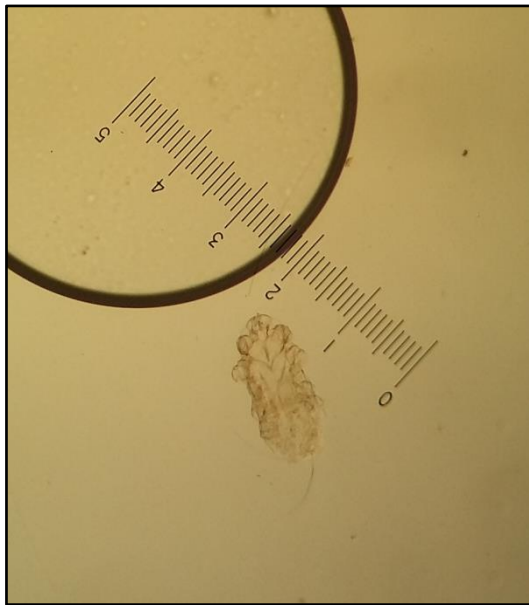


Figura 3. Medición de longitud del ácaro aislado

Fuente: Elaboración propia.

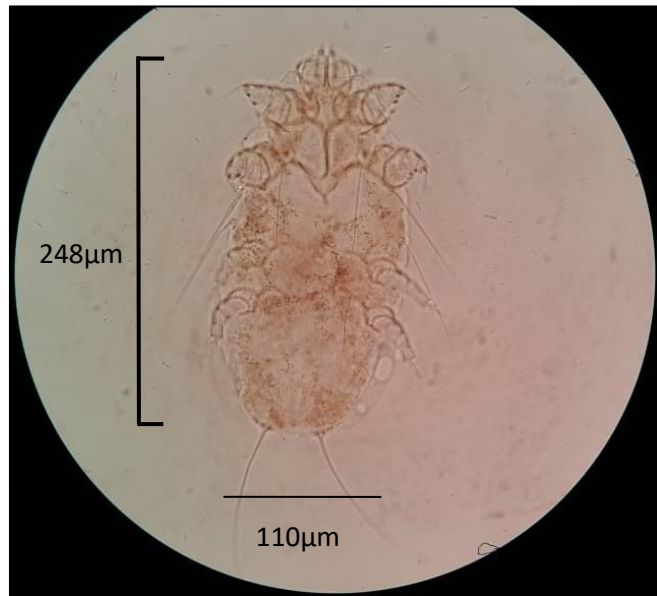


Figura 4. Medidas de ancho y longitud de *Laminosioptes cysticola*

Fuente: Elaboración propia.

En la sala de necropsias se realizaron 112 necropsias de gallinas de traspatio de las cuales, el 28% (32 gallinas) presentó nódulos de calcio a nivel de tejido muscular de pechuga y muslos, tejido subcutáneo y también tejido conectivo de tráquea, mientras que el 71% (80 gallinas) no presentó lesiones nodulares.

En el cuadro 2 se muestran los casos positivos y negativos al hallazgo de las lesiones características y en el cuadro 3 se detalla la localización anatómica donde fueron encontradas las lesiones nodulares en las necropsias.

Cuadro 2. Presencia de lesiones nodulares al realizar la necropsia (Enero – junio, 2018)

Total de aves		Casos Positivos		Casos Negativos	
Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
112	100	32	28%	80	71

Cuadro 3. Presencia de lesiones nodulares según ubicación anatómica en las aves de traspatio durante las necropsias

Tejido u órgano afectado	Cantidad de aves	%
Músculos pectorales	32	100%
Tejido subcutáneo	32	100%
Músculos femorotibiales	18	56%
Tejido conectivo en tráquea	1	3%

