

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



**ESTUDIO RETROSPECTIVO DE *Gallibacterium anatis* EN
GALLINAS PONEDORAS Y POLLOS DE ENGORDE,
DURANTE EL PERÍODO ENERO 2013 A DICIEMBRE 2017
EN LARRSA, GUATEMALA**

**JENNIFER BEATRIZ BLANCO DE PAZ
MÉDICO VETERINARIO**

GUATEMALA, MAYO DE 2019

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



**ESTUDIO RETROSPECTIVO DE *Gallibacterium anatis* EN
GALLINAS PONEDORAS Y POLLOS DE ENGORDE, DURANTE EL
PERÍODO ENERO 2013 A DICIEMBRE 2017 EN LARRSA,
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JENNIFER BEATRIZ BLANCO DE PAZ

Al 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
VOACL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Yasmin Adalí Sian Gamboa
VOCAL V:	Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES

M. Sc. LUCERO SERRANO ARRIAZA
M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

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:

ESTUDIO RETROSPECTIVO DE *Gallibacterium anatis* EN GALLINAS PONEDORAS Y POLLOS DE ENGORDE, DURANTE EL PERÍODO ENERO 2013 A DICIEMBRE 2017 EN LARRSA, GUATEMALA

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:** Porque sin Él, nada en mi vida sería posible.
- A MIS PADRES:** Ingrid de Paz y Guillermo Blanco, por ser el pilar más importante en mi vida, por brindarme siempre todo su amor y apoyo incondicional.
Este gran logro también es de ustedes.
- A MI HERMANA:** Jocelyn, por ser mi compañera de vida, por amarme tanto como yo a ella y porque sé que siempre podré contar con su apoyo.
- A MIS SOBRINAS:** Isabella y Gabriela, por enseñarme cada día lo que es el verdadero amor, porque iluminan mis días y sin duda alguna son lo más importante en mi vida.
- A MIS AMIGOS:** Jenny, Gaby, Arturo, Vicky, Francisco, Jorge, Grethel y Dario, por llenar de alegría cada uno de mis días y porque con cada uno de ustedes viví los momentos más lindos e inolvidables durante mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

- A LA FMVZ:** Por formarme como profesional y ayudarme a cumplir mi más grande sueño.
- Al señor Decano:** M.A. Gustavo Taracena, por brindarme su ayuda durante los primeros años de mi carrera.
- A mis asesores:** M. Sc. Lucero Serrano y M.A. Jaime Méndez, por todo el apoyo y tiempo que dedicaron durante la realización de mi tesis.
- A LARRSA** Especialmente a la Dra. Mayra Motta, por su valiosa ayuda durante la realización de mi tesis.
- A la Lic. Rita Pérez:** Por brindarme todo su cariño, apoyo y confianza durante mi auxiliatura.
- A la familia Cojulón de León:** Porque han estado presentes en mi vida cuando los he necesitado.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 <i>Gallibacterium anatis</i>	3
3.2 Clasificación taxonómica	3
3.3 Características	3
3.4 Distribución	4
3.5 Cuadro Clínico	4
3.6 Patogénesis	4
3.7 Factores de Virulencia	6
3.7.1 RTX-like Toxina GtxA	6
3.7.2 Fimbria.....	6
3.7.3 Vesículas de membrana externa	7
3.7.4 Cápsula	8
3.7.5 Metaloproteasas	8
3.7.6 Biofilm.....	9
3.7.7 Hemaglutininas	9
3.8 Diagnóstico	10
3.9 Diagnóstico diferencial.....	10
3.10 Sensibilidad microbiana	11

3.11	Importancia	11
3.12	Situación en Guatemala.....	12
3.13	Líneas de tiempo	12
3.13.1	Modelo clásico	12
3.13.1.1	La tendencia.....	13
3.13.1.2	Variaciones cíclicas e irregulares	13
3.13.1.3	Variaciones estacionales.....	13
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1	Materiales	15
4.1.1	Recursos Humanos	15
4.1.2	De Campo	15
4.1.3	Centros de Referencia.....	15
4.2	Área de Estudio	15
4.3	Metodología	16
4.4	Análisis Estadístico	16
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
5.1	Resultados.....	17
5.2	Discusión	19
VI.	CONCLUSIONES.....	20
VII.	RECOMENDACIONES.....	21
VIII.	RESUMEN.....	22
	SUMMARY	23
IX.	REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	24
X.	ANEXOS.....	28

Anexo 10.1..... 29

Anexo 10.2..... 29

Anexo 10.3..... 30

Anexo 10.4..... 31

Anexo 10.5..... 32

Anexo 10.6..... 33

Anexo 10.7..... 34

Anexo 10.8..... 35

Anexo 10.9..... 36

Anexo 10.10..... 37

Anexo 10.11..... 37

I. INTRODUCCIÓN

La Industria avícola constituye una rama de la producción pecuaria caracterizada por un desarrollo gradual y continuo, el cual en los últimos años alcanzó una elevada proporción en el mercado mundial con relación al resto de las ramas de la producción pecuaria.

Uno de los más grandes desafíos que enfrenta la industria avícola es la situación sanitaria, por lo tanto, la bioseguridad es uno de los más grandes pilares a tomar en cuenta. Con esto se logra disminuir los riesgos de enfermedades en la granja, mediante: higiene, orden, disciplina, manejo ambiental, control de plagas y otras acciones preventivas como la vacunación.

En las granjas avícolas es de suma importancia la vacunación contra enfermedades infecciosas, las cuales en nuestro medio provocan una reducción en el rendimiento de la producción de huevo, incrementando la mortalidad y por consiguiente un impacto directo sobre el desempeño de la parvada y como consecuencia de esto pérdidas en la producción económica.

Gallibacterium anatis es una bacteria que afecta a las aves provocando caídas en la producción de huevo o un considerable retraso para alcanzar el pico de postura (Person, 2015); en pollos de engorde ocasiona reducción en la ganancia de peso (Mendoza, 2015), está asociada al Síndrome de Cabeza Hinchada y junto con *Pasteurella multocida* está involucrada en el Complejo Respiratorio del pollo de engorde (Mendoza, 2015; Shivaprasad, 2013); provocando incrementos en la mortalidad. El impacto negativo de esta bacteria sobre las aves es severo, por ende, las pérdidas económicas son considerables.

La presente investigación se enfoca en la determinación del comportamiento epidemiológico de *G. anatis*, con el fin de establecer las líneas de tiempo de presentación referentes al comportamiento estacional de la bacteria.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Determinar el comportamiento epidemiológico de *Gallibacterium anatis* en un período de 5 años a partir de enero de 2013 hasta diciembre de 2017, basados en los diagnósticos del Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA).

2.2 Específicos

Realizar líneas de tiempo referentes al comportamiento estacional de *Gallibacterium anatis* durante los años 2013 a 2017.

Determinar la frecuencia de presentación a través del tiempo de *Gallibacterium anatis*.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 *Gallibacterium anatis*

Los microorganismos hemolíticos, que pertenecen al género *Pasteurella*, fueron reportados por primera vez en el año 1950 en asociación con peritonitis y salpingitis en gallinas de postura; eran identificados como *Actinobacillus salpingitidis*, *Pateurella haemolytica* aviar o *Pasteurella anatis* (Mendoza, 2015; Tortora, 2007).

En el año 2003, *Gallibacterium anatis* (*G. anatis*), fue establecida como un género independiente. Debido a esto es conocida como una bacteria de reciente establecimiento que forma parte de la familia Pasteurellaceae (Persson, 2015).

3.2 Clasificación taxonómica

Super Reino Bacteria;

Filo Proteobacteria;

Clase Gammaproteobacteria;

Orden Pasteurellales;

Familia Pasteurellaceae;

Genus *Gallibacterium*;

Especie *Gallibacterium anatis*

3.3 Características

Gallibacterium anatis es un cocobacilo gram negativo, inmóvil, encapsulado, no esporulado, pleomórfico, mesófilo y anaerobio facultativo o microaerófilo, el cual crece satisfactoriamente en agar sangre de ovino al 5%, bovino y aves, pero no en otros medios de cultivo comunes o simples, así mismo reduce los nitratos a nitritos (Sorour, 2015; Varan, 2016).