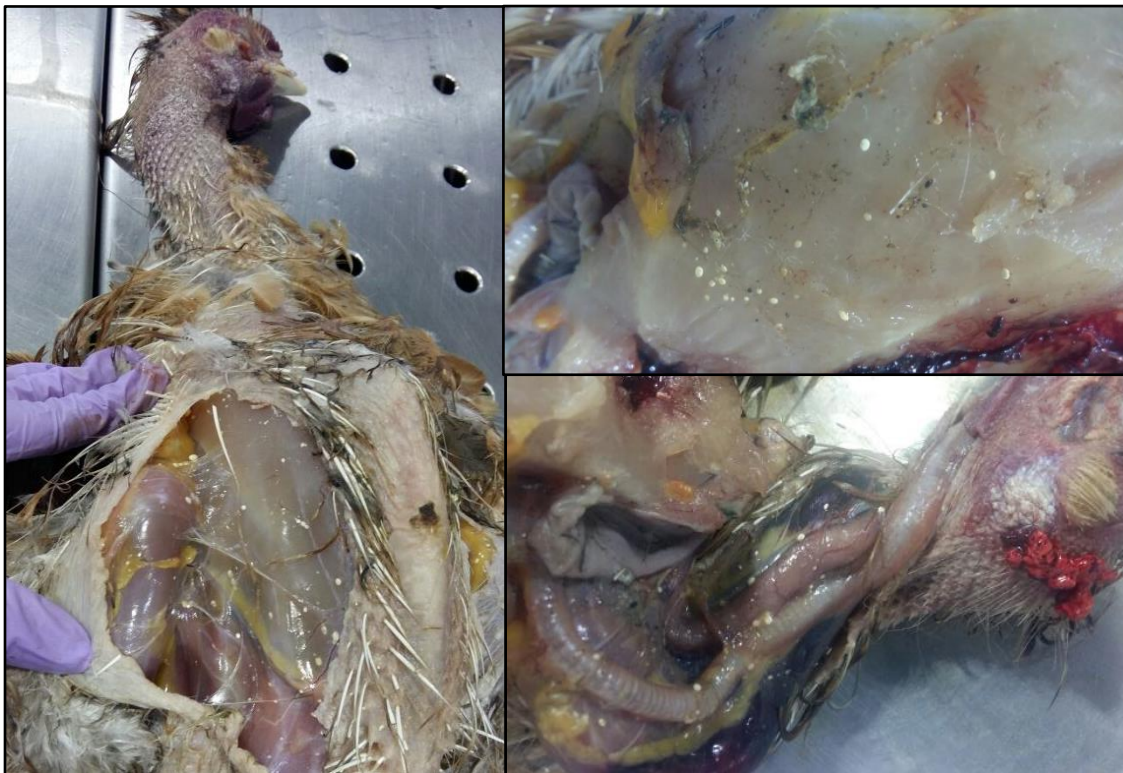


Figura 5. Lesiones sugerentes a *Laminosioptes cysticola* en necropsia de gallina de traspatio (izq); Nódulos de calcio de distintos tamaños, ubicados en pechuga (Sup. Der.); Nódulos de calcio ubicados en tejido conectivo de tráquea.

Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de los porcentajes obtenidos por Cassidy & Ketter (1965) y de Eslami (2009), de 0.54% y 6% respectivamente, la alta presencia del ácaro en las gallinas que se presentó en este estudio se puede atribuir al hecho de que la población total de aves que se incluyeron provenían de explotaciones de traspatio, y esto concuerda con lo descrito por Cheng (1994), Cordero (2001) y Baker (2007), en relación a que aunque el ciclo de vida de *L. cysticola* es aún desconocido, este sólo infesta aves de crianza en piso, y no de jaula.

Laminosioptes cysticola suele encontrarse invadiendo primordialmente el tejido subcutáneo y músculos que tienen superficie de contacto con este tejido, por lo tanto, el hecho de que el 100% de gallinas afectadas evidenciara las lesiones nodulares a nivel de subcutáneo y de los músculos pectorales coincide con el resto de estudios realizados previamente (Cassidy & Ketter, 1965; Smith, 1996; Smolska-Szymczewska, 2000; Eslami, 2009; Sreedevi, 2016).

Aunque algunos reportes hacen mención que *L. cysticola* puede causar lesiones a nivel de tráquea, y otros órganos abdominales (Borchert, 1981; Cordero, 2001), pocos son los estudios realizados recientemente en los que se reportan afecciones en otros lugares anatómicos que no sea tejido subcutáneo o músculos, entre ellos el caso reportado de la infestación por *L. cysticola* que tuvo lugar en los nervios periféricos y órganos abdominales de un pavo salvaje, estudio realizado en el oeste de Virginia, Estados Unidos, y reportando por primera vez estas regiones anatómicas como sitio de localización del ácaro en las aves, atribuyendo este incidente al severo cuadro de sarna laminosióptica que esta ave presentaba (Smith, 1996); así en el presente caso se observó afección en tráquea, siendo también este un sitio anatómico afectado no frecuente, y sólo el 3% (1 gallina) de los individuos presentó lesiones en la ubicación del tejido conectivo que recubre la tráquea, y además al igual que el reporte de Smith (1996) se evidenció que en esta ave en particular se evidenciaba una carga parasitaria bastante alta. En comparación a las otras gallinas esta presentaba mayor cantidad de nódulos de calcio, con lo que se puede determinar que mientras más alta sea la carga parasitaria, más ubicaciones anatómicas pueden llegar a ser afectadas.

Cuadro 3. Procedencia de las gallinas de traspatio positivas a sarna laminosióptica

Procedencia		Casos positivos	% de Casos positivos
Municipio	Departamento		
Antigua Guatemala	Sacatepéquez	21	66%
San Lucas Sacatepéquez	Sacatepéquez	9	28%
San Juan Sacatepéquez	Guatemala	2	6%
TOTAL		32	100%

Los tres municipios del cuadro 3 comparten entre sí características geográficas bastante similares en cuanto a temperatura climática y altitud, estos poseen un rango de temperatura entre 16 -20°C (considerado clima templado) y una altitud de 1,582 - 2,025 msnm.

Anterior a este, hubo dos estudios previos donde también se identificó la presencia de *Laminosioptes cysticola* en gallinas, y se detallaron las ubicaciones de donde procedían esas aves, correspondiendo una a la provincia de Golestán, Irán, lugar que cuenta con una temperatura climática promedio de 18°C y altitud de 1,550 msnm (Eslamy, 2009), y la otra fue Minas Gerais, Brasil, en donde la temperatura promedio es de 25°C (clima tropical) y la altitud es de 852msnm, lo cual confirma lo aseverado por Fain (1981) y Cordero (2001) en cuanto a la cualidad cosmopolita que le confieren a *Laminosioptes cysticola* adaptado a distintas condiciones geográficas en todo el mundo.

VI. CONCLUSIONES

- Se identificó por primera vez en Guatemala y en Centroamérica la presencia de *Laminosioptes cysticola* en aves de traspatio de distinto género y edad, mediante la compatibilidad de características morfológicas del ácaro aislado.
- El hallazgo de los nódulos y la comparación de características morfológicas son herramientas relevantes para la confirmación diagnóstica de la sarna laminosióptica.
- El porcentaje gallinas positivas a la infestación por *Laminosioptes cysticola* fue de 28%, correspondiente a 32 gallinas afectadas, considerado un porcentaje alto.
- Las aves afectadas procedían de explotaciones ubicadas en los municipios de Antigua Guatemala, San Lucas Sacatepéquez y San Juan Sacatepéquez, pertenecientes a los departamentos de Sacatepéquez y Guatemala, respectivamente, por lo tanto el ciclo de vida del ácaro puede desarrollarse en climas templados y altitudes mayores a los 1,000 msnm.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones futuras para conocer el ciclo biológico de *Laminosioptes cysticola* y su relación con las gallinas de traspatio como hospedero.
- Llevar a cabo la validación taxonómica de *Laminosioptes* a través de estudios moleculares y filogenéticos, y comparar estos con la caracterización morfológica del ácaro.
- Realizar estudios en comunidades rurales que evalúen el conocimiento y percepción que tienen los productores avícolas acerca de la sarna laminosióptica.
- Tomar en cuenta para investigaciones similares, la cantidad de nódulos de calcio presentes en las aves, esto para poder determinar un nivel de infestación. Además de los signos o lesiones antemortem que las gallinas pudiesen evidenciar.
- Implementar el método de aislamiento y fijación descrito en este estudio, para futuras investigaciones en donde se pretenda extraer *Laminosioptes cysticola* de necropsias de aves.