3.4 Distribución

Cepas de *Gallibacterium* se han reportado en países de Europa, África, Asia y América. En la mayoría de los casos, esta bacteria fue aislada de aves comerciales; sin embargo, también se ha reportado su presencia en aves domésticas y silvestres tales como pavos, gansos, patos, faisanes, perdices, garzas, etc. (Mendoza, 2015).

G. anatis ha sido aislada de una gran variedad de aves incluyendo pollos, patos, pavos, perdices y gansos, sin embargo, se ha encontrado con más frecuencia en pollos. Este microorganismo raramente ha sido aislado de mamíferos como cerdos y vacas aunque se ha reportado un aislamiento en humanos (Ghislain, 2013). Por lo tanto, las aves son consideradas su principal hospedero, tanto las domésticas como las silvestres (Luna, 2012).

3.5 Cuadro Clínico

Los animales afectados presentan cara hinchada, secreción nasal, fiebre, depresión, postración, anorexia, dificultad respiratoria, crestas y barbillas cianóticas, diarrea verde café, deshidratación, disminución en la postura (gallinas) y mortalidad variable (Luna, 2012).

A la necropsia se observa congestión en senos infraorbitarios y tráquea, hepatomegalia con puntos hemorrágicos, esplenomegalia, aerosaculitis, peritonitis y en otros casos, hemorragia en miocardio, inflamación renal, folículos deformes (gallinas), salpingitis, atrofia ovárica, ruptura folicular (Mendoza, 2015).

3.6 Patogénesis

G. anatis puede aislarse persistentemente de la tráquea y la cloaca de aves sanas, lo que demuestra que constituye una parte de la microflora normal en el tracto respiratorio superior y en el tracto genital inferior de pollos sanos en bandadas comerciales (Christensen, 2003; Neubauer, 2009).

Aunque *G. anatis* se ha asociado con una amplia gama de diferentes lesiones patológicas, incluyendo septicemia, pericarditis, hepatitis, ooforitis, degeneración folicular, enteritis, lesiones del tracto respiratorio superior, salpingitis y peritonitis, por lo tanto, la importancia de *G. anatis* como patógeno ha permanecido controversial (Bojensen, 2003). Las lesiones no se pueden distinguir de las causadas por *Escherichia coli*. Además, *G. anatis* a menudo se aísla junto con *E. coli*, cuya importancia en la salpingitis está bien definida. Sin embargo, *G. anatis* también se ha aislado en cultivos puros de pollos que padecen diferentes lesiones, y un estudio demostró que *G. anatis* era la infección bacteriana más común en pollos con trastornos del tracto reproductivo, lo que sugiere su potencial como un patógeno avícola importante (Bisgaard, 1977).

Con base en hallazgos patológicos previos de los que se ha aislado *G. anatis*, y recientes investigaciones de Paudel et al. (2014), parece que *G. anatis* puede colonizar el tracto respiratorio superior sin causar signos clínicos, mientras que puede causar lesiones graves en el tracto respiratorio superior, tracto reproductivo (Paudel, 2014). Esto sugiere el rol de *G. anatis* como un patógeno oportunista que, dadas las circunstancias correctas, puede causar la enfermedad. Los factores predisponentes como la infección simultánea con otros microorganismos, las influencias hormonales, edad, cambios estacionales, estrés, bajo estado inmunológico y probablemente también la predisposición genética del huésped podría explicar los resultados contradictorios obtenidos mediante estudios experimentales de infección y hallazgos bacteriológicos en pollos infectados naturalmente (Bojesen, 2011).

En estudios experimentales en gallos, curiosamente, los individuos infectados por inoculación intranasal se convirtieron en cultivo positivo en el testículo y el epidídimo una semana después de la infección.

La infección afectó significativamente la calidad del semen al inducir una disminución de la densidad espermática, disminución de la motilidad total y motilidad progresiva y una menor integridad de la membrana, lo que indica claramente un efecto negativo sobre la fertilidad (Paudel S, 2014).

3.7 Factores de Virulencia

Los factores de virulencia se definen como los componentes de un organismo que le dan la capacidad de causar enfermedad y, por lo tanto, determinan la patogenicidad de los organismos, pero son prescindibles para su viabilidad. Los factores de virulencia están involucrados en muchos aspectos de la interfaz huésped-patógeno, que incluyen la colonización, la adquisición de nutrientes, la evasión inmune y la inmunosupresión, e incluyen toxinas, enzimas y moléculas de adhesión. Se ha obtenido un conocimiento limitado sobre los mecanismos implicados en la patogenia de *G. anatis* y se han caracterizado en profundidad pocos factores de virulencia (Stanchi, 2007).

3.7.1 RTX Toxina GtxA

Una de las principales características utilizadas para la identificación de *G. anatis* biovar haemolytica es su capacidad en placas de agar-sangre para formar una amplia zona β -hemolítica alrededor de la colonia. La proteína responsable es la toxina secretada denominada GtxA (toxina A de *Gallibacterium*), que es el factor de virulencia mejor descrito de *G. anatis*. La proteína GtxA expresada por *G. anatis* posee actividad hemolítica contra eritrocitos de una amplia variedad de huéspedes, y actividad leucotóxica contra la línea celular de macrófagos HD11 de pollo. (Persson, 2015; Zepeda V, 2010)

3.7.2 Fimbria

Un aspecto importante de la colonización es la capacidad de adherirse e invadir el tejido del huésped. Se ha demostrado que *G. anatis* tiene la capacidad de adherirse a células epiteliales de pollo y superficies inertes, y se han observado estructuras cortas similares a fimbria en la bacteria (Paudel S, 2014).

Las fimbrias son estructuras similares a pelos que se expanden desde la superficie de las bacterias, y con frecuencia participan en la adhesión a las células del huésped (Stanchi, 2007). Recientemente, se identificaron varios clústeres de fimbrias similares a F-17 en los genomas de tres cepas diferentes de *G. anatis*.

Las fimbrias F-17 pertenecen a un grupo de fimbrias que se unen a receptores que contienen N-acetil-D-glucosamina (Glc-NAc) en la superficie de las células hospedadoras, y se cree que participan en la adhesión de la bacteria a la mucosa superficies dentro del hospedero (Bager, 2013)

La presencia de varios grupos fimbriales podría ser el resultado de una presión inmunogénica que favorezca los eventos de duplicación y una afinidad aumentada por diferentes dianas en el tejido del huésped, o podría reflejar una diversidad funcional, donde se expresan fimbrias diferentes en diferentes momentos durante la infección. El papel exacto, las células diana y la regulación de las fimbrias identificadas en *G. anatis* aún deben determinarse (Kudirkiene, 2014).

3.7.3 Vesículas de membrana externa

Las vesículas de membrana externa (VME) son estructuras esféricas de membrana de bicapa, que se han asociado a una enorme diversidad funcional. Los VME son liberados virtualmente por todas las bacterias Gram negativas donde se producen por gemación de la membrana externa y, por lo tanto, consisten principalmente en componentes de membrana externa, como proteínas asociadas a membrana y LPS, aunque también se ha demostrado que contienen componentes periplásmicos e incluso compuestos de origen citoplásmico tales como ADN. Recientemente se demostró que *G. anatis* produce VME con un contenido de proteína que varía dependiendo de las condiciones de crecimiento, lo que sugiere que la producción de VME podría servir para múltiples funciones y ser una forma de hacer frente a los entornos cambiantes, dentro del hospedero.

Las funciones de las VME de *Gallibacterium* no han sido determinadas. Las VME podrían actuar como un medio para eliminar las proteínas mal plegadas o en exceso o permitir el reemplazo de lípidos en la membrana externa durante el crecimiento. Sin embargo, la presencia de moléculas específicas, proteínas, lípidos o polisacáridos, en diferentes circunstancias indica un papel activo de los VME. En otras especies, a los VME se les ha atribuido importancia para la formación de biopelículas y para llevar moléculas de detección de quórum implicadas en la comunicación de célula a célula (Yonesawa, 2009).

3.7.4 Cápsula

Las cápsulas bacterianas están compuestas de polisacáridos extracelulares, y se encuentran en una amplia gama de patógenos Gram-negativos y Gram-positivos. Se ha documentado la importancia funcional en relación con la adhesión, las interacciones célula-célula y la evasión inmune. La presencia de una cápsula delgada en *G. anatis* se ha observado mediante microscopía electrónica de transmisión, Kjos-Hansen observó la presencia de una cápsula en cultivo primario, que, sin embargo, desapareció después del subcultivo. Además, la cápsula no estaba presente en aislamientos de pollos sanos. El análisis de los genomas de tres cepas de *G. anatis* reveló un locus capsular en una de las cepas. Sin embargo, la función de la cápsula de *Gallibacterium* se desconoce (Willis, 2013).

3.7.5 Metaloproteasas

Las proteasas son enzimas que catalizan la hidrólisis de enlaces peptídicos en proteínas o péptidos. Estas enzimas parecen catalizar muchas funciones esenciales de bacterias patógenas. Las metaloproteasas son una clase de proteasas que desempeñan muchas funciones importantes en virulencia, como la colonización, la adquisición de nutrientes, la evasión inmune y la invasión bacteriana en la circulación sistémica (García, 2007).

G. anatis expresa metaloproteasas capaces de degradar IgG de inmunoglobulina aviar sugiriendo un posible papel en la evasión inmune. Aunque no se ha determinado la genética detrás de esta función, varias metaloproteasas están codificadas dentro del genoma de *G. anatis*, incluida una proteína extracelular con un dominio de endonucleasa metal dependiente, una metaloproteasa de zinc y una metaloproteasa dependiente de ATP. Una o más de estas proteínas podrían ser responsables de la capacidad proteolítica de *G. anatis* (García, 2007).

3.7.6 Biofilm

Los biofilm bacterianos son comunidades celulares estructuradas incrustadas en una matriz polimérica que permite la adherencia a las superficies y al tejido vivo. Clínicamente, la formación de biofilm se asocia con infecciones persistentes y crónicas, y una mayor resistencia a los antimicrobianos. Se ha demostrado que *G. anatis* es capaz de unirse a superficies inertes, lo que se considera como un primer paso hacia la formación de biopelículas. La capacidad de formar biofilm varía entre aislamientos, y Johnson et al. fue capaz de dividir las cepas de *G. anatis* en grupos de productores de biofilm débiles, moderados y fuertes. Aunque no se pudo observar una correlación clara entre la formación de biopelícula y la patogénesis (Vaca, 2011).

3.7.7 Hemaglutininas

Algunas cepas de *G. anatis* se han encontrado capaces de aglutinar eritrocitos aviares. La hemaglutinación está relacionada con la expresión de hemaglutininas o adhesinas capaces de unirse a los receptores en la superficie de los glóbulos rojos. El análisis del genoma reveló la presencia de varias hemaglutininas putativas, y se observó la presencia de una hemaglutinina potencial en VME liberados de *G. anatis*. Algunas de estas hemaglutininas podrían ser responsables de la actividad aglutinante observada para algunas cepas (Zepeda, 2009).

No se ha determinado el papel y la importancia de estas hemaglutininas propuestas, sin embargo, la actividad hemaglutinante ha demostrado ser importante para otros patógenos de aves de corral, como *Avibacterium paragallinarum* (Zepeda, 2009).

3.8 Diagnóstico

En la actualidad, el diagnóstico de la enfermedad se hace mediante la integración del trabajo de campo considerando la observación de signos clínicos y los resultados obtenidos a partir de muestras enviadas al laboratorio, donde utilizan diferentes pruebas microbiológicas e inmunológicas; como aglutinación en látex, PCR, prueba de ELISA (Luna, 2012; Mendoza, 2015).

En identificaciones bioquímicas se observa una reacción positiva de catalasa, oxidasa y fosfatasa. Reduce nitratos a nitritos, la reacción en el medio Hugh – Leifson con (+) D-glucosa es fermentativo, las pruebas de porfirina y alanina aminopeptidasa son positivas, se forma ácido sin gas de glicerol, (2)D-ribosa, (+)D-xilosa, (2)D-manitol, (2)D-fructosa, (+)D-galactosa, (+)D-glucosa, (+)D-manosa, sacarosa y rafinosa.; muestra un resultado negativo con arginina deshidrolasa, lisina descarboxilasa, ornitina descarboxilasa, fenilalanina desaminasa, indol, gelatinasa. No forma pigmento, no produce ácido a partir de m-eritritol, adonitol, (+)D-arabitol, xilitol, (2)L-xilosa, dulcitol, (+)D-fucosa, (+)L-ramnosa, (2)L-sorbosa, celobiosa, (+)D-melibiosa, (+)D-melezitosa, (+)D-glucógeno, inulina, aesculina, amigdalina, arbutina, gentiobiosa, salicina, (+)D-turanosa o b-N-CH₃-glucosamida (Christensen, 2003).

3.9 Diagnóstico diferencial

Coriza, bronquitis infecciosa, laringotraqueitis infecciosa, enfermedad de Marek, Artritis/sinovitis (*Salmonella sp.*, *E. coli*, *P. multocida*, *Mycoplasmosis*, *Staphylococcus aureus*, *S.hyicus*, *Streptococcus/Enterococcus sp.*) (Shivaprasad, 2013).

3.10 Sensibilidad antimicrobiana

Respecto a la sensibilidad antimicrobiana, existen estudios donde demuestran que cepas de *G. anatis* presentaban resistencia a >3 antimicrobianos en el 65% de las cepas de campo; y solo dos cepas fueron sensibles a todos los antimicrobianos (Bojesen A, 2011). Similar característica se observó en el estudio de Mendoza K. (2014), donde todas las cepas de *G. anatis* mostraron multirresistencia y tres fueron resistentes a todos los antimicrobianos estudiados (Fosfomicina, Amoxicilina, Florfenicol, Ciprofloxacina, Enrofloxacina, Doxiciclina, Norfloxacina, Espectinomicina y sulfatrimetropin). La resistencia a sulfamida (98%) fue similar a las observaciones de Bojesen *et al.* (2011). La disminución a la sensibilidad antimicrobiana puede deberse al uso inadecuado de los antimicrobianos, lo cual constituye un riesgo para el control de la bacteria (Jones, 2013; Mendoza K, 2014).

3.11 Importancia

Es un patógeno primario importante, debido a que puede provocar una infección sistémica en las aves, además causa serios daños en la ganancia de peso y en producción de huevos (Luna, 2012). Afecta especialmente el aparato reproductor tanto de gallinas de postura comercial como de reproductoras ocasionando lesiones importantes en órganos tales como atrofia de ovario con hemorragias y regresión del mismo, ruptura y deformación de folículos ováricos, oviducto no funcional con hemorragias y postura abdominal. Además de otras lesiones como peritonitis, nefromegalia entre otras (Castellanos, 2005).

Por otro lado, también puede estar presente en combinación con otros microorganismos, junto con *Avibacterium paragallinarum*, *Escherichia coli* y *Ornithobacterium rhinotracheale*, *G. anatis* es una de las bacterias que se aísla con más frecuencia de los tejidos comprometidos en los casos de cabeza hinchada (Luna, 2012); situación que puede complicar aún más el estado sanitario de las aves y, por ende, de su control (Luna, 2012).

3.12 Situación en Guatemala

En Guatemala, no existen investigaciones realizadas acerca de la bacteria, únicamente ha sido documentado un caso de la misma en la Revista Ciencia Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que también fue publicado en la Revista Avicultura al Día, de la Asociación de Productores de Huevo de Guatemala. En éstas, se reporta un caso en pollos de engorde variedad Cobb, los cuales presentaban síntomas nerviosos asociados a una otitis severa y osteomielitis producida por *G. anatis*. Ésta bacteria fue aislada en cultivo puro de los huesos del cráneo (Motta, 2015).

3.13 Líneas de tiempo

Una Línea de Tiempo es una representación visual de una serie de eventos o sucesos en una línea graduada de tiempo (Campos, 2005), conocidas también como series cronológicas.

El objetivo es determinar si se presentan ciertos patrones o pautas no aleatorias. Algunas veces se trata de descubrir patrones no aleatorios que se puedan utilizar para predecir el futuro (Stevenson, s.f.).

3.13.1 Modelo clásico

El modelo clásico o de descomposición, considera que los datos de series cronológicas están compuestos de cuatro patrones básicos (tendencia, variaciones cíclicas e irregulares y variaciones estacionales). Éste método consiste en descomponer una serie cronológica en cada uno de sus componentes básicos de variación, analizar cada componente en forma separada y combinar después las series a fin de describir las variaciones observadas en la variable en estudio (Stevenson, s.f.).

3.13.1.1 La tendencia

Se refiere a un desplazamiento de los datos de un modo uniforme y suave, a largo plazo, hacia arriba o hacia abajo. Existen dos objetivos básicos para aislar el componente de la tendencia de una serie cronológica. Uno es identificar la tendencia y utilizarla, el otro consiste en eliminar la tendencia, de manera que se puedan estudiar los otros componentes de una serie cronológica. Así en términos de predicciones, la investigación de la tendencia puede proporcionar cierta idea con respecto a la dirección a largo plazo de una serie de tiempo (Stevenson, s.f.).

3.13.1.2 Variaciones cíclicas e irregulares

Las variaciones cíclicas son de tipo periódico y presentan más de un año de duración. Comúnmente, tales variaciones no se pueden apartar de las de naturaleza irregular, por lo que se analizan juntas. Para aislar las variaciones cíclicas, las otras variaciones (tendencia y estacionales) se deben separar de los datos de las series cronológicas. Las variaciones estacionales se suprimen en forma efectiva utilizando cifras anuales (ya que las variaciones estacionales se definen en ciclos de un año o menos de duración, las cifras anuales no mostrarán fluctuaciones estacionales), o bien, al analizar cifras mensuales, utilizando un promedio móvil de doce meses. Posteriormente se extrae la tendencia de los datos, y lo que queda se considera como un total de las fluctuaciones cíclicas e irregulares (Stevenson, s.f.).

3.13.1.3 Variaciones estacionales

Las fluctuaciones estacionales son variaciones que se repiten regularmente en un período de un año. El objetivo general para aislar el componente estacional de una serie cronológica es eliminar el patrón, a fin de estudiar las fluctuaciones cíclicas e identificar factores estacionales, de manera que se puedan considerar en la toma de decisiones (Stevenson, s.f.).

Para aprobar y encarar los patrones estacionales, es necesario identificar y determinar la extensión de estas variaciones. La técnica más difundida para el análisis estacional es el método de la razón al promedio móvil, el cual produce índices semanales, mensuales o trimestrales, que establecen observaciones de series cronológicas, en términos de un porcentaje del total anual (Stevenson, s.f.).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Recursos Humanos

- Estudiante Investigador
- Asesores Médicos Veterinarios

4.1.2 De Campo

- Computadora
- Registros de diagnósticos de LARRSA
- Hojas para realizar cálculos
- Lápices
- Calculadora

4.1.3 Centros de Referencia

- Registros del Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA)

4.2 Área de Estudio

Este estudio se realizó en el Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal LARRSA. Este se encuentra ubicado en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad de Guatemala, zona 12, edificio M-10.

4.3 Metodología

Se realizó un estudio retrospectivo documental en el cual se recopiló en fichas diseñadas para el efecto (ver Anexo 10.10 y 10.11), los diagnósticos disponibles con resultado positivo y negativo a la bacteria *Gallibacterium anatis* realizados en LARRSA durante enero de 2013 a diciembre de 2017.

Utilizando los registros se realizaron los análisis estadísticos correspondientes y con los datos obtenidos se determinó en qué época del año hubo una mayor presentación de la bacteria, cuántos casos se diagnosticaron como positivos a lo largo de los cinco años del estudio y en cuál año hubo una mayor manifestación de la bacteria.

4.4 Análisis Estadístico

Se utilizó estadística descriptiva, los datos se resumieron en tablas con sus respectivos porcentajes y gráficos demostrando la línea de tiempo de presentación, las cuales se realizaron con el programa Excel de Microsoft office 2016.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Resultados

Para realizar este estudio retrospectivo se analizaron 1374 protocolos de diagnósticos realizados en LARRSA en un período de 5 años, comprendidos en el periodo del 2013 al 2017, con el objetivo de determinar cuántos de estos protocolos presentaban diagnósticos positivos a la bacteria *Gallibacterium anatis* y también determinar en qué época del año se presentaban con mayor frecuencia.

Del total de protocolos analizados, únicamente se determinaron 18 casos positivos a la bacteria, representando un 1.31% del total de los diagnósticos realizados en LARRSA durante 5 años.

En el año 2013 no se diagnosticaron casos positivos de la bacteria, de un total de 98 protocolos analizados.

En el año 2014 se diagnosticaron tres casos positivos de la bacteria, representando un 1.44% de un total de 208 protocolos analizados. Los casos positivos se presentaron en los meses de marzo, junio y octubre; procedentes de la ciudad capital, Quiché y Alta Verapaz, respectivamente (ver Anexo 10.3).

En el año 2015 se diagnosticaron 5 casos positivos de la bacteria, representando un 1.81% de un total de 277 protocolos analizados. Los casos positivos se presentaron en los meses de febrero, mayo, agosto y septiembre. En el mes de febrero se presentó un caso en Villa Nueva y el otro caso en la Aldea El Rincón, para el caso presentado en mayo no se poseen registros del lugar de procedencia, en agosto se presentó un caso en Izabal y en septiembre se presentó un caso en Alta Verapaz (ver Anexo 10.4).

En el año 2016 se diagnosticaron 4 casos positivos de la bacteria, representando un 1.22% de un total de 329 protocolos analizados. Los casos positivos se presentaron en los meses de septiembre, octubre y noviembre. En el mes de septiembre se presentó un caso en San Juan Sacatepéquez, en octubre se presentó un caso en Chiquimula y en noviembre ambos casos se presentaron en la Aldea San Luis Noctum (ver Anexo 10.5).

En el año 2017 se diagnosticaron 6 casos positivos de la bacteria, representando un 1.30% de un total de 462 protocolos analizados. Los casos positivos se presentaron en los meses de febrero, junio, agosto y octubre. En el mes de febrero se presentaron dos casos, uno en Chimaltenango y el otro caso en Santa Rosa, en junio se presentó un caso en Baja Verapaz, en agosto se presentaron dos casos, uno en Petén y el otro caso en Sacatepéquez y para el caso presentado en octubre no se poseen registros del lugar de procedencia (ver Anexo 10.6).

Por lo tanto, al analizar el total de casos positivos presentados a lo largo de los 5 años, se determina que el mes de febrero posee la mayor cantidad de casos positivos a la bacteria, representando un 22.2% del total de casos positivos (ver Anexo 10.7). Así mismo se establece que en el año 2017 se presentaron la mayor cantidad de casos positivos, representando un 33.3% del total de casos positivos (ver anexo 10.8).

Los casos positivos se presentaron en distintos meses a lo largo de los 5 años del estudio, sin importar la época (seca o lluviosa), por lo tanto, no se puede determinar que exista un comportamiento estacional referente a la presentación de la bacteria (ver Anexo 10.9).

Cabe mencionar que no se realizaron otros cálculos estadísticos debido a la mínima cantidad de datos positivos a la bacteria obtenidos en el estudio.

5.2 Discusión

Los datos del estudio sugieren que la presentación de *G. anatis* es independiente a la época del año, ya sea seca o lluviosa, pues la frecuencia de presentación es similar en los diferentes meses de duración el estudio a diferencia de lo que manifiestan diferentes autores en estudios realizados en Cuba, Nigeria, Irán e India; en los cuales se demuestra que la bacteria tiene una mayor incidencia de presentación en la época lluviosa (Ataei, 2017; Colas, 2011; Rabana, 2017; Varan, 2016).

En Guatemala se presentan dos épocas climáticas, la época seca (noviembre a abril) y la época lluviosa (mayo a octubre). Sin embargo, durante los últimos años se ha observado una gran variabilidad climática en donde ambas épocas se han presentado de manera inestable a lo largo de los años (INSIVUMEH, 2018).

Por lo tanto, la variabilidad climática y los cambios de temperatura ambiental en Guatemala, son factores que en este estudio no tuvieron ninguna asociación con la presentación de la bacteria (ver Anexo 10.2), pues ésta se presentó en la mayoría de los meses.

Debido a que en Guatemala no se presentan estaciones climáticas marcadas y que los casos no se presentaron con mayor frecuencia dentro de la época seca o lluviosa, no se puede definir que la variabilidad climática afecte de manera directa la presentación de la bacteria, a pesar de que, en otros estudios, la época lluviosa sí sea un factor determinante para la presentación de la misma (Colas, 2011; Rabana, 2017).

VI. CONCLUSIONES

- Mediante las líneas de tiempo se determina que *G. anatis* no se presenta en una estación climática definida.
- Durante los 5 años del estudio se obtuvieron 18 casos positivos a *G. anatis*, representando un 1.31%.

VII. RECOMENDACIONES

- Debido a que no existe relación entre la época climática en Guatemala y la frecuencia de presentación de *G. anatis*, se recomienda que los Médicos Veterinarios incluyan vacunas contra la bacteria en los planes profilácticos, según el historial de presentación de la bacteria en cada granja.
- Realizar más estudios de *G. anatis*, con el objetivo de conocer la epidemiología de la bacteria en Guatemala.
- Concientizar a los productores y Médicos Veterinarios sobre la importancia que tiene la bacteria y su repercusión en la producción avícola.

VIII. RESUMEN

En los últimos años la industria avícola ha alcanzado una elevada proporción en el mercado mundial con relación al resto de las ramas de la producción pecuaria, uno de los más grandes desafíos al que se enfrenta es la situación sanitaria, por lo tanto, es de suma importancia la vacunación contra enfermedades infecciosas. *Gallibacterium anatis* es una bacteria que afecta a las aves provocando caídas en la producción de huevo o un considerable retraso para alcanzar el pico de postura; está asociada al Síndrome de Cabeza Hinchada y junto con *Pasteurella multocida* está involucrada en el Complejo Respiratorio del pollo de engorde. El impacto negativo de esta bacteria sobre las aves es severo, por ende, las pérdidas económicas son considerables.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el comportamiento epidemiológico de *G. anatis* en un período de 5 años a partir de enero de 2013 hasta diciembre de 2017, basados en 1374 protocolos de diagnósticos del Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Así mismo se realizaron líneas de tiempo referentes al comportamiento estacional de la bacteria y se determinó la frecuencia de presentación a través del tiempo. Como resultado, se obtuvieron un total de 18 casos positivos a *G. anatis*, representando un 1.31% del total de los diagnósticos realizados en LARRSA durante los 5 años del estudio. Se determinó que en el mes de febrero se presentó la mayor cantidad de casos positivos a la bacteria, siendo un total de 4 casos, los cuales representan un 22.2% del total de casos positivos. Se estableció que en el año 2017 se presentaron la mayor cantidad de casos positivos, siendo un total de 6 casos, los cuales representan un 33.3%. Los casos positivos se presentaron en distintos meses a lo largo de los 5 años del estudio, sin importar la época (seca o lluviosa), por lo tanto, no se determinó que exista un comportamiento cíclico o estacional referente a la presentación de la bacteria.

SUMMARY

In recent years the poultry industry has reached a high proportion in the world market in relation to the rest of the branches of livestock production. One of the biggest challenges is the health situation, therefore, it is very important to vaccinate against infectious diseases. *Gallibacterium anatis* is a bacterium that affects birds causing a decrease in egg production or a considerable delay to reach the peak of posture; is associated with the Swollen Head Syndrome and together with *Pasteurella multocida* is involved in the Respiratory Complex of the broiler. The negative impact of this bacterium on birds is severe, therefore, the economic losses are considerable.

The objective of this study was to determine the epidemiological behavior of *G. anatis* over a period of 5 years from January 2013 to December 2017, based on 1374 diagnostic protocols of the Regional Animal Health Reference Laboratory (LARRSA) of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the University of San Carlos de Guatemala. Timelines were also made concerning the seasonal behavior of the bacteria and the frequency of presentation over time. As a result, a total of 18 positive cases were obtained from *G. anatis*, representing 1.31% of the total diagnoses made in LARRSA during the 5 years of the study. The majority of positive cases of the bacteria occurred in February (a total of 4 cases) which represent 22.2% of the total positive cases. It was established that the highest number of positive cases were presented in 2017 (a total of 6 cases) representing a 33.3%. The positive cases were presented in different months throughout the 5 years of the study, regardless of the time (dry or rainy), therefore, it was not suggested that there is a cyclical or seasonal behavior regarding the presentation of the bacteria.

IX. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

- Ataei S, B. A. (2017). First report of *Gallibacterium* isolation from layer chickens in Iran. *Razi Vaccine & Serum Research Institute*, 72(2), 123-128.
- Bager R, N. B. (2013). The Fimbrial Protein flfa from *Gallibacterium anatis* Is a Virulence Factor and Vaccine Candidate. *Infection and Immunity*, 81(6), 1964-1973.
- Bisgaard M (1977). Incidence of *Pasteurella haemolytica* in the respiratory tract of apparently healthy chickens and chickens with infectious bronchitis. Characterisation of 213 strains. *Avian Pathology*, 6(4), 285-292.
- Bojesen A, S. S. (2003). Prevalence and transmission of haemolytic *Gallibacterium* species in chicken production systems with different biosecurity levels. *Avian Pathology*, 32(5), 503-510.
- Bojesen A, V. M. (2011). Antimicrobial susceptibility and tetracycline resistance determinant genotyping of *Gallibacterium anatis*. *Veterinary Microbiology*, 148(1), 105-110.
- Campos A. (2005). *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- Castellanos, L. M. (2005). Comportamiento productivo y serológico de una parvada de posura comercial vacunada contra *Gallibacterium anatis*. Guadalajara, Jalisco, México: Boehringer Ingelheim Vetmedica, S.A.
- Christensen H, B. M. (2003). Genetic relationships among avian isolates classified as *Pasteurella haemolytica*, '*Actinobacillus salpingitidis*' or *Pasteurella anatis* with proposal of *Gallibacterium anatis* gen. nov., comb. nov. and description of additional genomospecies within *Gallibacterium* gen. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 53, 275-287.
- Colas M, L. M. (2011). Evaluación epidemiológica de los procesos respiratorios en aves ponedoras y sus reemplazos. *Revista de Salud Animal*, 33(3), 178-183.
- García E, V. S. (2007). *Gallibacterium anatis*-secreted metalloproteases degrade chicken IgG. *Avian Pathology*, 34(5), 426-429.

- Ghislain G, H. A. (2013). *Gallibacterium anatis* Bacteremia in a Human. *Journal of Clinical Microbiology*, 51(11), 3897-3899.
- INSIVUMEH. (2018). *Variabilidad y Cambio Climático en Guatemala*. Recuperado de <http://funcagua.org.gt/wp-content/uploads/2018/06/Variabilidad-y-Cambio-Clim%C3%A1tico-en-Guatemala-2018-INSIVUMEH.pdf>
- Jones K, T. J. (2013). A 5-year retrospective report of *Gallibacterium anatis* and *Pasteurella multocida* isolates from chickens in Mississippi. *Poultry Science*, 92(12), 3166-3171.
- Kudirkiene E, B. R. (2014). Chaperone-usher fimbriae in a diverse selection of *Gallibacterium* genomes. *BMC Genomics*, 15(1093), 1471-2174.
- Luna, G. (2012). Desarrollo de Una Técnica de Inmunodetección Específica (Elisa Indirecta) de Anticuerpos Contra *Gallibacterium anatis* en Sueros de Aves *Gallus gallus* (tesis de Licenciatura). Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, México.
- Mendoza, K. R. (2015). *Gallibacterium anatis*, Un Patógeno Aviar Importante. *Actualidad Avipecuaria, Bioservice BRL*, 2-3.
- Mendoza K, Z. A. (2014). Variabilidad genética de cepas de *Gallibacterium anatis* aisladas de aves comerciales del Perú con infecciones respiratorias. *Revistas de Investigación Veterinaria de Perú*, 25(2), 233-244.
- Montero J. (2007). Estadística Descriptiva. Madrid, España: Paraninfo.
- Motta L, S. L. (2015). Signos nerviosos asociados con otitis y osteomielitis producida por *Gallibacterium anatis*. *Ciencia Animal*, 43-46.
- Motta L, S. L. (2017). Signos nerviosos asociados con otitis y osteomielitis producida por *Gallibacterium anatis*. *Avicultura al Día*, 24-25.
- Neubauer C, S. M. (2009). Tissue distribution of haemolytic *Gallibacterium anatis* isolates in laying birds with reproductive disorders. *Avian Pathology*, 38(1), 1-7.
- Paudel S, L. D. (2014). Pathogenesis of *Gallibacterium anatis* in a natural infection model fulfils Koch's postulates: 2. Epididymitis and decreased semen quality are the predominant effects in specific pathogen free cockerels. *Avian Pathology*, 43(6), 529-534.

- Persson, G. B. (2015). Bacterial determinants of importance in the virulence of *Gallibacterium anatis* in poultry. *Veterinary Reserch*, 46(1), 46-57.
- Rabana J, J, J. (2017). Prevalence, isolation and antimicrobial susceptibility off *Gallibacterium anatis* fron Local Brees of Female Muscovy Ducks (*Cairina moschata*) in Maiduguri, Northeastern Nigeria. *Journal of animal Science and Veterinary Medicine*, 2(2), 27-37.
- Shivaprasad, H. (2013). *Diagnóstico diferencial de enfermedades en avicultura*. Recuperado de <http://www.asav.es/wp-content/uploads/2016/05/3-2-Diagnostico-diferencial-de-enfermedades-en-avicultura-Shivaprasad.pdf>
- Sorour, K. A. (2015). *Gallibacterium anatis* infection in chickens and ducks. *Assiut Veteterinary Medicine, Journal* 61(147), 80-86.
- Stanchi, O. (2007). *Microbiología Veterinaria*. Buenos Aires, Argentina: Inter-Médica.
- Stevenson W. (s.f.). *Estadística para administración y economía*. México. Editorial HARLA.
- Tortora G, F.B. (2007). *Introducción a la Microbiología*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Vaca S, M. E. (2011). Adherence of *Gallibacterium anatis* to inert surfaces. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(13), 1688-1693.
DOI:10.3923/javaa.2011.1688.1693
- Varan S, S. B. (2016). *Gallibacterium anatis*: An Emerging Pathogen of Poultry Birds and Domiciled Birds. *Journal of Veterinary Science and Technology*, 7(3), 2-7.
- Willis LM, Whitfield C (2013) Structure, biosynthesis, and function of bacterial capsular polysaccharides synthesized by ABC transporter-dependent pathways. *Carbohydrate Research*, 30(378), 35-44.
doi:10.1016/j.carres.2013.05.007
- Yonezawa H, O. T. (2009). Outer membrane vesicles of *Helicobacter pylori* TK1402 are involved in biofilm formation. *BMC Microbiology*, 9(197), 1471-2180. doi:10.1186/1471-2180-9-197.
- Zepeda A, R. S. (2009). Hemagglutinating activity of *Gallibacterium* strains. *Avian Diseases*, 53(1), 115-118.

Zepeda V, C. N. A. (2010). Histopathologic Findings in Chickens Experimentally Infected with *Gallibacterium anatis* by Nasal Instillation. *Avian Diseases*, 54(4), 1306-1309.

X. ANEXOS

Anexo 10.1

Cuadro No.1

Número total de casos positivos y negativos a *G. anatis* por mes, diagnosticados en LARRSA durante los años 2013 al 2017

Número de Casos Totales 2013-2017		
Mes	Positivos	Negativos
Enero	0	92
Febrero	4	104
Marzo	1	128
Abril	0	116
Mayo	1	126
Junio	2	119
Julio	0	124
Agosto	3	117
Septiembre	2	124
Octubre	3	125
Noviembre	2	134
Diciembre	0	47
Totales	18	1356
Porcentaje	1.31%	98.69%

Anexo 10.2

Cuadro No.2

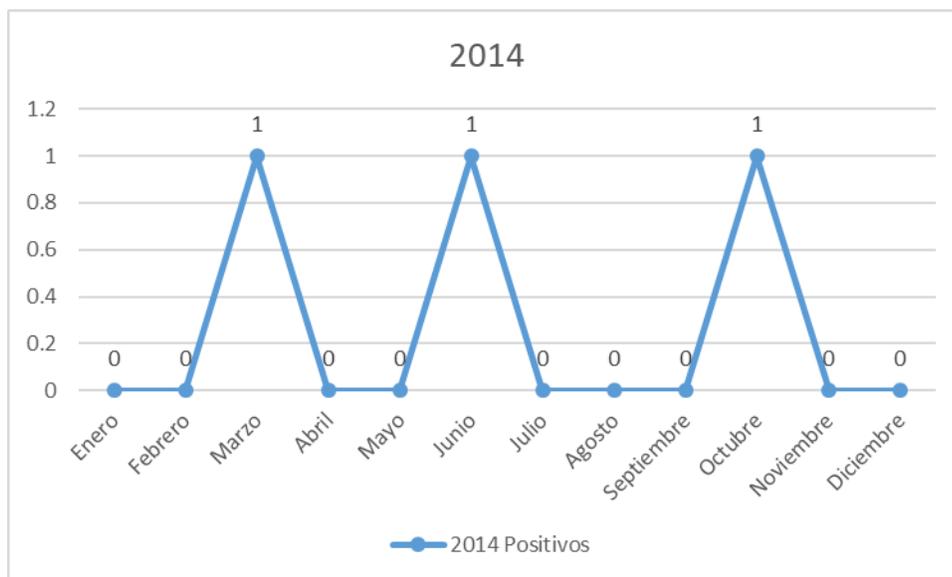
Cambio climático por mes 2013 - 2017 (INSIVUMEH)

Meses	Años				
	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	Frío	Frío	Frío	Frío	Cálido
Febrero	Frío	Cálido	Cálido/frío	Frío	Cálido
Marzo	Frío	Cálido	Cálido	Cálido	Lluvia
Abril	Cálido/lluvia	Cálido	Cálido	Cálido/lluvia	Cálido/lluvia
Mayo	Cálido/lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia
Junio	Cálido/lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia
Julio	Lluvia y Canícula	Lluvia	Lluvia y Canícula	Lluvia	Lluvia y Canícula
Agosto	Sin Registros	Lluvia y Canícula	Canícula	Lluvia	Sin Registros
Septiembre	Sin Registros	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia
Octubre	Sin Registros	Frío/lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia
Noviembre	Sin Registros	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Frío
Diciembre	Frío/lluvia	Frío	Cálido	Frío	Frío

Anexo 10.3

Gráfica No. 1

Casos positivos a *G. anatis* diagnosticados en LARRSA en el año 2014

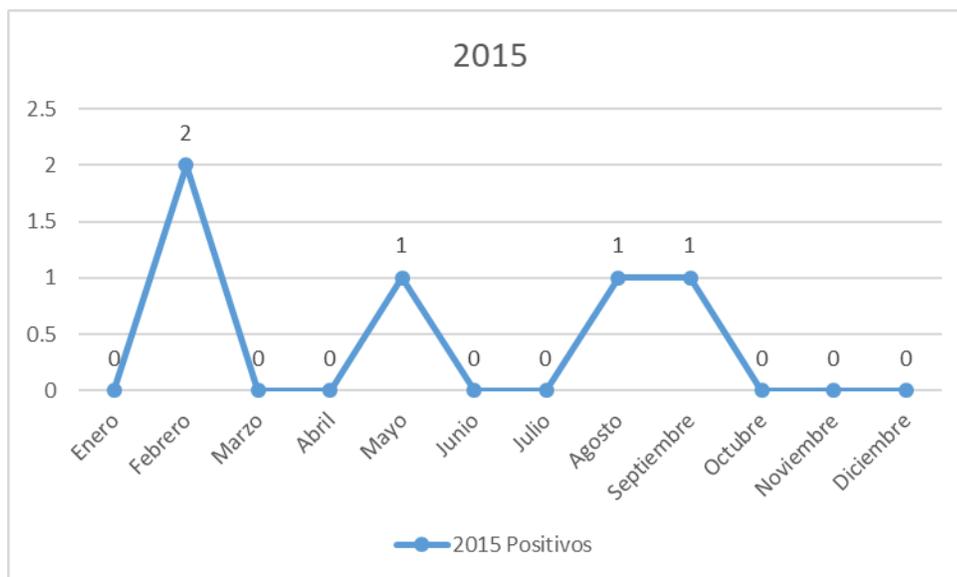


En el año 2014 se realizaron 208 pruebas, de las cuales se obtuvieron 3 casos positivos a *G. anatis*, correspondientes a los meses de marzo, junio y octubre, presentándose un caso en cada mes anteriormente mencionado.

Anexo 10.4

Gráfica No. 2

Casos positivos a *G. anatis* diagnosticados en LARRSA en el año 2015

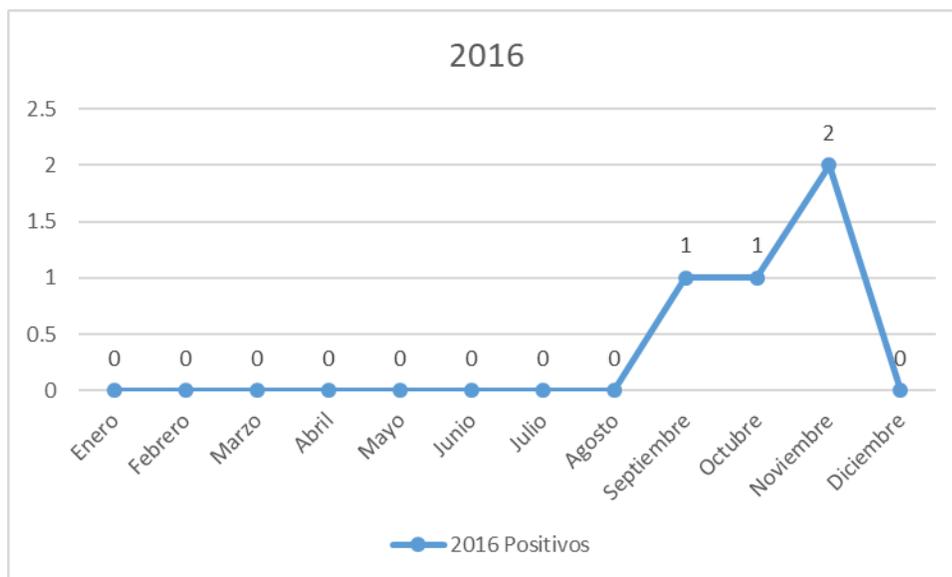


En el año 2015 se realizaron 277 pruebas en LARRSA, de las cuales se obtuvieron 2 casos positivos a *G. anatis* en febrero, uno en mayo, agosto y septiembre respectivamente.

Anexo 10.5

Gráfica No. 3

Casos positivos a *G. anatis* diagnosticados en LARRSA en el año 2016

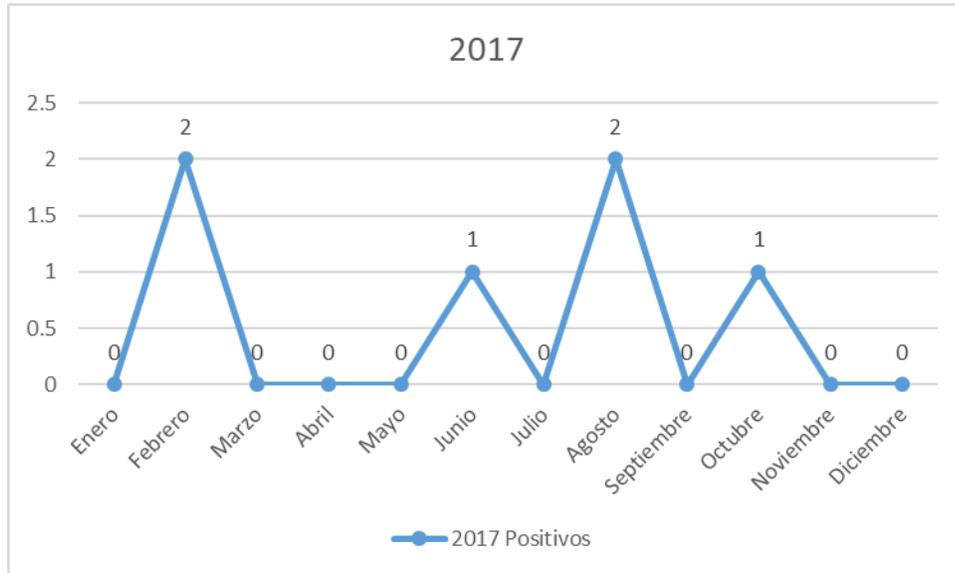


En el año 2016 se realizaron 329 necropsias, de las cuales se obtuvieron 4 casos positivos a *G. anatis*, presentándose 1 caso en septiembre y octubre y 2 en noviembre.

Anexo 10.6

Gráfica No. 4

Casos positivos a *G. anatis* diagnosticados en LARRSA en el año 2017



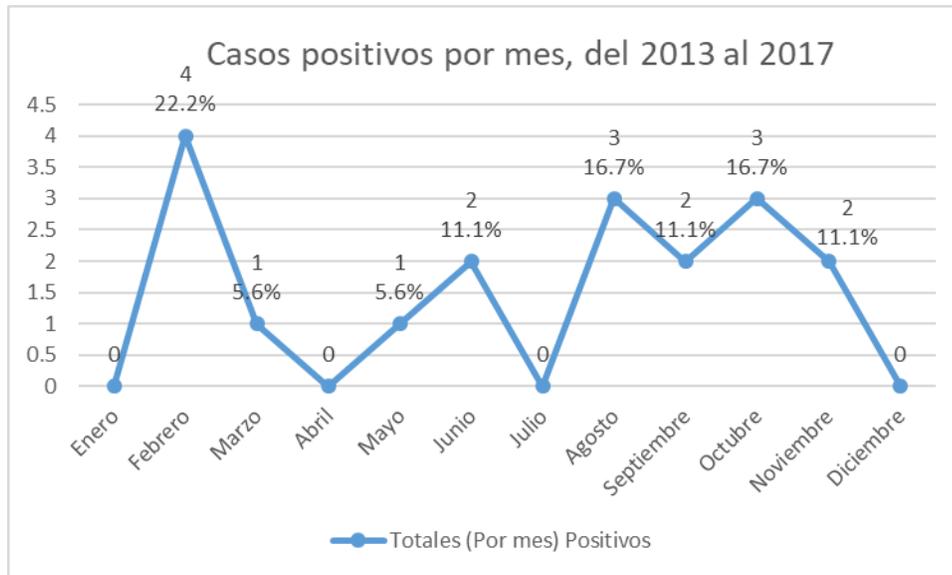
En el año 2017 se realizaron 462 pruebas, de las cuales se obtuvieron 6 casos positivos a *G. anatis*, presentándose dos casos en febrero, un caso en junio, dos casos en agosto y un caso en octubre.

En este año se evidencia el incremento de casos positivos, con respecto a los cuatro años anteriores.

Anexo 10.7

Gráfica No. 5

Casos positivos a *G. anatis* diagnosticados en LARRSA por mes durante los años 2013 al 2017



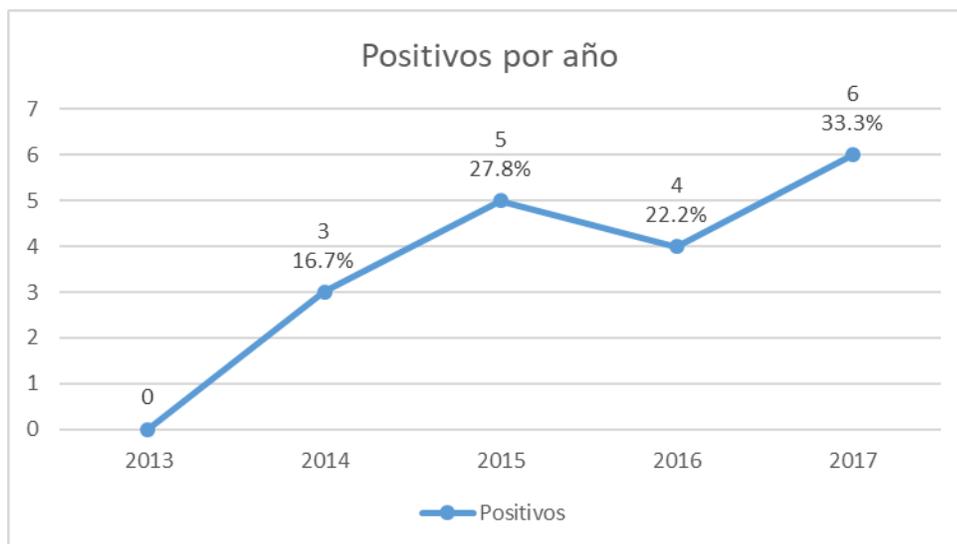
Durante los años 2013 al 2017, se realizaron un total de 1374 pruebas, de las cuales únicamente se diagnosticaron 18 casos positivos a *G. anatis*, siendo febrero el mes que presentó la mayor cantidad de casos positivos durante los 5 años del estudio, representando un 22.2% del total de casos positivos.

Con la gráfica se evidencia que la presentación de la bacteria es independiente a la época del año, puesto que los casos se presentan tanto en época seca como en época lluviosa.

Anexo 10.8

Gráfica No. 6

Casos positivos a *G. anatis* diagnosticados por año

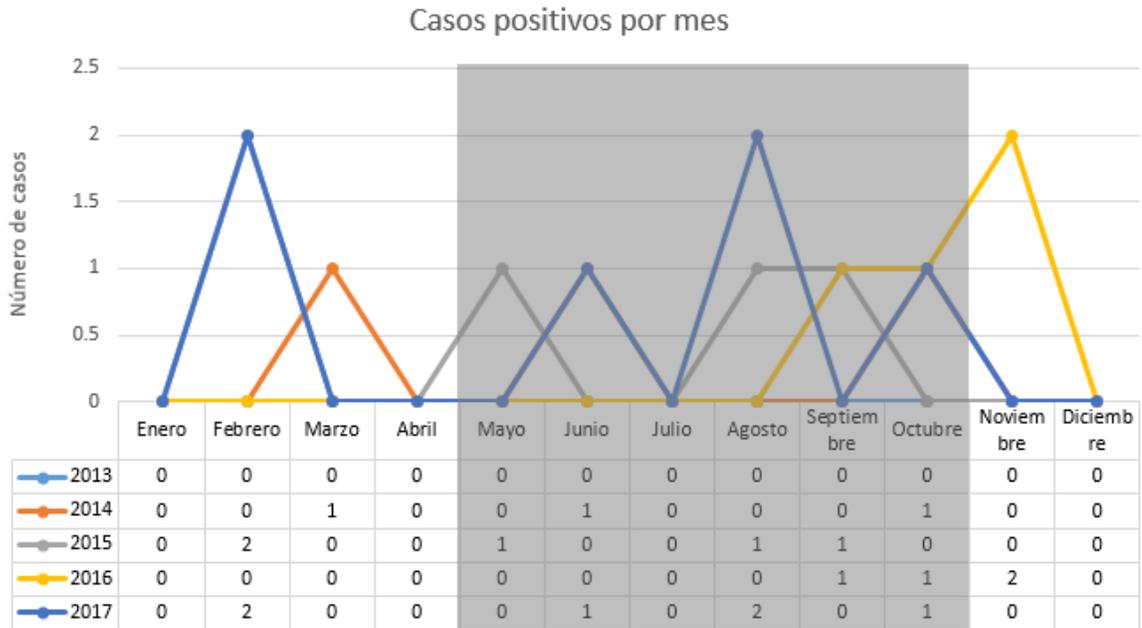


En la gráfica se demuestra que durante el año 2017 se presentaron más casos positivos a *G. anatis*, los cuales representan un 33.3% del total de casos positivos, en comparación a los 4 años anteriores; cabe mencionar que el aumento de casos positivos es relativo al número de pruebas remitidas a LARRSA.

Anexo 10.9

Gráfica No. 7

Casos positivos a *G. anatis* diagnosticados por mes durante los años 2013 al 2017



En la gráfica se demuestra cómo se presentaron los casos positivos a *G. anatis* durante los 5 años del estudio, en la cual se evidencia que no existe relación con la época climática (seca o lluviosa) y la presentación de la bacteria, pues los casos positivos se presentaron de manera irregular a lo largo de los años. (Notese en color gris la época lluviosa).

Anexo 10.10

Cuadro No. 3
Ficha de recolección de datos # 1

AÑO						
No.	Fecha ingreso de muestra	Fecha de entrega de resultado	Departamento	Aldea	# de Aves	Caso
2						
3						
4						

Anexo 10.11

Cuadro No. 4
Ficha de recolección de datos # 2, casos positivos y negativos por año

AÑO		
Mes	Casos positivos	Casos negativos
Enero		
Febrero		
Marzo		
Abril		
Junio		
Julio		
Agosto		
Septiembre		
Octubre		
Noviembre		
Diciembre		
Total		

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

**ESTUDIO RETROSPECTIVO DE *Gallibacterium anatis* EN
GALLINAS PONEDORAS Y POLLOS DE ENGORDE, DURANTE EL
PERÍODO ENERO 2013 A DICIEMBRE 2017 EN LARRSA,
GUATEMALA**

f. _____

Jennifer Beatriz Blanco de Paz

f. _____

M. Sc. Lucero Serrano Arriaza

ASESORA PRINCIPAL

f. _____

M. A. Jaime Rolando Méndez Sosa

ASESOR

f. _____

M. Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez

EVALUADORA

IMPRIMASE

f. _____

M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil

DECANO