VIII. RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo con el fin de identificar mediante caracterización morfológica al ácaro del género *Laminosioptes* sp., agente etiológico no reportado en nuestro país ni en Centroamérica actualmente y del cual se sabe que puede llegar a provocar repercusiones en salud pública (Da Silva, 2010) y en la productividad del sector avícola, afectando la calidad de la carne y consecuentemente dando origen a pérdidas económicas (Cassidy & Ketter, 1965).

Las muestras recolectadas fueron nódulos de calcio que representan las lesiones características de *Laminosioptes cysticola* y porciones de tejido conectivo circundantes a las deposiciones de calcio. Estos fueron obtenidos a partir de una población de 112 gallinas, estas criadas en traspatio y llevadas a la sala de necropsias del LARRSA, USAC, durante los meses de Febrero a Junio de 2018. La identificación de *Laminosioptes* sp. se realizó con base a características morfológicas específicas observadas en el microscopio de luz. A partir de esto se identificó un total de 32 (28%) casos positivos a la presencia de infestación por *L. cysticola*, los cuales provenían de tres municipios: Antigua Guatemala, San Lucas Sacatepéquez y San Juan Sacatepéquez.

Se atribuyó este porcentaje de presencia tan alto a que la población del estudio la integraron sólo gallinas de traspatio ya que según varios autores, *Laminosioptes cysticola* sólo se encuentra presente en aves de traspatio o de vida libre (Cheng, 1994; Cordero, 2001; Baker, 2007). Se pudo concluir que por las características demográficas de los tres municipios mencionados, el ciclo de vida del ácaro puede desarrollarse en climas templados y altitudes mayores a los 1,000 msnm.

SUMMARY

The present study was carried out for the purpose of identifying the mite of the genus *Laminosioptes sp.* through morphological characterization. This is an etiological agent not reported in our country or in Central America at the moment and is known to have repercussion in public health (Da Silva, 2010) and in the productivity in the poultry sector, affecting the quality of meat and consequently giving rise to economic losses (Cassidy & Ketter, 1965).

The samples collected were from calcified nodules that represent the characteristic lesions of *Laminosioptes cysticola* and portions of connective tissue surrounding the calcium depositions. These were obtained from a population of 112 backyard chickens that were then taken to the necropsy room in LARRSA, USAC, during the months of February to June 2018. The identification of *Laminosioptes sp.* was based on specific morphological characteristics observed in the light microscope. From these samples, 32 (28%) were positive to the infestation of *L. cysticola*, which came from three municipalities: Antigua Guatemala, San Lucas Sacatepéquez and San Juan Sacatepéquez.

Descriptive statistics were used to determine the number of positive and negative cases of the total population.

There was a high percentage of positive cases because the studied population was composed only of backyard chickens, since according to several authors; *Laminosioptes cysticola* is only present in backyard or free-living birds (Cheng, 1994; Cordero, 2001; Baker, 2007). It was concluded that due to the demographic characteristics of the three municipalities mentioned above, the life cycle of the mite could develop in temperate climates and altitudes higher than 1000msn.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baker, D. G. (Ed.). (2007). *Flynn's parasites of laboratory animals*. Iowa: Blackwell Publishing
- Borchert, A. (1981). *Parasitología Veterinaria*. Zaragoza: ACRIBIA
- Cassidy, D. R. & Ketter, W. E. (1965). The subcutaneous mite of chickens: An incidence report. *American Association of Avian Pathologists*, 9(1), 78-81. doi: 10.2307/1587795
- Cheng, C. (1994). *The Biology of Animal Parasites*. Philadelphia: Saunders Company
- Cordero, M., Rojo, F. A., Sánchez, M.C., Hernández, S., Navarrete, I., Diez, P. & Carvalho, M. (2001). *Parasitología veterinaria*. Madrid: McGRAW-HILL-INTERAMERICANA
- Da Silva, N., Fernandes, A.A., Montresor, L., Resende, J., Romero, M.V., & Roschelle, P. (2010). *Laminosioptes cysticola* in free-range chickens in Minas Gerais, Brazil. *Ciencia Rural*, 40(6). Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010000600038
- Eslami, A., Ghaemi, P. & Sahbari, S. (2009). Parasitic Infections of Free-Range Chickens from Golestan Province, Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 4(3), 10-14.
- Fain, A. (1981). Notes on *Laminosioptes*. *Systematic Parasitology*, 2(2), 123-132. doi: 10.1007/BF00009900

- Flynn, J. R. (1973). *Parasites of laboratory animals*. Iowa: TISUP
- Gil, J. (1960). *Insectos y Ácaros de los animales domésticos*. Barcelona: SALVAT EDITORES
- Jones, J. Jr. & Gaud, J. (1962). The description of *Laminosioptes hymenopterus* n. sp. (Sarcoptiformes) from the American crow. *Acarología*, 4(3), 391-395.
- Kaufmann, J. (1996). *Parasitic Infections of Domestic Animals: A Diagnostic Manual*. Berlín: Birkhäuser Verlag
- Pence, D. (2008). *Parasitic Diseases of Wild Birds*. Ontario: Blackwell publishing
- Quiroz, H. (2005). *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. México, D.F.: LIMUSA
- Sabuni, Z. A., Mbutia, P. G., Maingi, N., Nyga, P. N., Njagi, L. W., Bebor, L. C. & Micioka, J. N. (2010). Prevalence of ectoparasites infestation in indigenous free-ranging village chickens in different agro-ecological zones in Kenya. *Livestock Research for Rural Development*, 22(11), 212-213.
- Salomón, O. D. (Ed.). (2005). *Artrópodos de interés médico en Argentina*. Buenos aires: Fundación Mundo Sano
- Smolska-Szymczewska, B. (2000). Acariasis of subcutaneous and muscular tissue in poultry. *Medycina weterynaryjna*, 56(6), 401-402.
- Smith, K. E., Quist, C. F. & Crum, J.M. (1996). Clinical Illness in a Wild Turkey with *Laminosioptes cysticola* infestation of the Viscera and Peripheral Nerves. *American Association of Avian Pathologists*, 41(2), 484-489.

Soulsby, E. J. L. (1987). *Parasitología y Enfermedades Parasitarias*. México, D. F.: INTERAMERICANA

Sreedevi, C., Ramesh, P., Kondaiah, P. M., Lakshmi, N. & Abhishek, M. (2016). Occurrence of *Knemidokoptes mutans* and *Laminosioptes cysticola* in backyard poultry in India. *Journal of Parasitic Diseases*, 40(4), 1627-1630. doi: 10.1007/s12639-015-0673-1

Toro, H., Saucedo, C., Borie, R., Gough, E. & Alcaíno, H. (1999). Health status of free-living pigeons in the city of Santiago. *American Association of Avian Pathologists*, 28(2), 619-623.

Wall, R. & Shearer, D. (1997). *Veterinary entomology*. London: Chapman & Hall

X. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de registro: Control de presencia de *Laminosioptes* sp.

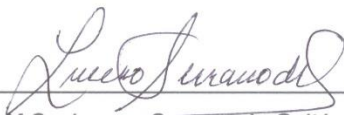
No.	FECHA	CANTIDAD DE AVES	PROCEDENCIA	CASOS POSITIVOS


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Laminosioptes* sp. EN
NECROPSIAS DE GALLINAS DE TRASPATIO (*Gallus gallus
domesticus*), REALIZADAS EN LARRSA – USAC, GUATEMALA,
DURANTE EL PERÍODO DE FEBRERO – JUNIO, 2018

f. 

Br. MARIA GABRIELA TARACENA RIVERA

f. 
M.Sc. Lucero Serrano de Gaitán
ASESOR PRINCIPAL

f. 
M.Sc. Roderico Hernandez Chea
ASESOR

f. 
M.Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodriguez
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. 
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO

