

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE
DE DIOS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA - ZOOTECNIA**



**“IDENTIFICACIÓN, PREVALENCIA Y PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD
ANTIMICROBIANA DE LOS ENTEROPATÓGENOS, EN AVES PSITÁCIDAS
EN CAUTIVERIO Y SEMI CAUTIVERIO Y AVES DOMÉSTICAS (*Gallus
gallus domesticus*) EN SUS ÁREAS DE INFLUENCIA, PUERTO
MALDONADO 2020”**

Tesis presentada por:

Bach. PUMA PAUCAR, Gina Mónica

Bach. LIMA HUAMANI, Yenifer

**Para optar el Título Profesional de
Médico Veterinario – Zootecnista**

Asesor:

M.Sc. GARCÍA NUÑEZ, Ricardo Y.

Co asesor:

M.Sc. GÓMEZ MATOS, Homero J.

PUERTO MALDONADO, 2021

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE
DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA - ZOOTECNIA**



**“IDENTIFICACIÓN, PREVALENCIA Y PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD
ANTIMICROBIANA DE LOS ENTEROPATÓGENOS, EN AVES PSITÁCIDAS
EN CAUTIVERIO Y SEMI CAUTIVERIO Y AVES DOMÉSTICAS (*Gallus
gallus domesticus*) EN SUS ÁREAS DE INFLUENCIA, PUERTO
MALDONADO 2020”**

Tesis presentada por:

Bach. PUMA PAUCAR, Gina Mónica

Bach. LIMA HUAMANI Yenifer

**Para optar el Título Profesional de
Médico Veterinario – Zootecnista**

Asesor:

M.Sc. GARCÍA NUÑEZ, Ricardo Y.

Co asesor:

M.Sc. GÓMEZ MATOS, Homero J.

PUERTO MALDONADO, 2021

DEDICATORIA

Primeramente, agradecer a Dios y a la vida por permitirme, llegar hasta este instante tan fundamental de mi carrera profesional y encaminarme por el buen camino.

A mi señora madre, quien es mi mayor ejemplo de persistencia, humildad y sensibilidad, ella es el significado de amor y bondad, sin ella no hubiese sido la persona que soy ahora, a mi hermana Flor mi confidente y guía, a mi familia por su apoyo constante, sin ustedes estar aquí no hubiese sido posible.

A Bertín, has estado conmigo inclusive en los instantes más turbulentos, este plan no ha sido simple, sin embargo, estuviste ahí motivándome y brindándome tu apoyo.

A Yenifer, por tu amistad durante estos años, por los lindos momentos compartidos y por acompañarme en este desafío.

DEDICATORIA

A mis padres quienes son mi razón, mi mayor inspiración, por su apoyo incondicional y que a pesar de las adversidades que se presentan me ayudan a trazar mi camino con su amor, paciencia y buenos valores.

A mis hermanos por su cariño, sobre todo mi agradecimiento infinito a mi hermana Johans Yenifer, mí ejemplo a seguir y por facilitarme los caminos para continuar sin esperar nada a cambio, por estar conmigo en todo momento gracias, te amo infinitamente hermana.

A mis amigos, Juanita por apoyarme cuando más te necesito; Gareb, Susi, Nelson, Mary por su amistad tan sincera y apoyo moral, siempre los llevo en mi corazón.

Y por último y no menos importante agradecerte a ti Gina, mi compañera de Universidad, de tesis y hoy una gran amiga.

AGRADECIMIENTO

Es difícil para nosotras expresar con palabras, la profunda gratitud que sentimos por las personas que de una u otra manera nos apoyaron tanto académica como anímicamente en la elaboración y realización de esta tesis.

Gracias a nuestros pilares fundamentales, nuestros padres Rosa y Pedro, Cirilo y Viviana, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por ser parte fundamental de nuestras metas y sueños, por creer y confiar en nosotras e inculcarnos el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades pues Dios está con nosotras constantemente.

A nuestras hermanas Flor, Nelly y Johans Yenifer por siempre estar dispuestas a escucharnos y ayudarnos en cualquier momento, nunca terminaremos de agradecerles todo lo que hacen por nosotras.

A nuestra alma mater la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, agradecemos a nuestros profesores de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, a nuestro asesor M.sc. Ricardo Y. García Núñez y co-asesor M.sc. Homero J. Gómez Matos quienes con su paciencia, conocimiento y amplia experiencia nos orientaron al correcto desarrollo y elaboración de esta tesis y agradecer de manera especial, al M.V.Z Boris Dueñas Fernández por guiarnos durante el transcurso de nuestra carrera universitaria y brindarnos su amistad y apoyo.

A nuestros grandes amigos Juanita, Gareb, Bertín y Susi con quienes forjamos las mejores y más duraderas amistades, gracias por apoyarnos incondicionalmente a lograr que el trabajo se realice con éxito.

PRESENTACION

En el Perú investigaciones referentes al orden psitaciformes son limitadas; siendo la presente investigación la primera en el departamento de Madre de Dios; aportando de esta manera información científica sobre el conocimiento de aves psitácidas en comparación con aves domésticas (*Gallus gallus*): tomando como base los conocimientos adquiridos durante la formación académica profesional, investigaciones de campo y las consultas bibliográficas de diferentes autores.

A continuación, y ciñéndonos al Nuevo Reglamento General de Grados y Títulos – 2019, se presenta la tesis titulada: “Identificación, prevalencia y perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los enteropatógenos, en aves psitácidas en cautiverio y semicautiverio y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) en sus áreas de influencia, Puerto Maldonado 2020”, para optar el título profesional de Médico Veterinario – Zootecnista, de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

Teniendo como objetivo identificar la presencia de los enteropatógenos en aves psitácidas en comparación a las aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) y su influencia en un rango de 300 mtrs. Así como también dar a conocer el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los principales enteropatógenos identificados.

De esta manera incentivar a las universidades en su función de generar investigaciones científicas, que busquen apoyar y fortalecer el conocimiento del manejo terapéutico, microbiológico de las aves psitácidas y domésticas (*Gallus gallus domesticus*).

RESUMEN

La presente investigación se ejecutó en la ciudad de Puerto Maldonado y tuvo como objetivo identificar, determinar la prevalencia y evaluar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los enteropatógenos en aves psitácidas mantenidas en cautiverio y semi cautiverio y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) en sus áreas de influencia. El tipo de estudio es básico con un diseño de estudio transversal, de tipo descriptivo no experimental con un enfoque cuantitativo, para este proyecto se trabajó con una población de 50 aves y se utilizaron dos especies diferentes de aves; silvestres (psitácidas) y domésticas (*Gallus gallus domesticus*), las primeras en mención se encontraban mantenidas en estado de semicautiverio en el Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter y en estado de cautiverio en el Zoológico “El Jaguar”. Las aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) estaban ubicadas en un radio de distancia de 300 metros en torno a cada centro, las muestras fueron tomadas mediante la técnica de hisopado cloacal, y se conservaron en tubos con medio Stuart y fueron remitidas al Laboratorio Veterinario del Sur (LABVETSUR), para su caracterización y la posterior evaluación del perfil de susceptibilidad antimicrobiana. Para analizar y procesar los datos estadísticos se utilizó la hoja de cálculo Microsoft Excel. Lográndose caracterizar los microorganismos del género *E. coli Spp*, *Pasteurella Spp*, *Clostridium Spp*, *Staphylococcus Spp.*, *Streptococcus Spp.*, *Bacillus Spp*, *Proteus Spp.*; siendo los más prevalentes el género *Escherichia Coli Spp.* (76%), seguido del género *Staphylococcus Spp.* (14%) y *Streptococcus Spp.* (12%). Los antibióticos de mayor efectividad frente a los microorganismos más prevalentes fue Gentamicina 92.86% y Enrofloxacino 85.71% y el antibiótico en el que mostraron mayor resistencia fue a Amoxicilina (42,8%), seguida de Sulfametoxasol + Trimetropin (42,8%).

Palabras claves: Enteropatógenos, aves domésticas, aves psitácidas.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the city of Puerto Maldonado and aimed to identify, determine the prevalence and evaluate the antimicrobial susceptibility profile of enteropathogens in captive and semi-captive psittacine birds and domestic birds (*Gallus gallus domesticus*) in their areas of influence. The type of study is basic with a cross-sectional study design, of a non-experimental descriptive type with a quantitative approach, for this project we worked with a population of 50 birds and two different species of birds were used; wild (*psittacines*) and domestic (*Gallus gallus domesticus*), the first mentioned were kept in semi-captivity at the Amazon Shelter Rehabilitation and Conservation Center and in captivity at the “El Jaguar” Zoo. The domestic birds (*Gallus gallus domesticus*) were located within a radius of 300 meters around each center, the samples were taken using the cloacal swab technique, and they were kept in tubes with Stuart medium and were sent to the Veterinary Laboratory of the Sur (LABVETSUR), for its characterization and subsequent evaluation of the antimicrobial susceptibility profile. To analyze and process the statistical data, the Microsoft Excel spreadsheet was used. Being able to characterize the microorganisms of the genus *E. coli Spp*, *Pasteurella Spp*, *Clostridium Spp*, *Staphylococcus Spp.*, *Streptococcus Spp.*, *Bacillus Spp*, *Proteus Spp.*; the most prevalent being the genus *Escherichia Coli Spp.* (76%), followed by the genus *Staphylococcus Spp.* (14%) and *Streptococcus Spp.* (12%). The most effective antibiotics against the most prevalent microorganisms were Gentamicin 92.86% and Enrofloxacin 85.71% and the antibiotic that showed the greatest resistance was Amoxicillin (42.8%), followed by Sulfamethoxazol + Trimetropin (42.8%).

Key words: Enteropathogens, domestic birds, parrots.

INTRODUCCIÓN

Perú es un país megadiverso con una cantidad exorbitante y diversa de diferentes especies y géneros de aves silvestres en todo el mundo, esta biodiversidad lamentablemente, hace de Perú uno de los países con mayor porcentaje de tráfico ilegal de especies oriundas amazónicas del país, según (1) tiene aproximadamente 105 especies endémicas y 1852 variedades aproximadamente.

Así mismo cuenta con una producción avícola comercial la cual presentó en el mes de Junio del año 2016, un desarrollo de 6,7% , este aumento principalmente se debe al empuje generado por la producción huevo de gallina para consumo (3,8%), pollo en un (7,5%), pavo (1,9%), como resultado de los bajos precios y de la versatilidad de estos productos en su preparación en comparación con otros alimentos de origen animal con una buena fuente proteica tales como (vacuno, ovino y porcino) (2).

El origen principal de las enfermedades por enteropatógenos que son Microorganismos, causantes de enfermedades en el tracto intestinal, los cuales son provocados por diferentes factores siendo uno de ellos la inmunosupresión, debido al tráfico y la venta ilegal de las aves psitácidas y el manejo inadecuado de aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*), esto se debe a que las aves enfermas transportan, esparcen y diseminan los microorganismos y/o bacterias, convirtiéndolas en un foco de infección (3).

En aves en semicautiverio y cautiverio la resistencia antibiótica es un factor de riesgo para la salud de los propios animales y concuerda que dichas aves albergan bacterias potenciales y genes de resistencia clínicamente primordiales en la propagación de los factores de resistencia (4)

En el Perú gran parte de la población humana se ha visto motivada en impulsar

sus propios sistemas de producción de aves de traspatio, particularmente aves de huevo y carne, sin embargo, el manejo de estas aves; que en su mayoría es de tipo extensivo lo cual lleva a muchas deficiencias tanto en las instalaciones (infraestructura) como el sistema de crianza no cumpliendo con los requerimientos nutricionales necesarios para dicha producción, conllevando a la incidencia de enfermedades lo cual limita su producción (5).

Las infecciones gastrointestinales en aves principalmente son causadas por bacterias del género *Salmonella* y *Escherichia coli*, las cuales inciden significativamente en los altos porcentajes de mortalidad y baja productividad en las aves de corral; resaltando su alto potencial zoonótico de estas bacterias y su amplia distribución entre la naturaleza (6).

Se ha evidenciado el crecimiento de cepas resistentes, en bacterias patógenas y no patógenas, esto se debe al uso indiscriminado de los diferentes antibióticos, ya que han podido desarrollar resistencia frente a los antimicrobianos usados en infecciones entéricas (7) (8) (9).

Actualmente aún no se han realizado investigaciones respecto a la prevalencia de los principales enteropatógenos presentes en aves psitácidas y aves domésticas en el departamento de Madre de Dios, y considerando lo anterior el objetivo del presente estudio de investigación es identificar, determinar la prevalencia y evaluar el perfil de susceptibilidad antimicrobiano de los enteropatógenos hallados de aves psitácidas en cautiverio y semicautiverio y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*), en sus áreas de influencia en la ciudad de Puerto Maldonado.

INDICE

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Descripción del Problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Objetivo General	3
1.3.1. Objetivos Específicos	3
1.4. Variables de la investigación	4
1.4.1. Variable Independiente:	4
1.4.2. Variable Dependiente:	4
1.4.3. Operacionalización de las variables	4
1.5. Hipótesis	5
1.6. Justificación	6
1.7. Consideraciones Éticas	9
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de Estudio	10
2.2. Marco Teórico	19
2.2.1. Clasificación Taxonómica de las aves	19
2.2.2. Aspectos generales de los psitácidos:	20
2.2.3. Aspectos generales de las aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	21
2.2.5. Impacto del tráfico ilegal de psitaciformes en la salud pública	25
2.2.6. Caracterización/ identificación	26
2.2.7. Enteropatógenos	29

2.2.8. Prevalencia	33
2.2.9. Sensibilidad y Resistencia Antimicrobiana	33
2.3. Antimicrobianos usados en infecciones por enteropatógenos oportunistas.....	36
2.4. Definición de términos	38
CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION	41
3.1. Tipo de Estudio.....	41
3.2. Diseño del estudio	41
3.3. Delimitación espacial y temporal	42
3.3.1. Delimitación espacial	42
3.3.2. Delimitación temporal	42
3.4. Población y muestra	44
3.4.1. Selección de animales de estudio	44
3.5. Métodos y técnicas	45
3.5.1. Fase de campo	45
3.5.2. Fase de Laboratorio	46
3.5. Tratamiento de los datos	48
3.6.1. Prevalencia	48
CAPITULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	49
4.1. Identificación enteropatógenos oportunistas hallados en aves psitácidas en cautiverio y semi cautiverio y aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>) en sus áreas de influencia, Puerto Maldonado - 2020	49
4.1.1. Aislamiento bacteriano.	49
4.2. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves domésticas, alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter y alrededor del Zoológico El Jaguar.....	53

4.2.1. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves psitácidas en el Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter	55
4.2.2. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves psitácidas en el Centro de Zoológico el Jaguar	57
4.2.3. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves domésticas ubicadas alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter y Zoológico El Jaguar	58
4.3. Determinación del perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los principales enteropatógenos oportunistas hallados en aves psitácidas y aves domésticas	60
4.3.1. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en aves psitácidas del Centro de Conservación y Rehabilitación Amazon Shelter	62
4.3.2. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en aves psitácidas del Zoológico El Jaguar	64
4.3.3. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en aves domésticas ubicados alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter.	66
4.3.4. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en aves domésticas ubicados alrededor del Zoológico El Jaguar	68

INDICE DE TABLA

Tabla 1.Operacionalización de las variables.....	4
Tabla 2. Resumen de los antecedentes del marco teórico	10
Tabla 3. Clasificación Taxonómica de las aves	20
Tabla 4. Clasificación de las enterobacterias	29
Tabla 5. Distribución de muestras	45
Tabla 6. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves domésticas ...	53
Tabla 7. Perfil de susceptibilidad antimicrobiana general	61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema digestivo de aves domesticas	24
Figura 2. Sistema digestivo.....	24
Figura 3. Mapa de Ubicación del Centro de Rehabilitación y Conservación de Animales Silvestres “AMAZON SHELTER (C.R.C.A.S).....	43
Figura 4. Mapa de Ubicación del Zoológico “El Jaguar.....	43
Figura 5. Porcentaje de enteropatógenos oportunistas hallados en aves Psitácidas y domésticas.....	50
Figura 6. Caracterización de enteropatógenos oportunistas en aves por cada centro y sus alrededores.....	51
Figura 7. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en el Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter.	55
Figura 8. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en el Centro de Zoológico el Jaguar.	57
Figura 9. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves domésticas ubicadas alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter y zoológico El Jaguar.....	59
Figura 10. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en el Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter.....	62
Figura 11. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en el zoológico el jaguar.	64
Figura 12. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes ubicados alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter.	66
Figura 13. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes ubicados alrededor del Zoológico el Jaguar	68
Figura 14. Sujeción de aves psitácidas para la toma de muestra en psitácidos mediante técnica de hisopado cloacal.	69

Figura 15. Toma de muestra mediante hisopado cloacal a aves psitácidas del género <i>Amazona ochrocephala</i> en el Centro de Rehabilitación y conservación Amazon Shelter.	69
Figura 16. Toma de muestra mediante hisopado cloacal a aves psitácidas del género <i>Ara Macao</i> .en el Centro de Rehabilitación y conservación Amazon Shelter.	69
Figura 17. Toma de muestra mediante hisopado cloacal en aves psitácidas del género <i>Amazona ochrocephala</i> .en el Zoológico El Jaguar.	69
Figura 18. Toma de muestras en <i>Gallus gallus</i> mediante técnica de hisopado cloacales albergadas alrededor del Zoológico el Jaguar.	69
Figura 19. Toma de muestras en <i>Gallus gallus</i> mediante técnica de hisopado cloacales albergadas alrededor del Zoológico el Jaguar.	69
Figura 20. Rotulado de las muestras	69
Figura 21. Toma de muestras de aves domésticas.	69
Figura 22. Toma de peso de las aves psitácidas	69
Figura 23. Toma de peso de las aves <i>Gallus gallus</i>	69
Figura 24. Colección y codificación de muestras de aves psitácidas.....	69
Figura 25. . Colección y codificación de muestras de aves domésticas.	69
Figura 26. Conservación de los hisopados cloacales de aves psitácidas en transporte Stuart (cary Blair). en cajas de Tecnopor.....	69
Figura 27. Conservación de los hisopados cloacales de aves domésticas <i>Gallus gallus</i> en transporte Stuart (cary Blair). en cajas de Tecnopor.	69
Figura 28. Sembrado de la muestra en un medio selectivo agar Sangre.	69
Figura 29. Sembrado de la muestra en un medio selectivo agar MacConkey. .	69
Figura 30.. Cultivos de bacterias anaerobias esporuladas en jarra de anaerobiosis, que luego se incuban a 37°C.....	69
Figura 31. Crecimiento de colonias bacterianas en agar sangre.	69
Figura 32. Crecimiento de colonias bacterias en agar MacConkey	69
Figura 33. Rotulado de las muestras para el Aislamiento bacteriano	69
Figura 34. Esterilización del asa de siembra	69
Figura 35. Inserción del cultivo bacteriano en el porta objeto	69

Figura 36. Rotulado de muestras.....	69
Figura 37. Tinción de la muestra con cristal violeta	69
Figura 38. Tinción de la muestra con eosina	69
Figura 39. Secado de la muestra	69
Figura 40. Observación de la muestra al microscopio	69
Figura 41. Imagen de Escherichia Coli Spp. y Proteus Spp. en tinción Gram ..	69
Figura 42. Imagen de Staphiloccocus Spp. en tinción Gram	69
Figura 43.. Imagen de Escherichia Coli Spp. en tinción Gram.....	69
Figura 44. Discos de papel de filtro impregnados con concentraciones de los diferentes antibióticos.	69
Figura 45. Imagen de Clostridium Spp. y Bacillus Spp. en tinción Gram	69
Figura 46. Colocación de los discos con antibiótico en las placas.....	69
Figura 47. Colocación de los discos con antibiótico en las placas.....	69
Figura 48. Test de Kirby Bauer	69
Figura 49. Medición del halo de crecimiento bacteriano	69

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del Problema

Estudios diversos respecto a bacterias gram negativas en temas de vigilancia antimicrobiana señalaron a Latinoamérica como el continente con mayor prevalencia de cepas de *E. coli* con resistencia a antibióticos (1) (3).

Distintas publicaciones mencionan que la *Escherichia Coli*, es portadora de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), en diversos alimentos de procedencia animal, indicando la alta prevalencia de *E. coli* portadora de BLEE en las aves y más precisamente en los pollos (10).

En los últimos años ha ido aumentando la resistencia de diferentes bacterias debido a que las enterobacterias poseen enorme capacidad de habituación por medio de mecanismos de mutaciones y recombinaciones génicas, lo cual les posibilita obtener propiedades de resistencia a antibacterianos (6) (11) (10).

Así mismo los pocos estudios realizados en la identificación de la flora bacteriana normal en aves y la falta de información sobre los microorganismos de la familia *Enterobacteriaceae*, su sensibilidad y resistencia antibiótica en aves silvestres, crea un uso indiscriminado de antibióticos a lo largo de la praxis veterinaria, ocasionando peligro en la población humana conllevando a un riesgo en la salud pública (12). De igual manera aun cuando las aves domésticas y de vida silvestre, no reciban constante tratamiento a base de antibióticos, logran ser portadores de microorganismos y bacterias resistentes

a consecuencia del contacto con otros animales, consiguiendo servir como sostén de estos microorganismos; se ha evidenciado en estas aves el aislamiento de bacterias resistentes, (13).

Para valorar el número de casos de una patología dentro de una población; las medidas de frecuencia más importantes son la incidencia y prevalencia las cuales se pueden adquirir cuando se realiza un estudio de la morbilidad y mortalidad de las enfermedades (14).

En Latinoamérica, la investigación acerca de microorganismos pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae* se ha concentrado respecto a las patologías transmitidas por agua y alimentos (ETA), siendo limitadas las investigaciones en relación a la transmisión por animales silvestres especialmente por aves psitácidas donde dichas enterobacterias forman parte del microbiota intestinal normal, considerándose como la causa primordial de trascendencia para la salud pública. (15).

Las diferentes patologías que están afectando al sector avícola poseen enorme predominancia en los sistemas productivos y zootécnicos, en algunas ocasiones en Salud Pública de acuerdo a lo mencionado por (16), las infecciones bacterianas son consideradas una de las problemáticas con mayor impacto entre ellas la colibacilosis la cual se manifiesta con una infección extraintestinal causada por *E. coli* patógenos aviares (APEC); con mayor efecto económico en la industria avícola por el incremento de la tasas de mortalidad y el coste de los productos aplicados en los tratamientos, el tiempo empleado en el manejo y tratamiento de los animales (17).

Las aves silvestres por otro lado, poseen un papel relevante en la propagación de diferentes patologías, siendo muchos de ellos responsables de nuevos focos endémicos (18) además de ello tienen la posibilidad de portar el agente patógeno y esparcirlo paralelamente y no desarrollar la patología (19).

Bajo este contexto y debido a las limitadas investigaciones realizadas en nuestro país, y siendo actualmente el primero en relación a estas especies en el departamento de Madre De Dios se decidió ejecutar este proyecto de investigación el cual permitirá obtener un panorama actual del problema, teniendo como objetivo identificar, determinar la prevalencia y evaluar el perfil de susceptibilidad antimicrobiano de los enteropatógenos hallados de aves psitácidas en cautiverio y semicautiverio y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*), Puerto Maldonado - 2020.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles serán los enteropatógenos identificados o caracterizados y si esa prevalencia es importante o significativa para la salud pública?

¿Los enteropatógenos identificados presentarán una diferencia significativa en el perfil susceptibilidad antimicrobiana, en aves psitácidas en cautiverio y semicautiverio en comparación a las aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*)?

1.3. Objetivo General

- Determinar la prevalencia y el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los principales enteropatógenos, en aves psitácidas en cautiverio y semi cautiverio y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) en sus áreas de influencia, Puerto Maldonado 2020.

1.3.1. Objetivos Específicos

- Caracterizar los principales enteropatógenos hallados en aves psitácidas y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) en sus áreas de influencia, Puerto Maldonado - 2020.

- Evaluar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los principales enteropatógenos hallados en aves psitácidas y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) Puerto Maldonado - 2020.
- Realizar una comparación de los resultados obtenidos de las aves psitácidas frente a aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) Puerto Maldonado - 2020.

1.4. Variables de la investigación

1.4.1. Variable Independiente:

- Aves psitácidas (*Ara ararauna*, *Ara macao*, *Amazonas amazónicas*, *Pionus menstruus*, *Orthopsittaca manilatus*, *broteges*, *Ara ceverus*).
- Aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*).

1.4.2. Variable Dependiente:

- Perfil de susceptibilidad.
- Caracterización.
- Prevalencia.

1.4.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Concepto	Variables Independientes	Dimensión	Indicador	Escala
Psitácidas: Pertenecen a la familia de aves del orden <i>psitaciformes</i> , , entre ellos loros, guacamayos, cotorras, cacatúas, papagayos, periquitos y pericos.	Aves psitácidas	C.R.C.A.S y Zoológico "El Jaguar	Especie	<ul style="list-style-type: none"> ● N° total de la población de aves psitácidas.

<i>Gallus gallus</i> : Pertenece al orden de las <i>Galliformes</i> y a la familia <i>Phasianidae</i> . Su uso principal es para carne y huevo Dado su dimorfismo sexual tan acentuado, denominándose gallina a la hembra y gallo al macho;	Aves domesticas	Área de influencia en torno a cada centro (C.R.C.A.S y Zoológico "El Jaguar").	Especie	<ul style="list-style-type: none"> • N° total de la población de aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>)
Concepto	Variables Dependientes	Dimensión	Indicador	Escala
La resistencia bacteriana es la facultad que poseen los agentes bacterianos de tolerar los efectos de los antibióticos o biocidas destinados a eliminarlas o controlarlas.	Perfil de Susceptibilidad	Antibiograma (método de Kirby Bauer)	a) Sensibilidad b) resistencia C) Intermedio	<ul style="list-style-type: none"> • > % halo (1 mm) = Sensibilidad • < % halo (1 mm) = Resistencia • = % halo (> a 1 mm y < a 1mm) = Intermedio
Es una variable que posibilita a la entidad detectar usuarios con propiedades homogéneas en una urbe determinada.	caracterización	Cultivo microbiológico	Identificación de enteropatógenos	<ul style="list-style-type: none"> • Bacilos gram negativos - pH 7,1 ± 0,2 • Bacilos gram positivos - pH: 7.2 ± 0.2
Se denomina prevalencia a la cantidad de habitantes en un grupo o una población que presentan síntomas en un evento determinado en una situación o tiempo determinado.	prevalencia	Enteropatógenos	Informe de resultados del laboratorio de bacteriología	> N° de casos de bacterias por centro Mediante la siguiente ecuación $\text{Prevalencia} = \frac{\text{PREVALENCIA}}{\text{NUMERO DE CASOS}} \times 100$

Fuente: Elaboración Propia.

1.5. Hipótesis

H1: Se identificará la presencia de enteropatógenos en los cultivos realizados en aves psitácidas y aves domésticas (*Gallus gallus*).

Ho: No se identificará la presencia de enteropatógenos en los cultivos realizados en aves psitácidas y aves domésticas (*Gallus gallus*).

H2: Serán altamente prevalentes los enteropatógenos identificados en aves psitácidas en comparación con las aves domésticas (*Gallus gallus*).

Ho: No serán altamente prevalentes los enteropatógenos identificados en aves psitácidas en comparación con las aves domésticas (*Gallus gallus*).

H3: Existen diferencias significativas en los hallazgos obtenidos en el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las aves psitácidas frente a las aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*).

Ho: No existen diferencias significativas en los hallazgos obtenidos en el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las aves psitácidas frente a las aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*).

1.6. Justificación

El hecho de que las aves domésticas, animales silvestres y seres humanos compartan el mismo hábitat implica para la salud pública un riesgo, se sabe que las aves silvestres son reservorios de microorganismos patógenos, entre ellos *E. coli*, los cuales se pueden propagar en el medio ambiente o incluso transmitirse a humanos y otros animales. Los signos clínicos causados por ExPEC (*Escherichia Coli Patogénica Extra Intestinal*) pueden desarrollarse muchos días o incluso semanas después de la colonización del intestino, lo que dificulta la identificación de las fuentes de este microorganismo, por lo que es necesario investigar los posibles reservorios ambientales de microorganismos de importancia para la salud pública (20).

Escherichia coli spp., es un habitante habitual del microbiota del tracto gastrointestinal en muchos animales y cumple un papel fundamental en la conservación de la fisiología intestinal. Sin embargo, algunas cepas pueden causar enfermedades en animales y humanos (20), esta última de transmisión fecal-oral, relacionada principalmente a la Patología Diarreica Aguda (EDA) de procedencia infeccioso, que perjudica primordialmente a chicos menores de 2 años en el Perú por ello se encuentra descrita como un problema de salud pública (21) (22).

Las bacterias gram negativas como *Proteus Spp.* son reportadas como microorganismos oportunistas y potencialmente patógenos para las aves causantes de infecciones; ya que forman parte del microbiota intestinal natural y cuando el animal presenta inmunodepresión; ocasionan lesiones en las patas, y enfermedades respiratorias como aerosaculitis y neumonía caseosa (23). Así como un descubrimiento develó que *Proteus vulgaris* es una bacteria que puede comportarse como patógeno oportunista en las personas, ocasionando infección en personas que posean un sistema inmunológico comprometido abarcando complicaciones en el tracto urinario e infecciones nosocomiales; siendo primordial aplicar medidas preventivas para evitar el contacto con aves, sus heces y personas con inmunidad deficiente, niños o ancianos, al igual que para entender la necesidad de detectar medidas de control (24).

Así como también *Clostridium perfringens* tipo A es un comensal habitual en el intestino grueso de las aves, sin embargo por distintos factores predisponente como la coccidiosis; protozoarios que invaden y provocan un daño severo en el epitelio intestinal, promocionan el asentamiento de bacterias como *C. perfringens* (25)(26), ocasionando una enteritis necrótica toxémica, potencialmente zoonótica, causando elevadas pérdidas económicas por morbimortalidad y reducción de los parámetros productivos. Este patógeno entérico, podría ser transmitido a los seres humanos por medio del consumo de productos avícolas contaminados con *Clostridium perfringens*. Ocasionando diversos trastornos, entre ellos intoxicación alimentaria leve o moderada (gastroenteritis) que una vez en el intestino delgado, la bacteria libera una toxina que a menudo causa diarrea (25) (27).

La pasteurelosis es una patología producida por la bacteria *Pasteurella multocida* y pertenece a la flora común del sistema respiratorio preeminente de muchas especies animales (28). Se considera una patología zoonótica, su primordial reservorio son los animales domésticos y silvestres. Esta patología

se reporta en casi todas las naciones de todo el mundo, esporádica o epizooticamente y si bien no se le conoce enorme trascendencia económica en las zonas templadas, causa estragos notables en los trópicos crea enormes pérdidas económicas en casi todo el planeta (28). Además es responsable de algunas patologías de mucha relevancia económica para la producción ganadera, avícola y porcina, comprendiendo el cólera aviar (pasteurellosis aviar) en aves, la septicemia hemorrágica (SH) en ungulados, y rinitis atrófica (RA) en cerdos, pero además es un patógeno importante en una amplia gama de infecciones zoonóticas en los humanos (29).

En aves las infecciones ejecutadas por *Streptococcus spp.*, se muestran como septicemias agudas o crónicas con diversas muertes súbitas en polluelos, adolescentes y adultos ocasionados por Onfalitis, hepatitis, peritonitis, con una tasa de mortalidad de 5 a 50, las heridas en infecciones estreptocócicas implican artritis, tendosinovitis, miocarditis, y endocarditis valvular (30).

Staphylococcus spp., son parte del microbiota común de las aves; que cuando se presenta alguna patología, estos favorecen a la colonización tejidos del hospedador y provocar enfermedades siendo capaces de resistir y eludir la respuesta inmune del ave; además son habitualmente asociadas a la dermis, huesos, y articulaciones. La mayor parte de las especies de estafilococos son considerados pobladores inofensivos de la dermis y mucosas; en lo que los aislados 'coagulasa positivos' son considerados patógenos para las aves de corral (31).

La existencia de enterobacterias resistentes a antibióticos en aves silvestres nunca antes expuestas a antibióticos, nos podría ofrecer una iniciativa del alcance de transferencia de bacterias resistentes a diferentes antibióticos en ecosistemas y poblaciones de animales que cohabitan en cercanías a los centros. Y tomando en cuenta los estudios retrospectivos y el gran impacto que puede llegar a tener en la fauna silvestre y la salud pública, ya que el

tamaño de este problema no es del todo conocido en nuestra región siendo nulas las investigaciones en el departamento de Madre de Dios se decidió llevar a cabo esta investigación.

1.7. Consideraciones Éticas

En la actualidad el departamento de Madre de Dios no cuenta con un Comité Institucional para el uso de animales en Investigación, sin embargo para la ejecución de la presente investigación se tuvo en cuenta la ley N.º 30407 LEY DE PROTECCIÓN Y BIENESTAR ANIMAL, el cual establece “las condiciones correctas para brindar custodia a las especies de animales vertebrados domésticos o silvestres y para reconocerlos como animales susceptibles, los cuales merecen disfrutar de buen trato por parte de las personas y vivir en armonía con su medio ambiente” (32).

La presente investigación se llevará a cabo previa autorización del propietario en caso de las aves domésticas, acorde a las condiciones exigidas del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter (C.R.C.A.S) y del zoológico “El Jaguar”, manteniendo las reglas de bioseguridad y confort animal establecidas para tal fin.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Estudio:

Actualmente hay estudios a la caracterización, prevalencia y susceptibilidad antimicrobiana en aves psitácidas y aves domésticas.

Tabla 2. Resumen de los antecedentes del marco teórico

Año	Lugar	Objetivo principal	Resultados relevantes	Observaciones
2010	Colombia (4)	Identificar y establecer la susceptibilidad antimicrobiana de bacterias patógenas halladas en el tracto gastro intestinal y respiratorio de animales en cautividad en el zoológico de Barranquilla	<p>Identificó: <i>Escherichia coli</i>, <i>K.pneumoniae</i>, <i>Enterobacter cloacae</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>P. stutzeri</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> La susceptibilidad antimicrobiana fue: Gram negativas y <i>Staphylococcus</i> fueron resistentes en mayor porcentaje a: tetraciclinas, cloranfenicol, β-lactámicos. <p>En menor porcentaje a: las fluoroquinolonas, aminoglucósidos y macrólido</p>	La resistencia a uno o a diversos antibióticos, es un elemento de peligro para su salud, ya que dichos animales se convierten en reservorios de bacterias y de genes de resistencia.

2010	BOGOTA (33)	Aislar, identificar y serotipificar <i>Salmonella Gallinarum</i> y <i>Salmonella Pullorum</i> en pollos de engorde	<ul style="list-style-type: none"> ● Se identificó en 36.000 aves, <i>Salmonella Spp.</i> con un <i>Proteus Spp.</i> 11,67%,80,42,%, <i>Enterobacter Cloacae</i> 5.83%, <i>Klebsiela Spp</i> 2,08 % y no se logró identificar <i>Salmonella Gallinarum</i> y <i>Salmonella Pullorum</i> en estas aves. 	Los resultados logrados se analizaron mediante estadística descriptiva.
2010	BRAZIL (34)	Identificar y evaluar el perfil de susceptibilidad bacteriana de 51 aves de diez especies diferentes de psitácidos.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se identificó <i>Escherichia coli</i> en un 70.5%, <i>Staphylococcus spp.</i> 49% y <i>Streptococcus</i>, 25.4%. ➤ Los resultados del antibiograma demostraron sensibilidad a todos los antimicrobianos probados amikacina, amoxicilina, ampicilina, cefalexina, ciprofloxacina, ciprofloxacina, gentamicina, neomicina, oxacilina, penicilina G, imipenem. 	Estudios previos ya han observado que las bacterias del microbiota fecal de aves silvestres tenían un menor índice de resistencia a la ciprofloxacina.

2011	PERÚ (35)	Discutir los efectos de los mecanismos moleculares de resistencia antibiótica más comunes en <i>E.coli</i>	➤ <i>E.coli</i> presentó altos porcentajes de resistencia hacia ampicilina, trimetoprim sulfametoxazol, tetraciclina, cloranfenicol y ácido nalidíxico.	La resistencia más común en <i>E.coli</i> se debe a la inactivación enzimática, desactivación en el sitio blanco y cambios de la permeabilidad
2009	Cuba (36)	Realizar una caracterización clínica, anatomopatológica y microbiológica de la <i>Pasteurelosis</i> aviar mediante el método de difusión de discos en agar.	Se aisló <i>Pasteurella multocida</i> , <i>Mannheimia haemolytica</i> , <i>Pasteurella ureae</i> , <i>Pasteurella gallinarum</i> y <i>Pasteurella neumoniae</i> . ● Presentaron alta sensibilidad a Cloranfenicol, Amikacina, Kanamicina, Gentamicina y presentaron alta resistencia a Penicilina y Ampicilina.	Se seleccionaron s aves que presentaron los siguientes síntomas mal estado físico, secreciones nasales, cabeza inflamada, inapetencia, lagrimeo, disnea.
2012	BRAZIL (23)	Reportar la ocurrencia de enfermedades bacterianas en dos aves exóticas criadas en cautiverio en Rio Grande do Norte (Brasil).	● Se aisló <i>Proteus spp.</i> y <i>Proteus vulgaris</i> , ● Presentaron resistencia a: ampicilina, amoxicilina / ácido clavulánico, aztreonam, cefepima, ceftazidima, ciprofloxacina, tetraciclina, sulfametoxazol / trimetoprim, gentamicina y cloranfenicol.	Se realizó un examen clínico en las aves para recopilar datos y caracterizar la condición. Mediante cultivo se determinó el agente etiológico bacteriano en agar sangre y agar MacConkey.

2012	PERÚ (37)	Identificar las cepas patógenas de explotaciones avícolas en el Perú en base a la presencia de cinco genes codificadores de los factores de virulencia.	<ul style="list-style-type: none"> Se tomaron muestras de 36 aves domésticas de los 14 y 31 días de edad, procedentes de tres centros avícolas ubicados en el norte, centro y sur del país, obteniendo como resultado <i>E. coli</i>, presente en todas las aves muestreadas. 	Los aislados en colonias positivas a <i>E. coli</i> fueron analizadas mediante Multiplex PCR, resultando altamente patógenas (portadoras de dos o más genes codificadores de virulencia).
2013	ESPAÑA (10)	Determinar la prevalencia de <i>Escherichia coli</i> BLEE (β -lactamasas de espectro extendido).	<ul style="list-style-type: none"> Se obtuvo una prevalencia total del 86,6% a <i>E. coli</i> BLEE. El porcentaje de resistencia fue al 100% para Ampicilina, Cefuroxima, Cefuroxima Axetil, Cefoxitina, Cefotaxima, Cefepima mientras gentamicina obtuvo 6.8%, ácido nalidixico 92.4%, ciprofloxacina 73,4% y Trimetropina/Sulfametoxazol 24.1% 	Para establecer la prevalencia evaluaron la resistencia a diferentes antimicrobianos, se tomaron 90 muestras rectales de pollos de engorde procedentes de granjas avícolas
2016	BRAZIL (38)	Identificar enterobacterias aisladas en aves del orden Psitaciformes.	<ul style="list-style-type: none"> Dentro de la enterobacteria más frecuente esta la <i>Escherichia Coli</i> con un (46.5 %). El cual presento mayor resistencia a antibióticos como: ampicilina (51,6%), azitromicina (91,3%), sulfonamida (38,5%). 	Evaluaron la ocurrencia de enterobacteria en la microflora intestinal de los psitácidos provenientes del tráfico.

017	PERÚ (3)	Evaluar la resistencia antibiótica en cuatro especies de psitácidos a través de aislados cloacales	<ul style="list-style-type: none"> Los resultados fueron positivos a presencia de Enterobacterias un 48.5% (18/35) de psitácidos. Con un 77.8 % <i>Primolius coulunni</i>. 	Las muestras se tomaron a través de aislados cloacales, de psitácidos Perico de cabeza roja <i>Pyrrhura picta</i> , guacamayito de cabeza azul.
2017	COLOMBIA (39)	Determinar la presencia de genes de resistencia a cepas de <i>E. coli</i> en dos especies de aves acuáticas: la el Cormorán Neotropical y Focha Andina.	<ul style="list-style-type: none"> Los resultados mostraron cepas BLEE - con un 48.2% fenotípicamente con genes de resistencia a <i>E. Coli</i> el cual estuvo presente en las dos especies. 	se recolectaron 29 hisopados cloacales, 14 del Cormorán Neotropical (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>) y 15 de la Focha Andina (<i>Fulica ardesiaca</i>).
2017 - 2018	Perú (40)	Aislar, identificar microorganismos y evaluar la resistencia antimicrobiana de <i>Escherichia coli</i> en pollos de engorde. Piura.	El total de las muestras se identificó como colonias de <i>E. coli</i> , se determinó que las cepas aisladas tienen resistencia a 2 antibióticos de frecuente uso como oxitetraciclina en un 54% y doxiciclina en un 12%.	Solo un antibiótico mostró sensibilidad intermedia siendo este la doxiciclina con un 24 %, la sulfatrimetropin, amoxicilina y enrofloxacino, mostraron una sensibilidad del 100%.

2015-2016	Perú (41)	Determinar la presencia de <i>Escherichia coli</i> productora de BLEE en hisopado cloacal de pollos destinados al consumo humano.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Proteus spp</i>, a pesar de estar en cantidades pequeñas (9,34%), puede provocar enfermedades en las aves. 	<i>Proteus spp</i> , a pesar de estar en cantidades pequeñas (9,34%), puede provocar enfermedades en las aves.
2014	COLOMBIA (19)	Evaluar los perfiles de resistencia de <i>E. coli</i> aisladas de contenidos de Bursa de Fabricio de aves para engorde.	<ul style="list-style-type: none"> • El 46% de las 100 muestras fueron positivas para <i>E. coli</i>, dichas cepas mostraron resistencia a cefalosporinas de primera generación (100%), segunda (96%) tercera (82%) y cuarta generación (84%) antibióticos betalactámicos (91%), aminoglucósidos (43%), quinolonas (54%) y sulfonamidas (70%). 	Se observó que al evaluar estas cepas con la asociación de estos antibióticos con inhibidores de betalactamasas como ampicilina sulbactam y amoxicilina/ácido clavulánico, disminuyó el porcentaje de resistencia al 26%.
2011-2012	BRAZIL (42)	Investigar la prevalencia de <i>Staphylococcus</i> en aves silvestres incautadas en el comercio ilegal y sus patrones de resistencia a los antimicrobianos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se detectó <i>estafilococo</i> en 45,9% (50/109) de las muestras de hisopado cloacal, y se determinó un alto porcentaje de resistencia a ampicilina, oxacilina, cefoxitina, clindamicina y tetraciclina. 	Las aves silvestres capturadas y sometidas a condiciones de estrés debido al comercio ilegal en cautiverio pueden tener un papel importante como reservorios de <i>Staphylococcus spp</i> .

2018	BRASIL (43)	Determinar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana y la producción de hemolisina en enterobacterias aisladas de psitácidos en cautiverio del parque de las aves en la ciudad de Toledo.	Los antibióticos quinolónicos (ciprofloxacino, enrofloxacino, levofloxacino) son los que presentaron mayor eficacia, mientras que los aminoglucósidos (estreptomina, gentamicina y tobramicina) mostraron baja eficacia, en el caso de la tobramicina, todas las muestras presentaron resistencia.	no se obtuvieron resultados positivos para salmonella spp, en comparación al 20% de la presencia de <i>E. Coli</i> en el total de las muestras analizadas.
2018	Brasil (44)	Investigar la ocurrencia de <i>Salmonella</i> spp. En Psitaciformes exóticos y nativos en la central de Rio Grande región do Sul mantenidas en cautiverio.	Sus resultados son negativos para <i>Salmonella</i> spp. Sin embargo, se detectaron bacterias de la familia <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Cedecea</i> sp, <i>Escherichia coli.</i> , y <i>Citrobacter freundii</i> (estas dos últimas potencialmente patógenas).	Se emplearon dos técnicas en el análisis (método bacteriológico convencional y PCR).

2018	Colombia ((25)	<p>Analizar la problemática generada por la presencia de <i>Clostridium perfringens</i> en sistemas de producción avícola de engorde, a partir de los factores predisponentes del crecimiento bacteriano, patogenicidad.</p>	<p>Distintos factores pueden predisponer a las aves a EN; por ejemplo, la exposición a la enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio, el virus de la anemia infecciosa y la enfermedad de Marek, así como el estrés no específico.</p> <p>La carencia de limpieza general, la manipulación y el almacenamiento de los alimentos están relacionados a la presentación de infección por <i>Clostridium perfringens</i> en los sistemas de producción avícola.</p>	<p>La universalidad de <i>Clostridium perfringens</i> adicionada a la autonomía de los factores de virulencia expresan el potencial patogénico de esta bacteria, en particular si se tiene en cuenta que es parte la flora normal del intestino de las aves.</p>
2017	México (45)	<p>Determinar la prevalencia de la resistencia a los antimicrobianos de las cepas de <i>E. coli</i> aisladas a partir de aves de combate en el Norte del Estado de México, en los municipios de Atlacomulco y El Oro.</p>	<p>De los 197 aislamientos de <i>Escherichia coli</i> obtenidos de 207 aves de combate muestreadas se encontró que algunos β-lactámicos como carbenicilina 55.8% y ampicilina 55.3%, además de trimetoprim - sulfametoxazol 52.2% fueron los antimicrobianos con un mayor porcentaje de resistencia y la menor resistencia fue para ceftriaxona.</p>	<p>Se halló que el 54% de los 197 aislamientos de <i>E. coli</i> son multirresistentes. En el presente estudio no se pudo determinar la cantidad de antibióticos utilizados en este tipo de explotaciones, debido a que no se cuenta con un sistema que recolecta estos datos en el país.</p>

2012-2015	España (46)	Conocer la frecuencia y/o diversidad de especies de <i>E. coli</i> , <i>Enterococcus spp.</i> y <i>Staphylococcus spp.</i> en animales salvajes de la Comunidad Autónoma (C.A.) de Aragón.	Se aislaron 677 bacterias distintas: 158 <i>E. coli</i> (aves: 103; mamíferos: 55); y 247 <i>Staphylococcus spp.</i> , (aves: 136; mamíferos: 111), de 20 especies diferentes y con <i>S. sciuri.</i> , como principal representante. En los cultivos de <i>Escherichia coli</i> de aves, destaca la resistencia a ampicilina, tetraciclina y ciprofloxacina (20-39%), cefotaxima en el 16,50% de los aislados de aves	Se observa una gran diversidad de especies de <i>Staphylococcus</i> (incluidos coagulasa positivos como <i>S. aureus</i>). Los aislados de <i>E. coli</i> en aves se observaron valores de resistencia superiores en comparación a los detectados en los aislados de mamíferos (7-21%).
2013-2015	BRASIL (47)	Realizar el diagnóstico molecular de infección por <i>E. coli</i> diarreogénica en 10 órdenes diferentes de aves silvestres cautivas en el estado de São Paulo, Brasil.	Se aislaron 401 cepas de <i>E. coli</i> y las pruebas revelaron 23/401 (5,74%) cepas positivas para el gen eae, 16/401 cepas positivas para el gen bfp (3,99%) y 3/401 positivas para el gen stx2 (0,75%) distribuidas entre los órdenes de <i>Psittaciformes</i> , <i>Strigiformes</i> y <i>Columbiformes</i> . Ninguna de las cepas fue positiva para el gen stx1	La frecuencia de estas cepas es baja y está restringida a unos pocos órdenes, pero los datos sugieren el riesgo potencial para la salud pública que estas aves representan como reservorios de <i>E. Coli</i> diarreogénica.

Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones

- Los resultados fueron positivos a enterobacterias en la mayoría de las investigaciones citadas en este estudio; siendo identificada con mayor frecuencia *E. Coli* spp., así como también se pudo observar la presencia

de *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Proteus spp.* tanto en aves domésticas y aves psitácidas.

- Las investigaciones sobre prevalencia en este trabajo fueron limitadas, debido a la poca información reportada sobre este tema más aún en aves silvestres; donde se estableció una relevante prevalencia del género *E. coli* y del género *Staphylococcus spp.*, en cada investigación realizada.
- Los resultados de susceptibilidad antimicrobiana en las investigaciones consultadas y citadas en este trabajo demuestran una variabilidad de respuestas frente a los antimicrobianos utilizados; siendo los trabajos mayores reportados en aves domésticas a diferencia sobre las aves psitácidas tal como sucede en el tema de prevalencia. No obstante, y con conocimiento a los resultados conseguidos en dichos trabajos se ha podido observar la mayor resistencia a betalactámicos, fluoroquinolonas de 1ra, 2da, 3ra y 4ta generación, tetraciclinas y cefalosporinas de 1ra y 2da generación en los aislados de *E. coli* en las aves domésticas; además de presentar cepas productoras de BLEE. Por el contrario, la sensibilidad fue mayor para betalactámicos, fluoroquinolonas, aminoglucósidos, macrólidos, en los cultivos de *E. coli* de las aves psitácidas.

2.2. Marco Teórico:

2.2.1. Clasificación Taxonómica de las aves

Tabla 3. Clasificación Taxonómica de las aves

	Psitacidas	Domesticas
DOMINIO	<i>Eukaryota</i>	<i>Eukaryota</i>
REINO	<i>Animalia</i>	<i>Animalia</i>
FILO	<i>Chordata</i>	<i>Chordata</i>
SUBFILO	<i>Vertebrata</i>	<i>Vertebrata</i>
CLASE	<i>Aves</i>	<i>Aves</i>
ORDEN	<i>Psittaciformes</i>	<i>Galliforme</i>
SUPERFAMILIA	<i>Psittacoidea</i>	
FAMILIA	<i>Psittacidae</i>	<i>Pasianidae</i>
GÉNERO	<i>Ara, Amazona, Pionus, Orthopsittaca, brotegeris</i>	<i>Gallus</i>
ESPECIE	<i>Ara ararauna, Ara chloropterus, Ara macao, Amazonas amazónicas, Pionus menstruus, Orthopsittaca manilatus, brotegeris.</i>	<i>G. gallus domesticus</i>

Fuente: (48,49)

2.2.2. Aspectos generales de los psitácidos:

El orden de los loros consta de tres grandes familias: *Loridae*, *cacatuidae* y *Psittacidae*, este último representado por los guacamayos y loros, siendo estos dos últimos los objetos de estudio del trabajo actual que desarrollamos, entre ellas alrededor de 80 especies se encuentran en el Brasil, como lo describe en su investigación (38).

Además cabe mencionar que esta familia muestra una extensa coloración, peso y tamaño variable, tienen propiedades bien diferenciada y características bien enmarcadas como pico curvado y redondeado, tienen la mandíbula más articulada al cráneo lo cual les permite trozar las semillas duras, sus patas tienen 4 dedos y son gruesas y escamosas (3).

A los psitácidos como los *Ara couloni*, *Propyrrhura couloni*, actualmente en el Perú se le conoce como guacamayo cabeza azul y su ubicación comprende los departamentos de Huánuco, Pasco, Cusco, Juní, Madre de Dios y Ucayali, colinda con Bolivia al nordeste de los departamentos de la Paz y Pando y en Brasil, está al oeste del estado de Acre. Su peso oscila entre 207 y 294 gramos y su tamaño promedio es de 41 centímetros. No existe dimorfismo sexual evidente entre hembras y machos (50).

2.2.3. Aspectos generales de las aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*).

Las aves de corral o habitualmente denominadas aves domésticas, son de enorme tamaño; se crían para la producción de carne o huevos, la finalidad primordial de la producción de estas en la crianza familiar, es la adquisición máxima de carne y/o huevos por unidad de área, al menor precio viable, principalmente, la crianza de estas aves recibe su desarrollo gracias a la calidad alimentaria de los productos.(49). La eficiencia reproductiva de las matrices está determinada por la carga genética y factores ambientales como las instalaciones, el programa de iluminación, la nutrición y el manejo, que influyen en la capacidad de alcanzar este potencial. Lograr el máximo rendimiento reproductivo requiere conocer los factores que influyen en la madurez sexual, la ovulación, la fertilización, la formación de óvulos y la oviposición según (51).

En todo el mundo se aplica los sistemas de producción de traspatio, considerándose esencial la crianza de las aves; principalmente por el beneficio económico para los agricultores pequeños(6). Del mismo modo la crianza extensiva se caracteriza por conservar a sus aves bajo confinamiento mixto. Referente a su alimentación, generalmente, se fundamenta en lo cual las aves logren recolectar una vez que permanecen libres, en algunas ocasiones se complementa con maíz (49).

2.2.4. Alimentación

2.2.4.1. Alimentación en aves psitácidas

La ingesta de alimentos en vida independiente es a base de frutos maduros e inmaduros, flores y semillas. De igual manera complementan su alimentación con otros insumos y en algunos casos cortezas como lo menciona (3). Por otro lado (52), indica que en Tambopata Research Center, Madre de Dios – Perú, se demostró que dichos animales ingieren arcilla de las collpas ya que las salvaguardas de toxinas presentes en su dieta y es una fundamental fuente de sodio.

2.2.4.2. Alimentación de aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*)

La nutrición juega un papel tan importante para conseguir éxito en la avicultura, los nutrientes que principalmente se suministran a las aves en las dietas se catalogan principalmente en: Vitaminas, proteínas, carbohidratos, minerales, grasas y agua. Una dieta equilibrada tiene todos los nutrientes en calidad y proporción idóneas, es fundamental conocer esto para poder dosificar y balancear las dietas.

El valor de las proteínas se debe a las varias funcionalidades que desarrollan en el organismo animal, ya que son constituyentes importantes de todos los tejidos del animal, los músculos, la sangre, las plumas, debido a que conforman cerca de la quinta parte del peso del ave y alrededor de la séptima parte del peso del huevo. Además, las grasas y carbohidratos, son nutrientes que otorgan a las aves la energía esencial para que desarrollen sus funcionalidades, como por ejemplo movimientos corporales, producción de grasa, conservación de la temperatura del cuerpo, huevo y carne (50)

2.2.4.3. Anatomía y fisiología de las aves psitaciformes y aves domésticas

En las aves, la selección natural ha conseguido además reducir la energía solicitada para el vuelo disminuyendo el peso del tracto digestivo; estos muestran un sistema digestivo de menor longitud que los mamíferos de equivalente tamaño (53). Por esta razón las aves silvestres van a ingerir porciones diminutas para alimentarse (50), las aves domésticas absorben los nutrientes del alimento que consumen, para de esta forma poder utilizarlos en su desarrollo, aumento, reproducción y producción.

El sistema digestivo se compone por distintas secciones, empezando de la boca que está compuesta por un sólido pico. Su soporte óseo se recubre por una vaina ósea dura, consta de dos valvas una superior y otra inferior, Todas las terminaciones nerviosas se hallan en el pico (54).

Las aves de la Orden Psitaciformes, respecto al aparato digestivo, es idéntico al de las demás aves; la única particularidad hace referencia al buche, que en los psitácidos está más desarrollado y sirve generalmente para reblandecer los alimentos con los jugos gástricos antes de hacerlos llegar gradualmente al estómago (55). Estas aves trituran el alimento antes de ingerirlo, mediante una composición llamada "Prokinesis" en la que el cráneo está conectada a la mandíbulada y juntos forman una bisagra (56).

El sistema digestivo se encuentra formado por el Intestino delgado e Intestino grueso, dos sacos ciegos y recto. El intestino delgado está comprendido en el saco peritoneal ventral y ocupa la parte caudal de la cavidad corporal (3). Su desarrollo y longitud está sujeto del tipo de ingesta de alimentos, siendo bastante extenso en aves granívoras. La parte final del intestino grueso, tiene como funcionalidad primordial la asimilación de electrolitos y agua . (57).

Fisiológicamente se divide en tres compartimentos:

- a) **Coproceo**
- b) **Uroceo**
- c) **Proctoceo**

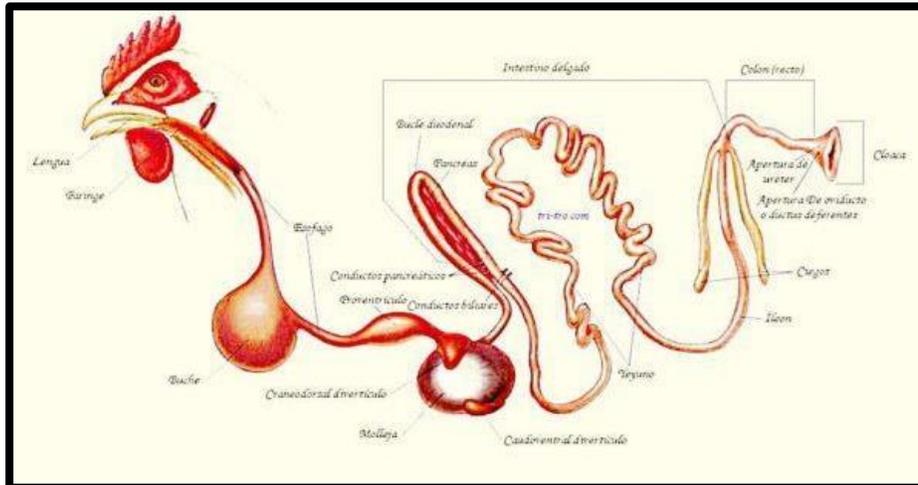


Figura 1. Sistema digestivo de aves domesticas

Fuente: (58)

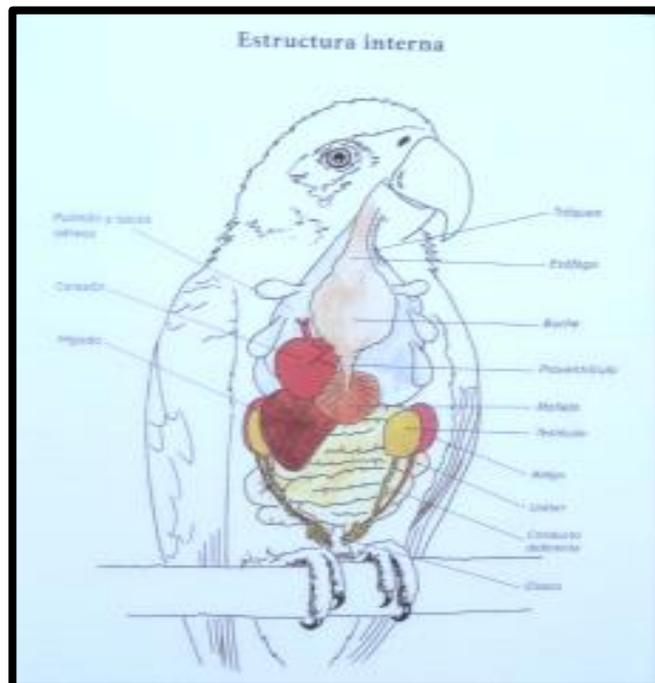


Figura 2. Sistema digestivo
Fuente: (59)

2.2.4.4. Sistema inmune con relación al sistema digestivo de las aves.

Se compone por un sistema linfático, siendo distinto en las aves en el que este sistema de custodia, está dividido en 3 cantidades: la primera es el grupo de células que tiene la capacidad de replicación y maduración de células sanguíneas que se originan en la embriogénesis en el saco vitelino y se desarrollan hasta formarse el timo y la Bursa de Fabricio, la segunda cantidad se conforma por órganos linfáticos primarios o centrales como el timo y la Bursa de Fabricio; al final la tercera cantidad parte del sistema linfático se compone por órganos linfoides secundarios o periféricos los cuales están compuestos de células T y B como el bazo, hígado, médula ósea y tejido linfático en el sistema respiratorio y digestivo (60).

El Timo y la Bursa de Fabricio son órganos linfáticos peculiares de las aves los cuales poseen funcionalidades fundamentales para una buena reacción inmunitaria. El timo es un órgano multilobulado el cual se reprime con la madurez sexual sin embargo todavía es funcional; es el delegado de la formación de linfocitos T, los cuales se separan en dos grupos según su capacidad y a sus antígenos de superficie, ambos grupos son linfocitos Citotóxicos (CTL) y linfocitos T de ayuda (Th) menciona (3).

2.2.5. Impacto del tráfico ilegal de psitaciformes en la salud pública

El comercio ilegal y tráfico de animales silvestres es uno de los negocios más provechosos en el mundo (9); Las razones del crecimiento de la venta ilegal y el tráfico de las aves es con la intención de tenerlos como mascotas, ya que las aves silvestres se consideran con gran capacidad de adaptación y comunicación. Sin embargo, el contacto que mantienen los psitácidos y humanos es un causal primordial de transmisión de enfermedades zoonóticas (3) (61).

Así mismo el efecto que causa el tráfico de aves las cuales son extraídas de su habitat natural, para su venta traslada consigo todos los elementos de su microflora, entre ellos potenciales patógenos y parásitos (62).

Todas las aves del orden psitaciforme, primordialmente los ejemplares como las especies de guacamayas (*Ara spp.*), loras (*Amazona spp.*), cotorras (*Aratinga pertinax*), pericos (*Brotogeris jugularis*) y cascabelitos (*Forpus conspicillatus*) (63).

Y en el Perú según los registros hechos por el SERFOR las aves silvestres fueron los animales más decomisados entre los años 2000 y 2016, con bastante más de 28 mil individuos a grado nacional. De ellas, hay varias especies que poseen una más grande demanda y que son resultan muy apreciadas como los loros máscara roja (*psittacara mitratus*), guacamayo rojo y verde (*ara chloropterus*) (62).

La familia *Enterobacteriáceae* es uno de los patógenos con alto potencial de enfermedades zoonóticas estas están asociadas a septicemia, abscesos, meningitis, neumonías e infecciones intestinales. Estas se hallan primordialmente en la flora intestinal de las aves, además tienen la posibilidad de encontrarse en otros sitios dentro del organismo. como lo menciona (64).

2.2.6. Caracterización/ identificación

Una caracterización microbiana nos permite identificar los caracteres morfológicos, fisiológicos, serológicos y químicos, mediante el estudio de sus propiedades el cual nos lleva al desarrollo de experimentos, pruebas y técnicas para la identificación de las bacterias; en la actualidad las pruebas bioquímicas están tomando auge como una nueva alternativa para resolver problemas que anteriormente se tenían en la identificación de las especies bacterianas, estas técnicas permiten la identificación genotípica bacteriana y proporciona una

posible base objetiva para la identificación de las especies bacterianas.

2.2.6.1. Métodos Fenotípicos de Identificación Bacteriana

Los esquemas tradicionales de identificación fenotípica bacteriana se basan en las características «observables» de las bacterias, como su morfología, desarrollo, propiedades bioquímicas y metabólicas. El cultivo, cuando es posible, permanece siendo el procedimiento diagnóstico de elección; permite el confinamiento del microorganismo involucrado, su identificación, el estudio de sensibilidad a los antimicrobianos y posibilita la habituación de marcadores epidemiológicos (65).

Cuantitativos

Puede ser la concentración mínima inhibitoria (CIM) en ug/ml de un agente antimicrobiano ante un concreto microorganismo específico, lo que es bastante eficaz para establecer dosis, particularmente en pacientes graves.

Cualitativos

Difusión en disco o Kirby Bauer, por medio de la medición de un halo en milímetros, se puede correlacionar con la CIM y conceder una categoría de susceptible, intermedio o resistente a todo agente antimicrobiano.

2.2.6.2. Métodos de Identificación

Microscópico

El análisis microscópico es fundamental cuando la muestra esta fresca y tras la tinción se expone la figura, la forma de agruparse, el tamaño y composición de las células; los más empleados e imprescindibles son, azul de metileno, metionina, fucsina, violeta genciana, safranina, etc, importantes para la valoración inicial de muestras para estudio bacteriológico (66).

Macroscópico

Morfología

Para una correcta identificación preliminar y diferenciación de microorganismos es crucial la morfología de la colonia ya que provee una gran solidez con sus propiedades morfológicas según la medida, forma de esporas, metamorfosis, esclerocios, y propiedades culturales como la textura y color de la colonia(66) .

2.2.6.3. Cultivo

Medios de cultivo: Consisten en la multiplicación de las bacterias y se necesita aguardar por lo menos 18-24 horas para observarlas.

La utilización de uno u otro tipo de medio es dependiente del patógeno que se quiere hallar y tipo de muestra. De acuerdo a su capacidad para permitir el desarrollo microbiano; estos medios se distribuyen en 2 tipos; medios básicos o en general, de enriquecimiento, diferenciales y selectivos.

Requisitos de crecimiento.

Atmósfera: Se da según el requerimiento atmosférico de la bacteria, clasificándose de la siguiente manera:

- ❖ Aerobias estrictas, dependen del oxígeno para su desarrollo y crecimiento.
- ❖ Anaerobias estrictas, no necesitan oxígeno para crecer.
- ❖ Facultativas, que crecen tanto en presencia de oxígeno y en ausencia de este.
- ❖ Microaerofílicas, se desarrollan y crecen mejor en niveles bajos de oxígeno.

Nutrición

El estudio de los requerimientos nutricionales de un microorganismo se usa en

la identificación. Tal es la situación de la facultad para crecer en medios frecuentes, o con la adición de sangre, suero o glucosa. (65)

2.2.7. Enteropatógenos

Tabla 4. Clasificación de las enterobacterias

Dominio	Bacteria (Eubacteria)
REINO	Proteobacteria
SECCIÓN	Y Proteobacterias
ORDEN	Enterobacteriales
FAMILIA	<i>Enterobacteriaceae</i>
GÉNERO TIPO	<i>Escherichia</i> , <i>Proteus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Bacillus</i> .

Fuente: (15).

2.2.7.1. *Escherichia Coli spp.*

Son bacterias gramnegativas, anaerobia facultativa no esporulada, fermentadores de lactosa, que producen indol a base de triptófano; pueden estar encapsulado, no encapsulado, móviles y no móviles; se encuentran normalmente en la microbiota entérico de los psitácidos y heces de los animales; la presencia de la bacteria en estas aves está asociada con la aparición de diarrea, enfermedades respiratorias y septicemia (3).

Factores de virulencia: Adhesinas o factores de la adherencia y exotoxinas

2.2.7.2. *Bacillus Spp.*

Son bacterias grampositivas con silueta de bastón, además son anaerobios facultativos, aerobios estrictos, móviles y con flagelos peritricos, este tipo de bacterias forman una endospora en condiciones de peligro, la mayor cantidad

de género dan positivo a la prueba de la catalasa, además de ello son saprófitas es decir que habitan en el agua del mar, ríos y en el suelo(12) (67). Dentro de los **factores de virulencia de *Bacillus son***: Antígeno capsular, antígeno polisacárido, Exotoxina, Espora (68).

2.2.7.3. *Staphylococcus Spp.*

Los *Staphylococcus Spp.* son anaerobios facultativos, crecen tanto en condiciones con oxígeno y en ausencia del mismo; dentro de las infecciones por *Staphylococcus aureus*, se observan usualmente en pollos y acostumbran dañar primordialmente a los huesos, las bolsas articulares, las articulaciones especialmente coxofemorales y tibio tarsales. Los principales signos clínicos incluyen renuencia a caminar, cojera unilateral o bilateral, y baja en la postura. Cuando existe un daño a nivel de las articulaciones tibio tarsales, se visualiza hinchazón, necrosis de los tejidos subyacentes, exudado purulento y fiebre (69).

Factor de virulencia: Membrana plasmática, Cápsula de Ácido Hialurónico, Peptidoglucano, CSA peptidasa, Proteína M, Ácido Lipoteicoico, Estreptoquinasa, Hialuronidas, Estreptolisina O y S, Exotoxina pirogénica, estreptocócica (31).

2.2.7.4. *Streptococcus Spp.*

Streptococcus spp., son un conjunto de bacterias formados por cocos gram positivos, correspondientes al filo firmicutes. Dichos microorganismos se desarrollan en cadenas en pares o cadenas, en la cual la división celular se da mediante un eje, las patologías ocasionadas por *Streptococcus* en pollos tienen una tasa de mortalidad de 5 a 50% y se muestran como septicemias agudas o crónicas. Las heridas en infecciones estreptocócicas integran artritis, tendosinovitis, miocarditis, y endocarditis valvular; la endocarditis perjudica

predominantemente a la válvula mitral y menos veces a las válvulas aórtica o tricúspide (70).

Siendo su **factor de virulencia es:** Estreptocinasa, Hialuronidasa, Streptolisina O, Streptolisina S, Superantígeno SpeA, SpeB, SpeC, Proteína M (30).

2.2.7.5. Género Clostridium.

Clostridium spp. son bacilos gram positivos, anaerobios, que componen esporas (71); se hallan distribuidos en la naturaleza, suelo, polvo, y tienen la posibilidad de descomponer a las proteínas y/o conformar toxinas (72); existen 39 especies de Clostridium siendo las más patógenas, *C. Septicum*, *C. Chauvoei*, *C. Sordeelli*, *C. Hemolyticum*, *C. Novyi*, *C. Perfringens*, *C. Tetani* y *C. Botulinum*.

La enterotoxemia necrótica (EN) es una patología que perjudica sobre todo a pollos de engorde, aunque además se ha descrito esta patología en pavos, patos y aves silvestres (73) (25) (27), siendo su agente causal *C. Perfringens* el cual posee 5 tipos de toxinas A, B, C, D y E; éstas toxinas son características, y poseen cualidades necrotizantes, hemolíticas y letales (27).

Principal factor de virulencia:

Toxinas: Toxinas histolíticas, necrotisantes y neurotóxicas. Se cataloga a *Cl. Perfringens* en 5 tipos (A, B, C, D y E). Dentro del resto de las toxinas no usadas en la categorización, empero relevantes a partir de la perspectiva patológica, está la enterotoxina de *C. perfringens* o CPE, toxina beta-2, vinculada a cuadros de enteritis, enterotoxina de C causante de diarreas en humanos y animales, la nueva descubierta toxina NetB, relacionada a enteritis necrótica (74).

2.2.7.6. Género *Pasteurella*.

Los miembros de la familia *Pasteurellaceae*, está constituida por 9 géneros, siendo el de más alta distribución a nivel mundial *Pasteurella Multocida*; son bacterias gram negativas, inmóviles, no forman esporas, pleomórficas ya que muestran maneras cocoides o cocobacilares de 0,2–2 μm e incluso largos filamentos en cultivos consumidos, aerobios-anaerobios facultativos; además tienen respiración aerobia, o anaerobia facultativa y un metabolismo quimio-organotrófico. Para su crecimiento perfecto necesitan una temperatura de 37°C, son oxidasa y catalasa positivas (con la exceptuación de ciertas especies) y disminuyen nitratos a nitritos (75).

Las bacterias del género *Pasteurellae* son consideradas parte del microbiota nasal habitante en muchas especies de animales vertebrados, sin embargo, además tienen la posibilidad de ser patógenos primarios u oportunistas. Es responsable de varias patologías de mucha trascendencia económica para la producción ganadera, avícola y porcina, incluyendo el cólera aviar (pasteurelosis aviar) en aves domésticas, silvestres y las cepas son pertenecientes al serotipo capsular A.

Entre los factores de virulencia se pueden citar la cápsula la cual describe 5 tipos capsulares (A, B, D, E y F), los lipopolisacáridos, las toxinas, el sistema de adquisición de hierro y algunas adhesinas (76), (77).

2.2.7.7. Género *Proteus Spp*.

Pertenece a la familia de las enterobacterias, el género *Proteus spp.*, están ampliamente distribuidas en la naturaleza y bajo condiciones favorables pueden actuar como agentes oportunistas, son bacilos gram negativos potencialmente patógenos para las aves, causan lesiones en los pies y enfermedades respiratorias como aerosaculitis y neumonía caseosa cuando el animal tiene inmunodepresión y septicemia en aves silvestres. Las especies

de importancia veterinaria son *Proteus mirabilis* y *Proteus vulgaris* (23) (78) (79).

Los factores de virulencia del género *Proteus Spp.*, Son: Fimbrias, Proteasas, Flagelos, Invasividad, Ureasa, Desaminasas, Hemolisinas, Polisacárido capsular, Lipopolisacárido (80) (81).

2.2.8. Prevalencia

Establece la proporción y/o cantidad de patología existente en una población, en la mayoría de los casos se calcula tomando en cuenta un periodo determinado, la tasa de prevalencia (TP) permite estimar la probabilidad de que el acontecimiento ocurra en un espacio o lugar en un determinado tiempo según (82).

Así mismo (82) indica que para dialogar de prevalencia se necesita que se considere a la población en general o a una muestra representativa de ella, de no ser de esta forma, se recomienda referirse mejor como la frecuencia relativa (proporción o porcentaje), debido a que usualmente se comete la falla y el error, de que cualquier proporción es tomada como prevalencia, cuando realmente no lo es presentando fallas en los resultados.

$$PREVALENCIA = \frac{NÚMERO DE CASOS}{POBLACIÓN} \times 100$$

Fuente: (82)

2.2.9. Sensibilidad y Resistencia Antimicrobiana

Una de las funcionalidades más relevantes en la microbiología clínica, es el análisis de la susceptibilidad de los diferentes microorganismos bacterianos

en presencia de los antibióticos, siendo su finalidad primordial evaluar la reacción de un agente bacteriano a uno o diversos antibióticos y se realiza por medio de los antibiogramas, dicha prueba de sensibilidad especifica la acción in vitro de un antimicrobiano ante un agente microbiano definido y revela su capacidad para reprimir el desarrollo de un microorganismo o poblaciones bacterianas (83). Por otro lado, los procedimientos cuantitativos son aquellos que facultan establecer la determinación de la concentración mínima inhibitoria CIM de un antibacteriano que, en un tiempo establecido, es capaz de suprimir el desarrollo de un inculo microbiano previamente definido, del mismo modo se establece CBM como la mínima concentración de antibiótico cuando tiene la capacidad de provocar el deceso in vitro del 99.9% de una población microbiana en un determinado tiempo establecido. (84)

Así mismo la resistencia microbiana constituye un problema gravísimo a nivel mundial ya que el riesgo que demanda es cada vez más grande para la salud de la población, debido a que involucra la aplicación de antibacterianos en animales, la inquietud no reside solo en el remanente que queda en el organismo, sino por aumento de resistencias de las bacterias frente a los antibióticos en los mismos animales, dando lugar a una posible inefectividad terapéutica en los diagnósticos y tratamientos medico veterinarios, como también al peligro de la transferencia de resistencia bacteriana y/o genes bacterianos que recopilan .la resistencia de los animales hacia el ser humano (85).

La resistencia bacteriana es un medio de subsistencia que muestra un microorganismo contra uno o varios antibacterianos por medio de mecanismos que reducen la facultad microbicida o inhibitoria que tienen tales fármacos (86). Estas bacterias gracias a la enorme capacidad de adecuación, tienen la posibilidad de desarrollar mecanismos de resistencia natural o intrínseca en dichas bacterias, así como la resistencia adquirida es realmente fundamental a partir de un criterio clínico: debido a la modificación del contenido genético

bacteriano, pudiendo surgir por mutación cromosómica así como por mecanismos de transferencia genética, que tienen la posibilidad de pasar de una bacteria a otra, de tal forma que los agentes bacterianos se vuelven resistentes hacia los antibacterianos formando mecanismos resistentes que imposibilitan ejecutar su mecanismo de acción antibacteriano; de esta forma lo explica (87).

Una de las funcionalidades más relevantes en la microbiología clínica, es el análisis de la sensibilidad de los microorganismos ante los antimicrobianos, se realiza por medio de las pruebas de sensibilidad o antibiograma, con el objetivo primordial de evaluar la respuesta de un microorganismo a uno o diversos antimicrobianos, dicho antibiograma especifica la actividad in vitro de un antibiótico ante un microorganismo definido y refleja su capacidad para inhibir el crecimiento de una bacteria o población bacteriana (83). Sin embargo, la determinación de la sensibilidad mínima concentración de un antibiótico que en un tiempo establecido, es capaz de inducir el deceso in vitro del 99.9% de una población bacteriana, del mismo modo se establece como CIM como la mínima concentración de antibiótico cuando inhibe el crecimiento in vitro de un inóculo bacteriano (84).

Así mismo la resistencia microbiana constituye un problema gravísimo a nivel mundial el riesgo que demanda es cada vez más grande para la salud de la población, debido a que involucra la aplicación de antibióticos en animales, la inquietud no está dado por los residuos que quedan en el organismo, sino por aumento de resistencias de las bacterias frente a los antibióticos en los mismos animales, logrando ofrecer sitio, a fallos terapéuticos en diagnósticos y tratamientos veterinarios, así como al peligro de la transferencia de resistencia bacteriana de los animales hacia el hombre (85).

2.3. Antimicrobianos usados en infecciones por enteropatógenos oportunistas.

Todos los antibióticos se distinguen por tener un espectro natural de acción antibacteriana, sin embargo, existen cepas bacterianas las cuales no están comprendidas en dicho espectro denominándose naturalmente resistentes (resistencia intrínseca o natural) (88).

El enorme conjunto de especies en el núcleo familiar *Enterobacteriácea* posee resistencia natural frente a las penicilinas, macrólidos, oxacilina, clindamicina y glicopéptidos, además conlleva una enorme variabilidad de patrones de sensibilidad natural, debido a la gran pluralidad tiene la probabilidad de obtener genes resistentes rápidamente, tanto de agentes bacterianos de las mismas especies y/o géneros (3).

En un estudio realizado en aves de la especie *Psittacidas*, se comprobó que existe resistencia de enterobacterias a antimicrobianos, como amoxicilina, ceftriaxona, ceftiofur, tetraciclina, gentamicina, ácido nalidixico, ciprofloxacino y norfloxacino, así mismo en esta investigación todas las cepas fueron sensibles a la trimetoprima sulfametoxazol y cloranfenicol siendo la más importante (42).

Escherichia coli., es uno de los microorganismos más extensamente distribuidos en avicultura que perjudica a aves de diferentes edades y razas. Por ello, en España se realizó un estudio para examinar los resultados logrados de antibiogramas ejecutados en 2623 cepas de *E. coli*; recluidas en aves a partir del año 1998 al 2013. Donde se obtuvo un alto número de cepas resistentes a antibióticos de uso en veterinaria. Las primordiales resistencias se observaron ante enrofloxacin, doxiciclina y amoxicilina. Mientras tanto, la resistencia a amoxicilina se mantiene alta a lo largo de cada año (70,4 % de

las cepas analizadas). Es difícil combatir infecciones bacterianas en avicultura a causa de la manifestación de cepas con resistencia a antimicrobianos lo cual ha reducido las posibilidades terapéuticas.

De igual manera se realizó una investigación en pollos broiler, y concluyeron que el ciprofloxacino presenta resistencia, así como la tetraciclina, tilosina más doxiciclina, además alcanzó elevados niveles de resistencia en los 3 conjuntos analizados. Si bien en todos los equipos estudiados, se evaluaron cepas resistentes, el de más grande trascendencia ha sido el perteneciente de carnes de pollos Broiler (3).

MECANISMO DE RESISTENCIA

Destrucción e inactivación del antibiótico

Se hace por medio de la elaboración de enzimas que hidrolizaran al antibacteriano. Son ejemplos las enzimas modificadoras de aminoglucósidos, BLEE, eritromicina, lincosamidas, cloranfenicol, estereasa y estreptograminas (89).

Consiguen organizarse según su forma de producción:

- Por ubicación genética (cromosomas o plásmidos).
- Por exhibición genética (constitutiva o inducida).
- Por productividad primaria (dependiente microorganismo).
- Por sustrato mayor (depende de la clase de antimicrobiano).

Barreras de permeabilidad - Entrada disminuida: Permeabilidad de la membrana externa: en los agentes bacterianos gram negativos los cuales tienen una membrana lipídica externa que conforma una barrera interna para la penetración del antibacteriano (89).

Permeabilidad de la membrana interna: radica en una variación energética implicando el transportador aniónico la cual lleva el antibacteriano hacia el

interior de la célula. La disposición de la capa lipídica en la membrana se porta a manera de mecanismo de resistencia para fármacos hidrofóbicos.

Porinas: A manera de vías de difusión se encuentran en la membrana externa del agente bacteriano. De la transformación por mutación de dichas proteínas se produce un descenso de la transición del antibacteriano. siendo el mecanismo aplicado por *E. coli* y *Pseudomonas aeruginosa* frente a aminoglucósidos y carbapenem (89).

Eflujo activo:

En vista de la existencia de proteínas de membrana especializadas. Variando la productividad de energía, no se reduce únicamente el ingreso del antibacteriano, sin embargo, paralelamente las bacterias disminuyen la concentración del antibacteriano y se favorece la extracción del mismo. Otorga resistencia hacia las tetraciclinas, fluoroquinolonas, cloranfenicol (89).

Alteración del sitio blanco

Se cambian ciertos lugares característicos respecto a la anatomía de la célula, como la pared celular, subunidad 50s, 30s ribosomales, etcétera. Tal cual la variación de enzimas catalizadoras respecto a la productividad de proteoglicanos celulares, otorgan resistencia a Betalactámicos puesto que es esta enzima su lugar de acción (89).

2.4. Definición de términos

Prevalencia: La prevalencia determina los casos existentes, además señala la cantidad de enfermedad existente en una población, generalmente se calcula tomando en cuenta un tiempo establecido (82)

Enteropatógenos: Microorganismos en su mayoría bacterias, capaces de causar patologías en los humanos, afectando al tracto digestivo, bajo ciertas circunstancias y puede transmitirse vía oral-fecal (90).

A-Difusión en agar (Técnica de Bauer & Kirby): Es una técnica cualitativa cuyos resultados se expresan solamente como sensible, intermedio o resistente, además está especialmente delineado para agentes bacterianos de desarrollo veloz; como los miembros del núcleo familiar *Enterobacteriaceae* y los *Staphylococcus Spp.*(91).

Aves psitácidas: Son una familia de aves psitaciformes llamadas generalmente papagayos o loros, dentro de estos incluyen, las cotorras, los guacamayos, etc. (3).

***Gallus gallus domesticus*:** Son las más numerosas del planeta ya que son aves domésticas, debido su dimorfismo sexual las clasifica en gallina (hembra) y gallo (macho); estos pertenecen al orden de las *Galliformes*, su manejo es principalmente para carne, huevo (92).

Antibiótico: Agente biológico o químico (medicamentos) que se encargan de combatir infecciones causadas por diferentes bacterias, provocando la inhibición del crecimiento de las mismas (93).

Colonia: Crecimiento y desarrollo de organismos diminutos, es muy visible en medios sólidos y se da por la multiplicación de una bacteria (93).

Disco de sensibilidad: Se utilizan para pruebas semicuantitativas, en el cual se empapan los discos con algún antimicrobiano y por medio de una prueba de difusión se determina la susceptibilidad antimicrobiana (93).

Medio de cultivo: Son una combinación de sustancias nutritivas, pueden ser sólidos, semisólidos o líquidos, que en condiciones favorables permiten el crecimiento y desarrollo bacteriano (93).

Resistente (R): Término utilizado para las pruebas de susceptibilidad. Se da cuando las bacterias no pueden ser suprimidas por las concentraciones séricas del antibacteriano comúnmente logradas con las dosis usuales del mismo (93).

Sensible (S): Se da cuando el desarrollo bacteriano está inhibida a la concentración sérica del fármaco; es decir involucra a la bacteria cuando se produce una infección; pudiendo ser tratable de forma idónea con las recomendables dosis de antibiótico (93).

Intermedio (i): Nivel clínico determinado en el cual el crecimiento de la bacteria se inhibe sólo a dosis altas recomendadas; las cepas bacterianas tienen la posibilidad de ser inhibidas por concentraciones mayores del antibiótico (93).

Medio de Transporte Stuart: Son medios semi sólidos usados para la preservación y transportación de diferentes microorganismos (93).

CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION

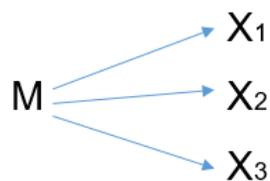
3.1. Tipo de Estudio

La presente investigación pertenece a un modelo descriptivo, por ello realizamos un estudio transversal de enfoque cualitativo, el cual consistió en identificar y comparar los principales enteropatógenos hallados en las aves psitácidas y domésticas (*Gallus gallus domesticus*), así mismo también se realizó la evaluación del perfil de susceptibilidad a los antibióticos de los diferentes enteropatógenos oportunistas, hallados a través de la técnica de hisopado cloacal en las diferentes aves.

3.2. Diseño del estudio

Para la presente investigación se utilizó el programa informático Excel para procesar, analizar, evaluar y comparar el índice con mayor prevalencia de enteropatógenos hallados en los grupos de aves psitácidas y domésticas. Así como también para analizar los datos estadísticos de los resultados del perfil de susceptibilidad antimicrobiana.

Esquema:



Donde:

M= Muestra de aves psitácidas y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) en la ciudad de Puerto Maldonado

X₁: Caracterización

X₂: Prevalencia

X₃: Susceptibilidad

3.3. Delimitación espacial y temporal

3.3.1. Delimitación espacial

La toma de muestras para la ejecución de la investigación en aves psitácidas se realizó en el Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter (C.R.C.A.S), localizado en el km 11.2 de la carretera Tambopata, margen derecha, interior 0.1 Km, distrito Tambopata, Madre de Dios.

De igual forma se procedió a la recolección de muestras en las aves psitácidas en el zoológico “El Jaguar”, localizado en la ciudad de Puerto Maldonado en la Av. Circunvalación Norte con Jr. Huáscar s/n, distrito Tambopata, Madre de Dios.

Para el caso de aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*), se realizó la toma de muestra tomando en cuenta los predios que colindan alrededor de cada centro de rescate, para ello utilizamos el programa informático Google EARTH, el cual nos permitió visualizar la cartografía del distrito de Tambopata mediante imágenes satelitales, teniendo en cuenta un rango de radio de 300 metros como lo establece (94).

3.3.2. Delimitación temporal

La investigación se ejecutó en los meses de febrero y marzo, teniendo en

cuenta los trámites realizados en el Zoológico El Jaguar y C.R.C.A.S. para la colección de muestras de las aves Psitácidas, así como también la autorización para la toma de muestras de las aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*).

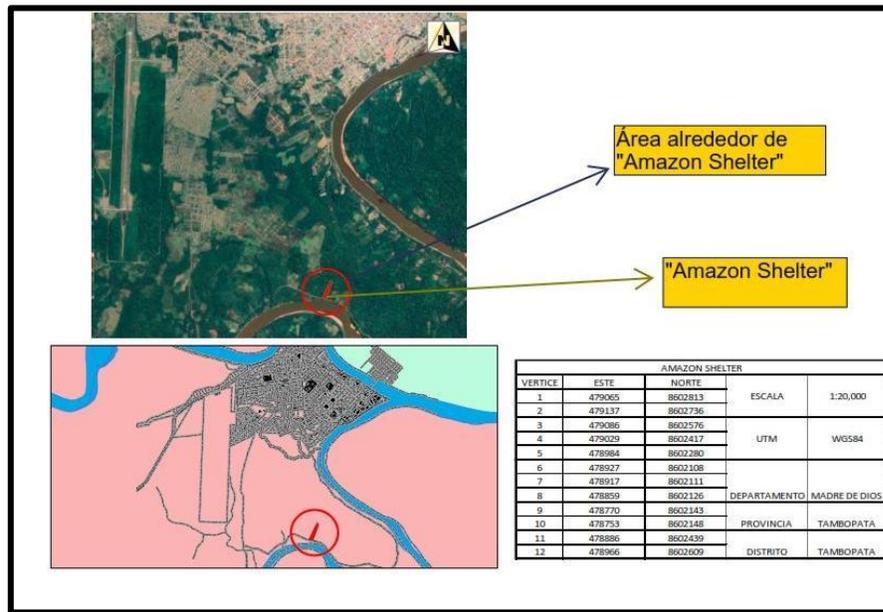


Figura 3. Mapa de Ubicación del Centro de Rehabilitación y Conservación "AMAZON SHELTER (C.R.C.A.S.).

Fuente: Elaboración Propia.

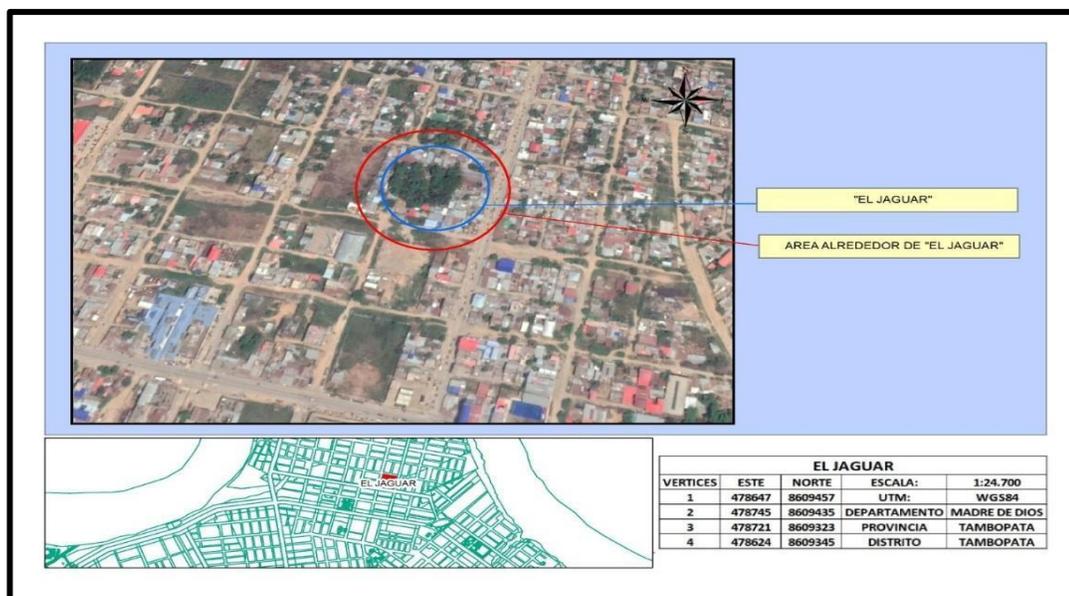


Figura 4. Mapa de Ubicación del Zoológico "El Jaguar"

Fuente: Elaboración Propia.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Selección de animales de estudio

Se utilizaron un total de 50 aves dentro de los cuales están comprendidas aves Psitácidas y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*), los cuales fueron divididos en cuatro grupos como se muestra en el cuadro N° 2, para el caso del primero en mención se trabajó con el total de aves silvestres (Psitácidas) que habitan en los 2 centros: C.R.C.A.S. y Zoológico El Jaguar, mantenidas bajo condición de semi cautiverio y cautiverio. Para ello antes de iniciar con la toma de muestra se realizó una evaluación clínica de la condición corporal de las aves (95).

Así mismo para localizar a las aves domésticas y posterior toma de muestras se realizó un censo, para seleccionar a las aves domésticas que se encontraran más próximas a los centros y por consiguiente con las aves silvestres. El tipo de crianza de las aves domésticas seleccionadas, según se pudo apreciar posee un sistema de crianza extensivo.

Todas las aves consideradas para esta investigación aparentemente mostraban un buen estado de salud, tomando en base lo argumentado por cada médico veterinario a cargo de cada centro, así como también por parte de los propietarios de las aves domésticas.

Debemos resaltar que el manejo nutricional (dieta alimentaria) considerada para las aves del centro C.R.C.A.S son estrictamente formuladas por un profesional en nutrición y alimentación de animales silvestres. Para el caso del Zoológico EL Jaguar, refiere que están supervisadas por el médico veterinario o el encargado del cuidado de los animales.

Tabla 5. Distribución de muestras

Centros	Código De Muestras	Población De Aves Psitácidas	Población De Aves Domesticas	Total %
C.R.C.A.S.	AS	15		30 %
Zoológico “El Jaguar”	AZ	10		20 %
Producción avícola a nivel de traspatio colindantes en torno al C.R.C.A.S.	AS- C		08	16 %
Producción avícola a nivel de traspatio colindantes en torno al Zoológico “El Jaguar”	ZJ-D ZJ- B		17	34 %
TOTAL		50		100%

Fuente: Elaboración Propia

3.5. Métodos y técnicas

3.5.1. Fase de campo:

3.5.1.1. Método de captura física

Se hizo la contención de las aves durante las primeras horas de la mañana; para lo cual se inició utilizando mallas para capturar a las aves y posteriormente inmovilizarlas de forma manual; reteniendo el pico y patas mediante la técnica de sujeción manual y así conseguir que quede expuesta la cavidad cloacal para lograr la introducción del hisopo. Esta técnica se ejecutó de forma rápida para minimizar el grado de estrés ya que podría provocar daño muscular e hipertermia (96) (97).

3.5.1.2. Método de colección de muestras

La colección de las muestras se ejecutó mediante la técnica de hisopado cloacal; para lo cual introducimos el hisopo con punta de algodón estéril, a través de la cloaca con un diámetro de un 1cm de profundidad, luego realizamos movimientos suaves de rotación sobre la mucosa del recto; e inmediatamente depositamos los hisopos en tubos estériles cónicos, los cuales tendrán en su interior el medio de transporte Stuart (Cary Blair).

Posteriormente las muestras se colocaron en dos cajas térmicas, para ello se colocó una caja pequeña dentro de una caja grande, los cuales llevaron geles refrigerantes para, mantener una temperatura promedio de 4 °C y posteriormente fueron enviadas al laboratorio.

3.5.2. Fase de Laboratorio

Las muestras se enviaron al laboratorio Veterinario del Sur (LABVETSUR), en un transcurso no mayor a 24 horas después de haber realizado la toma de muestras. La caracterización de los principales enteropatógenos se realizará mediante pruebas químicas y análisis microbiológico.

También es necesario mencionar que para realizar la prueba de susceptibilidad bacteriana se desarrollará mediante antibiograma bajo el método de Kirby Bauer.

Aislamiento bacteriano

Se sembró la muestra con un asa sobre el área del medio de cultivo en agar MacConkey; después se pasó a incubación en aerobiosis a 37°C por 24-48 horas. Se eligió el agar MacConkey; el cual es considerado como un medio selectivo diferencial usado para el confinamiento y distinción de bacterias gram negativas fermentadores, así como no fermentadores de lactosa. (15) (98).

Identificación

Con el objetivo de distinguir bacilos gram negativos en comparación a los gram positivos, aplicando el procedimiento de tinción gram, para la correcta identificación morfológica de las bacterias.

Para la tinción gram es fundamental disponer como primer colorante al cristal violeta ya que posee proximidad con el peptidoglicano de la pared bacteriana después se pone Lugol, la cual ejerce de fijador imposibilitando el egreso del cristal violeta debido a la formación del complejo cristal violeta – yodo. Posteriormente se pone alcohol-acetona, la cual se encarga de deshidratar el muro celular bacteriano y cerrar los poros de la misma. Al final se dispone de safranina, el cual funciona como colorante de contrastación, ayudando a teñir las bacterias que no lograron conservar el complejo cristal violeta – yodo (3) (99).

Determinación de susceptibilidad a los antibacterianos

Se hizo los ensayos de sensibilidad mediante el procedimiento de disco difusión con base en el trabajo de Kirby – Bauer y sugerido por el National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), procedimiento de forma fácil estandarizable y adecuado para microorganismos no exigentes y de desarrollo rápido, manifestándose los resultados de manera cualitativa, siendo “sensible” (lo cual implica que una indicación terapéutica “estándar” con ese compuesto producirá la curación), “resistente” (el antibacteriano analizado no va a ser eficaz en la infección) o “intermedio” (la eficiencia del antibacteriano estará condicionado a su ubicación o la dosis a utilizar) (100) (84).

El procedimiento de discos difusión aplicado en el laboratorio consiste en introducir la cepa pura en el caldo de Tripticasa de Soya, luego se procede a sumirse un hisopo estéril en la suspensión y se deja cinco minutos para una mejor absorción, posteriormente se siembra bajo un medio de cultivo no

selectivo: Agar Müller Hinton, estriando el hisopo en tres cursos para afirmar una repartición homogénea del inóculo, después se mantiene la placa a una temperatura ambiente por cinco minutos, después con la ayuda de una pinza estéril se colocan los discos de antibióticos encima de la superficie del agar uniformemente con una distancia mínima de 25 milímetros aproximadamente uno del otro, donde se aplicarán antimicrobianos primordialmente utilizados para tratamientos contra bacteriemias gram negativas para eso usarán seis discos por placa Petri de 100 milímetros, para evadir la superposición de las zonas de inhibición, se dejara incubar por 16-18 horas a 37°C (101) (47).

Después del lapso de incubación se producirá la supresión del desarrollo de la bacteria analizada en un punto del gradiente y dará como consecuencia una zona periférica al disco de inhibición, dicha zona, al ser equivalente a la Concentración inhibitoria mínima (CMI) facultara la diferenciación de cepas susceptibles, resistentes o intermedias (47) (84). Dicho diámetro de inhibición se mide con la regla estándar. (93) (100)

3.5. Tratamiento de los datos

Se empleó el programa informático Excel para el tratamiento de datos, para procesar, analizar, evaluar y comparar el índice con mayor prevalencia de entero patógeno hallado en los grupos de aves psitácidas y domésticas.

3.6.1. Prevalencia

Para hallar la prevalencia de los enteropatógenos identificados en las pruebas de cultivo se utilizó la siguiente fórmula, la cual indica la cantidad de cepas existentes en la población de aves psitácidas y aves domésticas.

CAPITULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

4.1. Identificación enteropatógenos oportunistas hallados en aves psitácidas en cautiverio y semi cautiverio y aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) en sus áreas de influencia, Puerto Maldonado - 2020.

4.1.1. Aislamiento bacteriano.

Se trabajó con un total de 50 muestras cloacales originarios de 2 especies diferentes: aves silvestres y domésticas; dentro de las cuales se aislaron 7 géneros bacterianos como se muestra en la figura 5. Del total de las muestras fueron positivas (50/50).

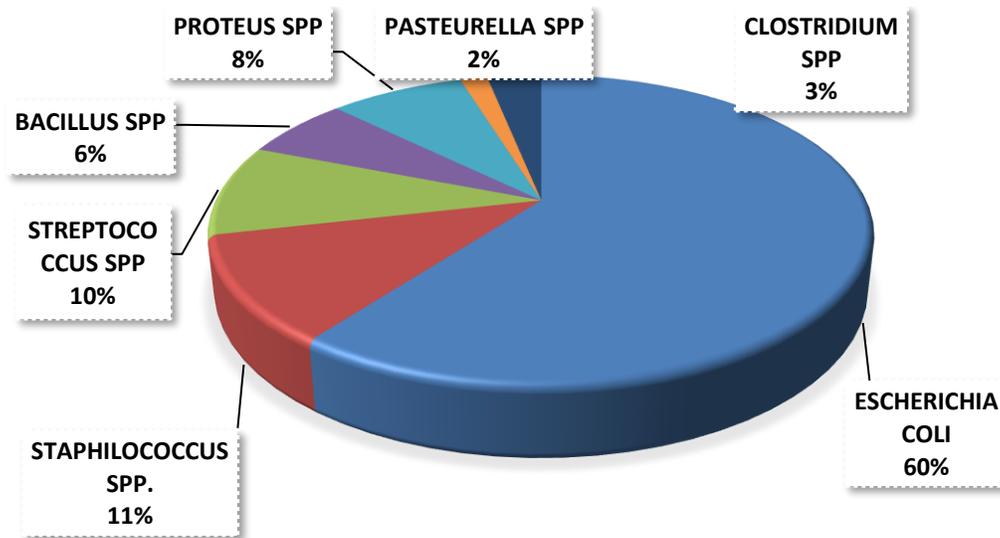


Figura 5. Porcentaje de enteropatógenos oportunistas hallados en aves Psitácidas y domésticas.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación y Discusión

La figura N° 5 muestra los enteropatógenos hallados en aves psitácidas y domésticas; donde se establecieron 3 niveles para la caracterización de los principales enteropatógenos identificados en el presente estudio; los cuales se detallan a continuación: el primer nivel considerándose altamente prevalentes, a partir de un 60% (38/50) de aislamientos positivos a presencia de Enteropatógenos *Escherichia coli* spp.; siendo parecidos a los resultados hallados por (34) en los cuales se aisló *E.coli* spp. en el 70.5% de las muestras; del mismo modo (4), obtuvo con mayor frecuencia 31 cepas de *E. coli* spp., en 45 muestras de aves.

Continuando con el segundo nivel siendo medianamente prevalentes, desde 5% hasta el 15% de aislados positivos a *Staphylococcus* spp., 11% (7/50), *Streptococcus* spp., 10% (6/50) a diferencia de los resultados hallados por (34) en el cual se identificó valores superiores del género *Staphylococcus* spp., 49%, *Streptococcus* spp., 25,4% de una población total de 51 aves, *Proteus* spp., 8% (5/50) coincidiendo con los agentes etiológicos obtenidos en aves

exóticas por (23) así como en aves domésticas (33) y (102); por último *Bacillus spp.*, 6% (4/50) con un porcentaje inferior obtenido por (103).

En el tercer nivel, por debajo del 5 % con baja prevalencia; tenemos a *Clostridium spp.*, (2/50) con un porcentaje del 3% y *Pasteurella spp.*, con un 2% (1/50), asemejándose con los aislamientos de *Pasteurella spp.*, en las investigaciones de (36) (104).

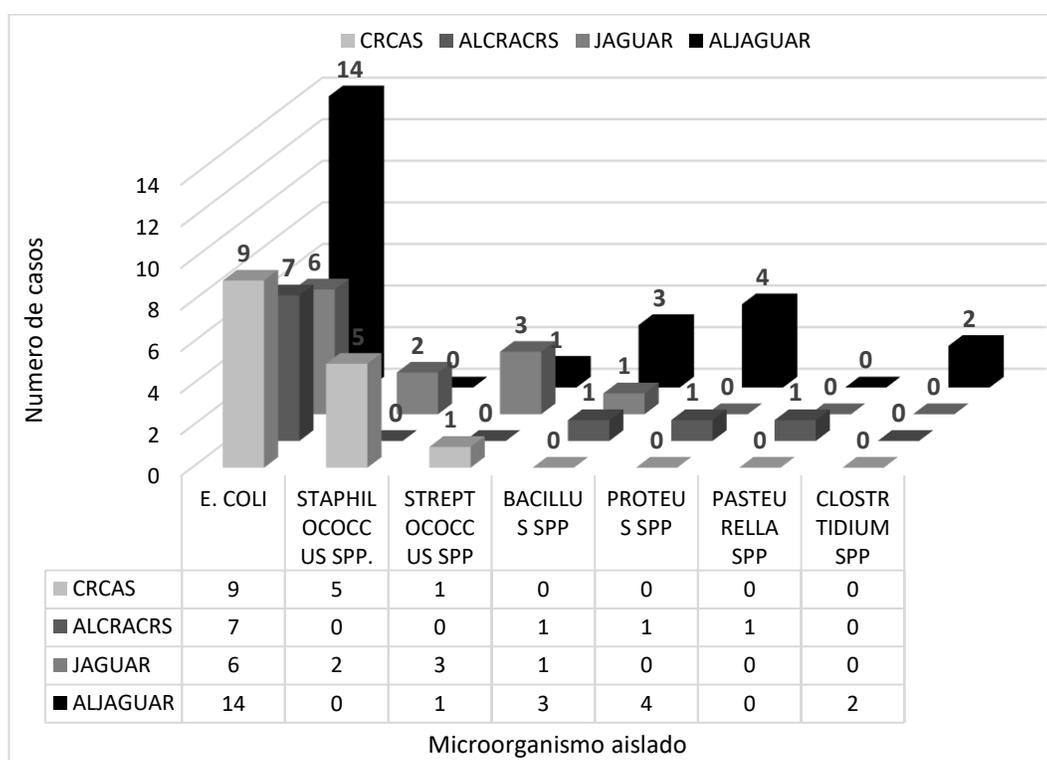


Figura 6. Caracterización de enteropatógenos oportunistas en aves por cada centro y sus alrededores.

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación y Discusión

El principal enteropatógeno caracterizado de los psitácidos del Centro C.R.C.A.S. fue *Escherichia Coli spp.*, representando un total de (9/15) aves

psitácidas; cabe resaltar que al momento de la toma de muestras las aves se encontraban mantenidas en semicautivero y distribuidos en diferentes ambientes; a diferencia de las aves psitácidas del zoológico el jaguar las cuales eran mantenidas en cautiverio y se encontraban en un mismo ambiente donde resultaron de igual manera (6/10) aves psitácidas positivas a *Escherichia Coli spp.*

Para el caso de las aves domésticas albergadas alrededor del Centro C.R.C.A.S; se obtuvo un resultado de 7 aislamientos bacterianos positivos a *Escherichia Coli spp.*, y 1 aislado positivo a *Pasteurella spp.*, De igual manera para las aves domésticas albergadas alrededor del Zoológico el Jaguar, se obtuvo un resultado de 14 aislamientos bacterianos positivos a *Escherichia Coli spp.*, y 2 cepas positivas a *Clostridium spp.*

También se aislaron otros agentes bacterianos como *Staphylococcus Spp.*, *Streptococcus Spp.*, *Bacillus Spp.*, y *Proteus spp.*; estas bacterias fueron recluidas en otros estudios en Psitácidos como en el análisis llevado a cabo por (34), donde se establece la presencia de *Staphylococcus Spp.*, y *Streptococcus Spp.*, a través de la recolección de muestras por hisopados; las cuales se hallan principalmente en el medio ambiente, es por ello, que el nivel de infecciones que desarrolle en la persona estará sujeto a la defensa del sistema inmune de las aves.

De los aislados bacterianos pertenecientes a la familia *Enterobacteriáceae*, en las aves psitácidas los más prevalentes hallados fueron los siguientes géneros; *E. coli Spp.*, 60% (15/25), *Staphylococcus Spp.*, 28% (7/25), *Streptococcus Spp.*, 16% (4/25), *Bacillus Spp.*, 4% (1/25); en aves domésticas los resultados fueron los siguientes *E. coli Spp.*, 84% (21/25), *Proteus Spp.*, 20% (5/25), *Bacillus Spp.*, 16% (4/25), *Clostridium Spp.*, 8% (2/25), *Pasteurella Spp.*, 4% (1/25) y *Streptococcus Spp.* 4% (1/25).

Según nuestros resultados se pudieron demostrar que el género *E. Coli* presenta índices altos de prevalencia tanto en aves psitácidas como en aves domésticas, además de ello los resultados demuestran una alta prevalencia de *Staphylococcus Spp.* en aves Psitácidas mientras una prevalencia nula en aves domésticas. Así como también se caracterizó un mayor número de género bacterianos en aves domésticas en comparación de las aves psitácidas.

4.2. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves domésticas, alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter y alrededor del Zoológico El Jaguar.

Tabla 6. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves domésticas

ENTEROPATOGENOS	TOTAL, DE CASOS POSITIVOS	PREVALENCIA
<i>ESCHERICHIA COLI SPP.</i>	38	76%
<i>STAPHYLOCOCCUS SPP.</i>	7	14%
<i>STREPTOCOCCUS SPP.</i>	6	12%
<i>BACILLUS SPP.</i>	4	8%
<i>PROTEUS SPP.</i>	5	10%
<i>CLOSTRIDIUM SPP.</i>	2	4%
<i>PASTEURELLA SPP.</i>	1	2%

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación y Discusión

Tras la caracterización de los principales enteropatógenos los cuales presentan índices elevados; se obtuvo una prevalencia de 76 % para el género *Escherichia Coli spp.*, concordando con (10) el cual determinó un 86.6% en aves muestreadas en granjas avícolas. Así mismo (61) determinó con mayor frecuencia en un 46.5% de presencia de esta bacteria. También (37), indica que la *Escherichia coli Spp.*, es una de las enteropatógenos oportunistas, más patógenas y la encontrada con mayor frecuencia en cultivos que se realizan en muestras procedentes de aves en semicautiverio y cautiverio.

En nuestro estudio aislamos en un porcentaje muy elevado en las aves psitácidas y domésticas a la especie *E. coli Spp.*, (60%) y (84%) respectivamente en un porcentaje inferior a la especie *Clostridium Spp.*, y *Pasteurella Spp.*, en aves domésticas.

4.2.1. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves psitácidas en el Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter

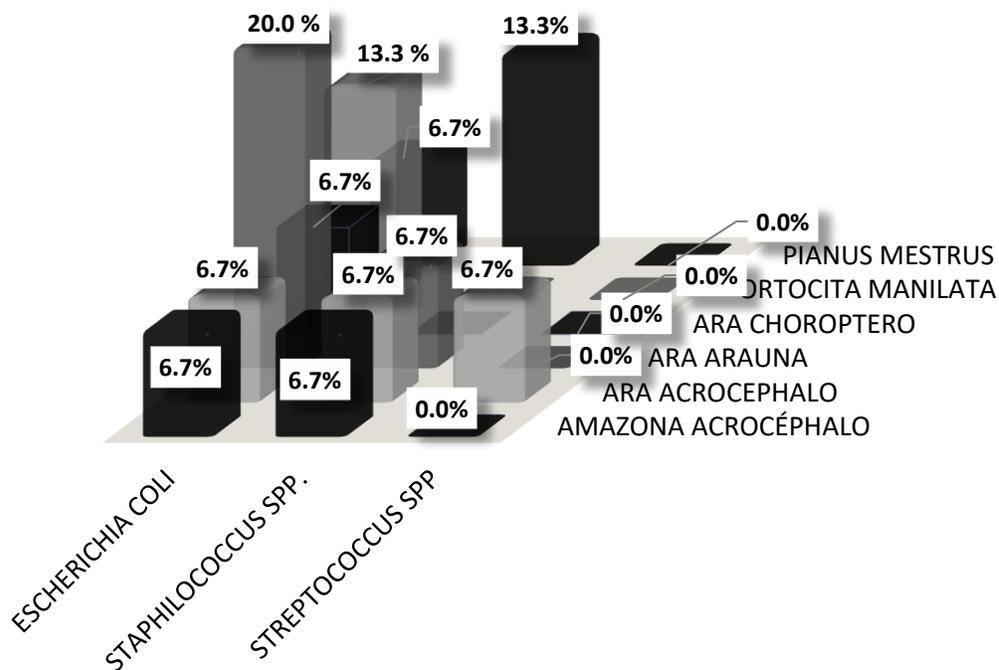


Figura 7. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en el Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter.

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación y Discusión

Del total de las 15 muestras realizadas al Centro C.R.C.A.S el 60% (9/15) aves psitácidas dieron positivo a la cepa de *Escherichia coli spp*; considerándose el mayor número de casos dentro del género *Ara ararauna* y *Ortocita manilata*.

Así como también se observó una alta prevalencia de enteropatógenos oportunistas, como *Staphylococcus spp.*, y *Streptococcus spp.*, en aves del

género *Pionus menstruus* y *Ara acrocéphalo* respectivamente. Entre las bacterias Gram positivas que promueven infecciones secundarias se encuentran *Staphylococcus Spp.*, y *Streptococos Spp.*. Los *Staphylococcus Spp.*, son cocos gram positivos encontrados tanto en el medio ambiente como en el tracto respiratorio y la piel de las personas y animales sanos, salvajes y domésticos, considerado parte del microbiota normal. *Streptococcus Spp.*, es considerada parte de la microflora normal de la dermis y membranas mucosas del aparato digestivo, reproductivo y respiratorio. La transición de bacterias del microbiota normal a patógenos depende de factores predisponentes como inmunosupresión, infecciones concomitantes y situaciones estresantes (105).

Por otro lado la especie que obtuvo porcentajes elevados de *E. coli* fue el género *Ara ararauna* con 20% (3/15), este indicador coincide con los resultados obtenidos por (106) y (3); los cuales sugieren que hay una continua frecuencia de manifestación en la microbiota natural de ciertas aves psitácidas siendo el caso de la especie *Ara ararauna*; sin embargo es viable que el contagio con *E. Coli Spp.* sea dada por algunas circunstancias que suceden en el propio ambiente que lo circunda esto gracias a la función de la propia bacteria para desarrollarse en diversos medios; sin embargo, para tener la seguridad de lo mencionado anteriormente se deberá hacer más investigaciones similares.

4.2.2. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves psitácidas en el Centro de Zoológico el Jaguar

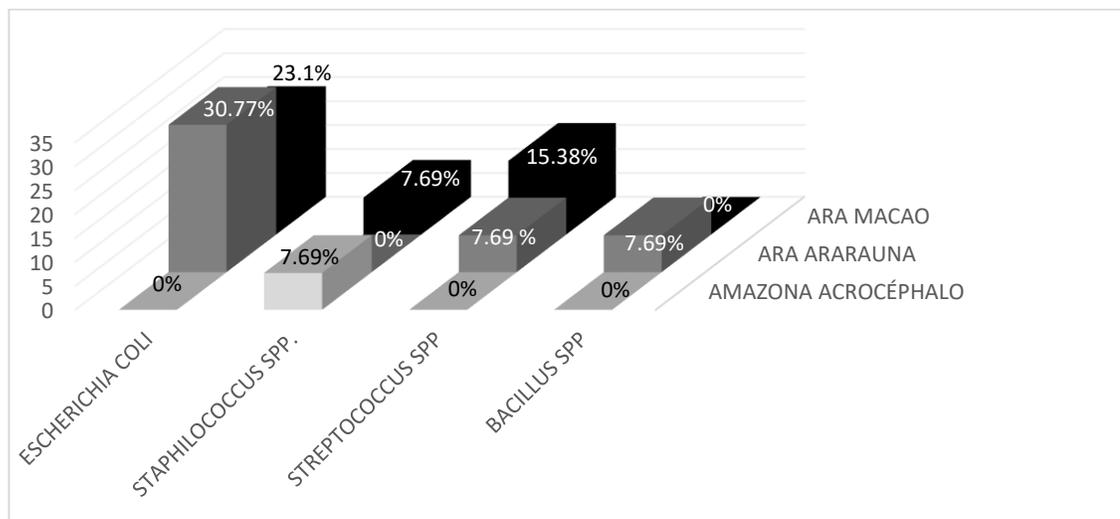


Figura 8. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en el Centro de Zoológico el Jaguar.

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación y Discusión

De las 10 muestras realizadas al Zoológico el Jaguar 53.87% (7/10) aves psitácidas dieron positivo a la cepa de *Escherichia Coli Spp.*, considerándose el mayor número de casos dentro del género *Ara*, *Ara ararauna* y *Ara macao*.

Se obtuvo 30.7% (4/10) de presencia de *Escherichia Coli spp.*, en la especie *Ara ararauna* concordando con (107) donde demostró que los guacamayos azulamarillo aparentemente sanos son uno de los géneros de aves más susceptibles a las cepas de *Escherichia coli spp.*; ya que son más patogénicos que otras para causar enfermedades en psitácidas cautivas.

También se halló 23.1% (3/10) aves del género *Ara macao* los cuales dieron positivo a *Escherichia Coli spp.*, sin embargo el resultado obtenido en este

trabajo es consistente con los resultados descritos por (108) (109) que mostraron un 73.1% y 80% de positivos respectivamente. Así mismo (109) menciona *Escherichia coli spp.*, No es un componente de la microbiota entérica de los loros y la presencia de la bacteria en estas aves está asociada con la aparición de diarrea, enfermedades respiratorias y sepsis.

De igual manera se observó una alta prevalencia de enteropatógenos oportunistas, como *Staphylococcus Spp.*, *Streptococcus Spp.* y *Bacillus Spp.*, en las aves del género *Ara macao*, *Ara ararauna* y *Amazona acrocéphalo* respectivamente; este resultado concuerda con lo hallado por (105).

Donde el número mayor de bacterias encontradas en la familia *Psittacidae* aislándose los dos grupos gram positivos (en su mayoría) y gram negativos, precisándose que la bacteria gram positivas encontrada en el mayor número de individuos y recintos fueron: *Staphylococcus Spp.*, Así (105), refiere en su investigación que en la microbiota entérica de los loros sanos pueden estar compuestos por bacterias gram positivas, que en un ambiente mal higienizado, puede favorecer la proliferación de ambos grupos de bacterias, dando inicio a una infección si los animales están inmunológicamente debilitados.

4.2.3. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves domésticas ubicadas alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter y Zoológico El Jaguar

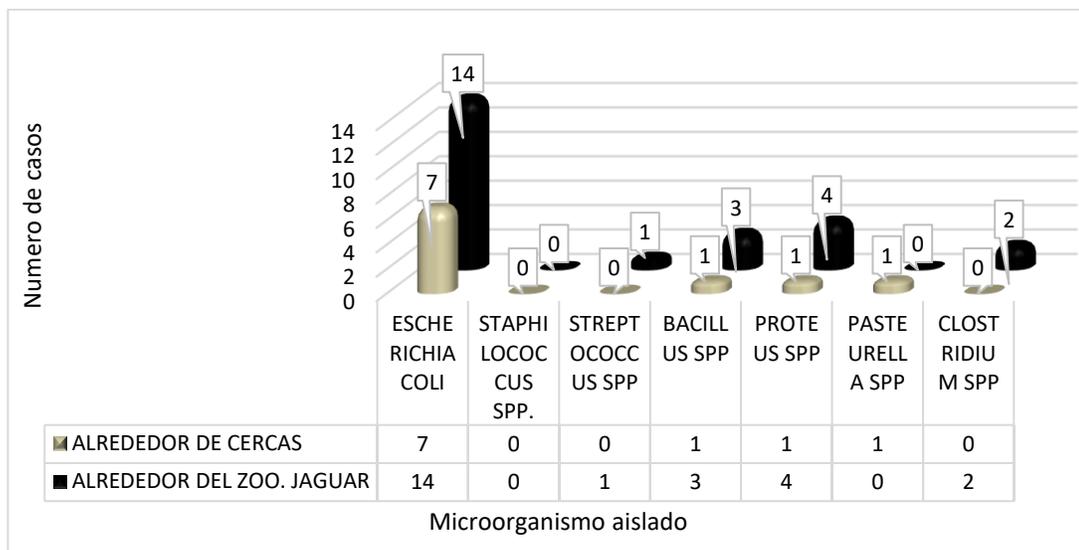


Figura 9. Prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves domésticas ubicadas alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter y zoológico El Jaguar.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación y Discusión

En las muestras realizadas en las aves domésticas seleccionadas en los predios colindantes al CERCAS Y Zoológico el Jaguar, se encontraron 3 principales enteropatógenos como *Escherichia Coli Spp.*, *Pasteurella Spp.*, y *Clostridium Spp.*; siendo el más prevalente de estos *Escherichia coli Spp.*, con 84% (21/25) cepas positivas en las aves domésticas. Los valores hallados en este estudio resultaron ser mayores a los encontrados por (40), que al analizar 36 pollos tuvo un resultado de 65.9% de colonias positivas a *E.coli Spp.*, potencialmente patógenas y menores a los encontrados por (44) quien identificó *Escherichia coli Spp.* tomando hisopados del saco aéreo de 50 pollos que previamente presentaron signos clínicos de colibacilosis obteniendo como resultado el 100% positivo.

Por otra parte, algunos resultados han demostrado que el tracto intestinal de

aves clínicamente sanas pueden ser reservorios de *E. coli Spp.*, patógena (122). Así como los resultados de (123), que indican que el tracto intestinal de las aves de corral sanas puede actuar de hospederos de cepas de *E. coli Spp.*, positivas para BLEE.

De igual forma se observó un índice alto de enteropatógenos oportunistas del género *Proteus Spp.*, (5/25), *Bacillus Spp.*, (4/25) y *Streptococcus Spp.*(1/25).

4.3. Determinación del perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los principales enteropatógenos oportunistas hallados en aves psitácidas y aves domésticas

La determinación de susceptibilidad antibiótica demuestra la sensibilidad, sensibilidad intermedia y resistencia mediante porcentajes; del total de las muestras positivas a cepas de enteropatógenos tales como *Eschericia Coli Spp*, *Clostridium Spp.*, *Pasteurella Spp.* En primer lugar, se seleccionaron 10 antibióticos y se realizaron un total de 14 antibiogramas, de los cuales se realizó 7 antibiogramas a cepas positivas a las cepas aisladas en aves psitácidas y 7 antibiogramas a cepas positivas en aves domésticas utilizando los mismos antibióticos.

Siendo los antibióticos de mayor efectividad; Gentamicina 92.86% (13/14) y Enrofloxacino 85.71% (12/14). y el antibiótico en el que las cepas mostraron mayor resistencia fue la amoxicilina (42,8%), seguida de Sulfametoxasol+Trimetropin (42,8%).

El porcentaje del perfil de susceptibilidad antibiótica se menciona en la siguiente Tabla 6; también se detallan los resultados obtenidos por cada centro (C.R.C.A.S Y ZOOLOGICO EL JAGUAR) y los grupos formados de aves domésticas.

Tabla 7. Perfil de susceptibilidad antimicrobiana general

ANTIBIOTICOS	PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA		
	RESISTENTE	INTERMEDIO	SENSIBLE
Amoxicilina	42.86 % (6/14)	0.00% (0/14)	57.14% (8/14)
Ciprofloxacino	35.71% (5/14)	7.14% (1/14)	57.14% (8/14)
Norfloxacino	14.29% (2/14)	14.29% (2/14)	71.43% (10/14)
Colistin Sulfato	21.43% (3/14)	14.29% (2/14)	64.29% (9/14)
Florfenicol	14.29% (2/14)	14.29% (2/14)	71.43% (10/14)
Sulf. + Trimp	42.86% (6/14)	0.00% (0/14)	57.14% (8/14)
Tetraciclina	28.57% (4/14)	14.29% (2/14)	57.14% (8/14)
Gentamicina	0.00% (0/14)	7.14% (1/14)	92.86% (13/14)
Enrofloxacin o	7.14% (1/14)	7.14% (1/14)	85.71% (12/14)
Fosfomicina	21.43% (3/14)	14.29% (2/14)	64.29% (9/14)
Tilosina+ Dox.	28.57% (4/14)	7.14% (1/14)	64.29% (9/14)

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación

Conforme a los resultados del antibiograma de las aves psitácidas y aves domésticas los aislados del género *E. Coli Spp.* y *Streptococcus Spp.* Resultaron sensibles a la mayoría de los antibióticos aplicados en esta investigación, mientras que el antibiograma para *Bacillus Spp.* Se determinó sensibilidad a la mayor parte de los antibióticos en aves domésticas y resistente en aves psitácidas.

4.3.1. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en aves psitácidas del Centro de Conservación y Rehabilitación Amazon Shelter

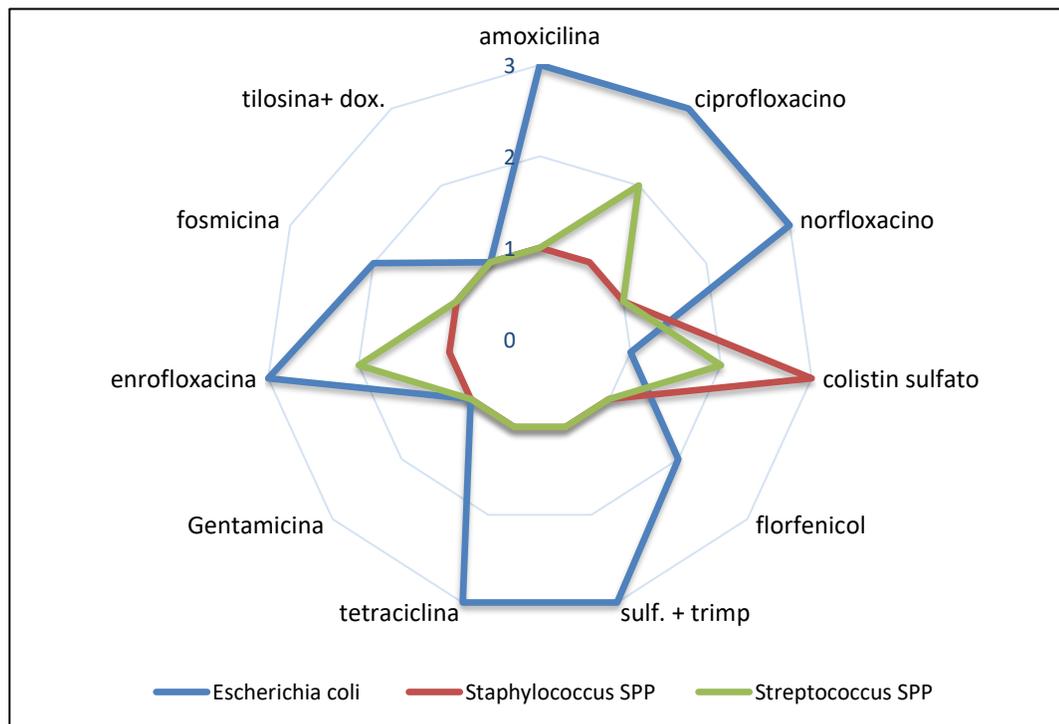


Figura 10. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en el Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter.

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación y Discusión

Se realizó el perfil de susceptibilidad a las cepas con mayor frecuencia presentes en las aves psitácidas en el Centro C.R.C.A.S.

Como lo muestra el siguiente gráfico 6, la cepa de *Eschericia coli Spp.*, presentó sensibilidad intermedia a Fosfomicina y Florfenicol; solo mostrando alta sensibilidad a Colistin Sulfato, Gentamicina y Tilosina – Doxiciclina; siendo resistente a Amoxicilina, Ciprofloxacino, Norfoxacino, Tetraciclina, Enrofloxacino y Sulfametoxazol + Trimetropin, concordando estos últimos a lo descrito por (108), donde observó resistencia a tetraciclina (25,5%), Sulfametoxazol-Trimetoprima y Doxiciclina, ambas con 17,3%. Por otro lado (106), demostró mejor acción eficaz a las quinolonas (Ciprofloxacino, Enrofloxacino, Levofloxacino y Norfofloxacino) los que presentaron mejor acción eficaz entre ellos el Enrofloxacino y el Ciprofloxacino mientras los aminoglucósidos (Estreptomina, Gentamicina y Tobramicina) presentaron baja eficacia.

Mientras que la cepa de *Staphylococcus Spp.*, aislada en este grupo mostró sensibilidad a Amoxicilina, Ciprofloxacino, Norfloxacino, Florfenicol, Sulfa-Trimetropin, Tetraciclina, Gentamicina, Enrofloxacina, Fosfomicina y Tilosina-Doxiciclina, resultando resistente solo a colistin sulfato. En cuanto a lo descrito por (34) observó que cepas de *Staphylococcus spp.*, y *S. aureus spp.*, presentaron mayor resistencia a los antimicrobianos (Oxacilina, Penicilina, Tobramicina y Gentamicina), lo que nos demuestra que las bacterias pertenecientes al mismo género no todas resultaron ser resistentes, ya que sería uno de los motivos de la variabilidad bacteriana.

Así mismo la cepa de *Streptococcus Spp.*, Tuvo una sensibilidad intermedia a Ciprofloxacino, Colistin Sulfato y Enrofloxacino, observándose elevada

sensibilidad a Amoxicilina, Norfloxacin, Florfenicol, Sulfametaxazol + Trimetropin, Tetraciclina, Gentamicina, Fosfomicina y Tilosina+ Doxiciclina. La cepa de *Streptococcus Spp.*, aislada de este grupo no presento resistencia frente al grupo de antibióticos. Por otro lado (34), destaco en su investigación que *Escherichia coli spp.*, *Staphylococcus aureus spp.*, y *Streptococcus spp.*, fueron los géneros y especies bacterianos con mayor porcentaje de resistencia a diferentes antimicrobianos (Tobromicina, Penicilina, Cefalotina, Clorafenicol, Gentamicina, Ciprofloxacino y Amikacina).

4.3.2. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en aves psitácidas del Zoológico El Jaguar

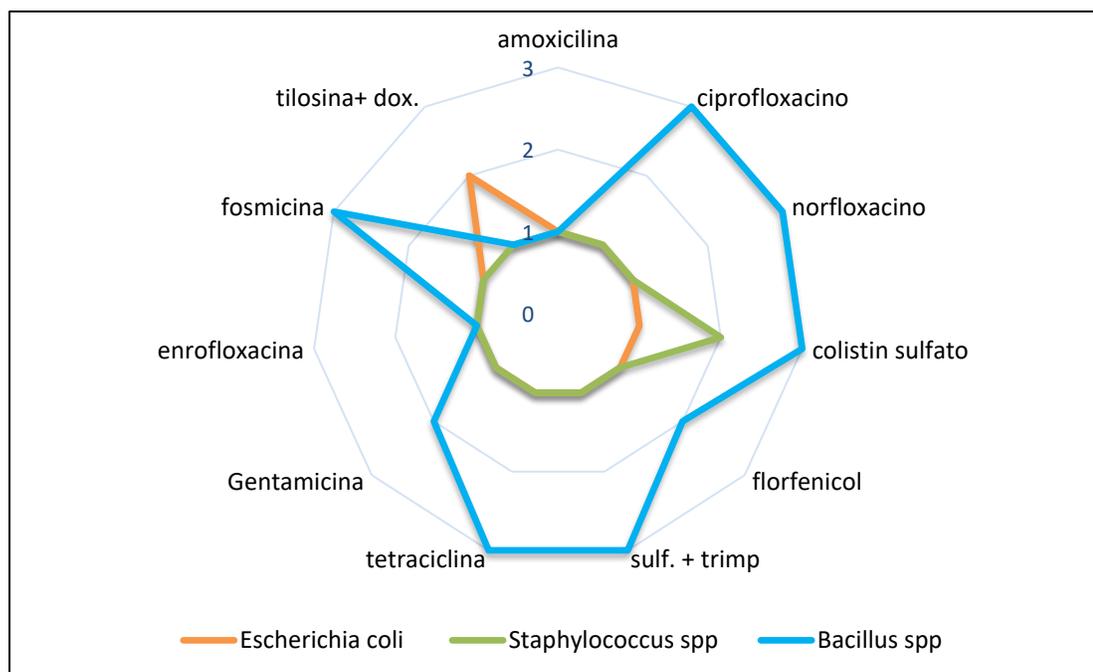


Figura 11. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en el zoológico el jaguar.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación

Las cepas aisladas como *Escherichia coli Spp.*, presentaron un perfil de sensibilidad intermedia a Amoxicilina, Ciprofloxacino, Norfloxacino, Florfenicol, Colistin Sulfato, Sulfametoxazol-Trimetropim, Tetraciclina, Gentamicina, Enrofloxacin y Fosfomicina, siendo sólo sensible frente a Tilosina – Doxiciclina. Mientras que la cepa de *Staphylococcus Spp.*, fue sensible solo a Colistin Sulfato y mostró sensibilidad intermedia a Ciprofloxacino, Norfloxacino, Florfenicol, Sulfametoxazol- Trimetropim, Tetraciclina, Gentamicina, Enrofloxacin, Fosfomicina, Tilosina- Doxiciclina, Amoxicilina. Los aislados de *Staphylococcus Spp.*, y *Escherichia Coli Spp.*, de este grupo no presentaron resistencia al grupo de antibióticos aplicados a este estudio. Lo cual difiere a (46) quien describe entre los aislados de *E. coli Spp.*, y *Staphylococcus Spp.*, en aves, y enfatiza la resistencia a Ciprofloxacina, Ampicilina, Tetraciclina y no se encontró resistencia a Gentamicina, Tobramicina y Amikacina, de la misma manera que (42) detectó alto porcentaje de resistencia a Ampicilina, Oxacilina, Cefoxitina, Clindamicina y Tetraciclina, con ausencia de resistencia a Vancomicina.

En el caso de la cepa de *Bacillus Spp.*, presentó resistencia a Ciprofloxacino, Norfloxacino, Colistin Sulfato, Sulfametoxazol - Trimetropin, Tetraciclina, Fosfomicina; mostrando sensibilidad intermedia a Enrofloxacin, Tilosina y Amoxicilina y por último sensibilidad a Florfenicol, Gentamicina.

(103), menciona en su investigación que algunas endosporas de cepas de *Bacillus Spp.*, poseen la función de tolerar pH ácidos y liberaciones biliares tras su paso por medio del tubo digestivo de los animales, las bacterias que se elijan tienen que subsistir a la barrera gástrica y lograr conseguir las piezas bajas del tubo digestivo donde desarrollarán su acción probiótica.

La resistencia antibiótica se genera por el uso indiscriminado de antibióticos a lo largo de la práctica médico veterinaria, ocasionando peligro en la salud pública, debido a que la utilización de antibacterianos de forma inefectiva y

fuera de control, beneficia la diseminación y aparición de patógenos con más resistencia antibacteriana.

4.3.3. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en aves domésticas ubicados alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter.

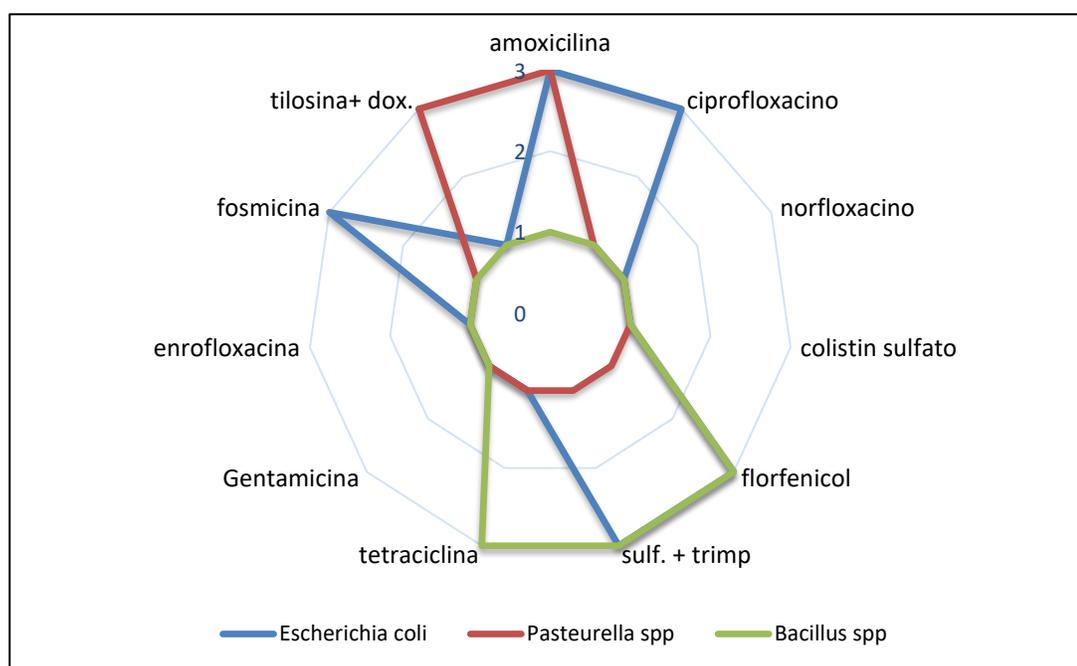


Figura 12. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes ubicados alrededor del Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter.

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación y Discusión

En la figura N.º 12 se observa a la cepa de *Escherichia coli* spp., presentando una alta sensibilidad a Norfloxacino, Colistin Sulfato, Florfenicol, Tetraciclina, Gentamicina, Enrofloxacina, Tilosina, Doxiciclina; mientras que fue resistente a Amoxicilina, Ciprofloxacino, Sulfametaxazol + Trimetropin, Fosfomicina. Coincidiendo con los resultados hallados por (41) Y (110), los cuales

observaron resistencia hacia los Betalactámicos, cefalosporinas de primera, segunda, tercera y cuarta generación, Quinolonas, Sulfonamidas y Aminoglucósidos, difiriendo este último con los resultados hallados en la presente investigación donde *Escherichia coli Spp.*, presentó sensibilidad a Gentamicina.

Por otro lado, la cepa de *Pasteurella Spp.*, presentó resistencia a Amoxicilina, Tilosina + Doxiciclina; así mismo mostrando una sensibilidad a Ciprofloxacino, Norfloxacino, Colistin Sulfato, Florfenicol, Sulfametoxazol + Trimetropim, Tetraciclina, Gentamicina, Enrofloxacin, Fosfomicina. De igual manera a lo indicado por (36) el cual obtuvo elevada sensibilidad al Cloranfenicol, Amikacina, Kanamicina, Gentamicina y resistencia a Penicilina como a Ampicilina. Sin embargo (76) refiere que usualmente *P. multocida* es generalmente susceptible a los antibióticos derivados de la Penicilina y otros betalactámicos, inhibidores de la biosíntesis de la proteína ribosomal 70S y también a Sulfonamidas, Trimetoprima y Eritromicina.

El aislado de *Bacillus Spp* de este grupo mostró sensibilidad a Amoxicilina, Ciprofloxacino, Norfloxacino, Colistin Sulfato, Gentamicina, Enrofloxacin, Fosfomicina, Tilosina + Doxiciclina; siendo resistente a Florfenicol, Sulfametoxazol + trimetropin, y Tetraciclina. Así mismo (103) identificaron *Bacillus Spp.* los cuales mostraron acción antimicrobiana ante cepas patógenicas y resultaron ser sensibles a 14 antibióticos (Amikacina, Ampicilina, Azitromicina, Eritromicina, Amoxicilina, Ciprofloxacino, Estreptomina, Vancomicina, Apramicina, Neomicina y kanamicina).

4.3.4. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes en aves domésticas ubicados alrededor del Zoológico El Jaguar

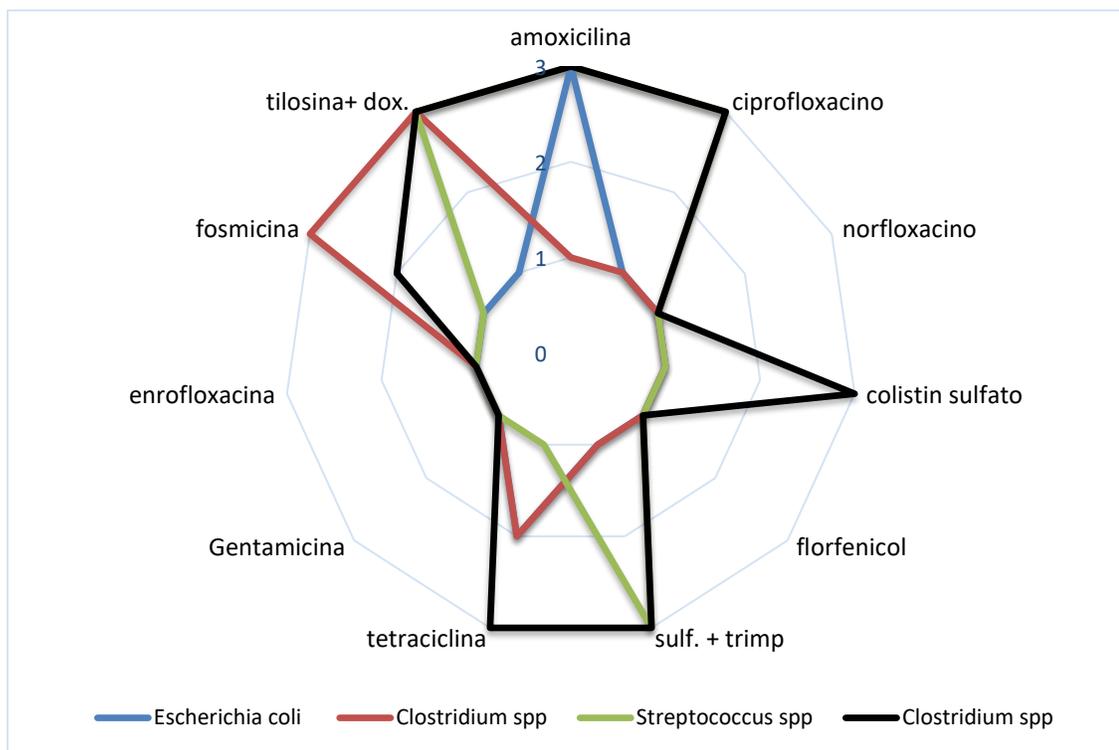


Figura 13. Diagrama de perfil de susceptibilidad de los principales enteropatógenos oportunistas más prevalentes ubicados alrededor del Zoológico el Jaguar
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación y Discusión

Según el gráfico N° 13 la cepa de *Escherichia Coli Spp.*, aislada en este grupo presentó resistencia a Amoxicilina y sensibilidad a Ciprofloxacino, Norfloxacino, Colistin Sulfato, Florfenicol, Sulfametoxazol + Trimetropin, Gentamicina, Enrofloxacino, Fosfomicina, Tilosina + Doxiciclina y sensibilidad intermedia a Tetraciclina dichos resultados son parecidos a los hallados por (111), donde el perfil de susceptibilidad antimicrobiana mostró que los aislados resultaron sensibles a Kanamicina y Ciprofloxacino, de igual manera

presentaron resistencia a Cloranfenicol y Amoxicilina; del mismo modo para (112) fueron más eficientes el Ceftiofur, Florfenicol y altamente sensibles Neomicina, Lincomicina + Espectinomicina, Cloranfenicol, Norfloxacino, Gentamicina, Ciprofloxacina, Enrofloxacina, Sulfa+Trimetoprim, Tetraciclina, Ácido Sulfonamidas, Nalidíxico y Doxiciclina; otra investigación por (40) determinó la resistencia a 2 antibacterianos aplicados habitualmente en la práctica médico veterinaria, las cuales son Doxiciclina, Oxitetraciclina y sensibilidad a Sulfatrimetropin y Enrofloxacino, las cuales son los antibióticos más eficaces para tratar enfermedades infecciosas bacterianas en pollos de engorde causadas por *Escherichia coli Spp.*

sin embargo, en otros estudios realizados por (10) y (113) la mayoría de los aislamientos presentaron porcentajes mayores de resistencia en Amoxicilina, Ciprofloxacino, seguido del Trimetropin/Sulfametoxazol así como (114) indica como resistentes a Cefepime, Ceftazidima, Trimetoprim/Sulfametoxazoles mientras Acido Nalidixico, Ciprofloxacina, Gentamicina, Nitrofurantoina, Cefoxitina, Amikacina mostraron una sensibilidad intermedia siendo imipenem el único sensible a las muestras.

La cepa de *Clostridium Spp.*, mostro elevada sensibilidad a Amoxicilina, Ciprofloxacino, Norfloxacino, Colistin Sulfato, Florfenicol, Sulfametoxazol – Trimetropin, Gentamicina y sensibilidad intermedia solo a Tetraciclina siendo resistente a Tilosina + Doxiciclina, Fosfomicina.

Mientras *Clostridium Spp.* 02 presento sensibilidad solo a Norfloxacino, Florfenicol Gentamicina y Enrofloxacino, y sensibilidad intermedia a Fosfomicina, siendo resistente a Amoxicilina, Ciprofloxacino, Tilosina + Doxiciclina, Sulfametoxazol + Trimetropin y Tetraciclina; cabe recalcar que ambas cepas fueron aisladas de dos lugares (casas) diferentes. *Clostridium perfringens* es un microorganismo que muestra elevado nivel de cambio genético; lo cual posibilita el traspaso de factores de virulencia y le da la

función de generar las distintas toxinas siendo consecuencia de la pérdida o adquisición de genes específicos. Al fin y al cabo, la universalidad de *Clostridium perfringens* adicionada a la libertad de los factores de virulencia indica la potencial patogenicidad de dicho agente bacteriano, en especial si se tiene presente que forma parte de la microflora normal del intestino de las aves.

Según los resultados obtenidos en nuestra primera prueba de sensibilidad para *Clostridium spp.*, (115) obtuvo sensibilidad a Amoxicilina + Acido Clavulánico, Piperacilina + Tazobactam y resistencia a Clindamicina, Metronidazol, Cloranfenicol, Penicilina y Cefoxitina.

Por otro lado (25) menciona que *Clostridium Spp.* se hallan en diferentes lugares de interés, el agua, alimento, ambientes frecuentes o animales homeotérmicos, siendo parte de la microbiota intestinal natural del intestino grueso y sacos ciegos, subjetivamente inocuos, (116) sugiere a menos que existan componentes predisponentes como la coccidios, causando un cuadro de estrés al animal por consiguiente generaría cambios en la flora intestinal pudiendo generar una problemática en las producciones.

La cepa de *Streptococcus spp.*, mostró sensibilidad a Ciprofloxacino, Norfloxacino, amoxicilina, Colistin Sulfato, Florfenicol, Tetraciclina, Gentamicina, Enrofloxacino, Fosfomicina y se observó resistencia a Tilosina – Doxiciclina y Sulfametoxazol – Trimetropim; contrastando con los resultados hallados por (117), el cual encontró un alto porcentaje de cepas de origen porcino del género *Streptococcus spp.*, intermedias a Gentamicina con excepción de tetraciclina la cual mostró una alta resistencia. (117) refiere que este antibiótico es utilizado en medicina veterinaria de forma amplia y frecuentemente lo cual justificaría el elevado porcentaje de resistencia de los aislamientos bacterianos implicados en dicho estudio.

Uno de los factores para la aparición de *Clostridium perfringens* es la

coccidiosis principal causante de inmunosupresión y daño gastrointestinal severo, el cual presenta sustratos ricos en nutrientes favoreciendo a la multiplicación y producción de toxinas. El género *Clostridium perfringens* es una bacteria que presenta un elevado nivel de intercambio genético; lo cual posibilita la transmisión de componentes de virulencia y le da la función de generar distintas toxinas a consecuencia de la pérdida o ganancia de genes específicos.

CONCLUSIONES

- Se logró caracterizar los enteropatógenos oportunistas del género *E. coli Spp*, *Pasteurella Spp*, *Clostridium Spp*, así como *Staphylococcus Spp.*, *Streptococcus Spp.*, *Bacillus Spp*, *Proteus spp*.
- La mayor prevalencia de enteropatógenos oportunistas en aves psitácidas como en aves domésticas fue del género *Escherichia Coli Spp*. (76%). Así como del género *Staphiloccocus Spp*. (14%) y *Streptococcus Spp*. (12%).
- Los antibióticos de mayor efectividad frente a los enteropatógenos oportunistas más prevalentes fue Gentamicina 92.86% y Enrofloxacino 85.71% y el antibiótico en el que mostraron mayor resistencia fue a Amoxicilina (42,8%), seguida de Sulfametoxasol+Trimetropin (42,8%).
- Se evidencio que dentro de un mismo género bacteriano pertenecientes a los aislados de aves psitácidas y domésticas dan como resultado diferentes perfiles de susceptibilidad a los antibióticos utilizados en la presente investigación, al igual que los microorganismos como el caso de *Clostridium Spp.*, aislados solo en aves domésticas.
- Se demostró la existencia de una alta sensibilidad antibacteriana en la mayoría de los cultivos de *Escherichia coli Spp*. de las muestras obtenidas de aves psitácidas y domésticas.
- El uso indiscriminado y descontrolado de antibióticos en aves psitácidas, conservadas en cautiverio y semicautiverio, podrían presentar un peligro en la salud pública con mayor razón si no son mantenidas en condiciones adecuadas aumentando el riesgo de resistencia antimicrobiana lo que conlleva a un reservorio de bacterias

con genes de resistencia y a la proliferación de enfermedades.

- La resistencia de los aislados bacterianos identificados a los distintos antibióticos puede estar relacionado con el uso desmedido de estos durante la crianza de las aves domésticas y representa un obstáculo para el control de dichos microorganismos. Por ello es imprescindible conocer cuáles antibióticos son efectivos contra la bacteria mediante un antibiograma antes de establecer algún tratamiento.

SUGERENCIAS

- Evitar adoptar, comprar aves silvestres y/o animales procedentes del tráfico y comercio ilegal, así como evitar su crianza como animales de compañía.
- Realizar más estudios para determinar e identificar la presencia enteropatógenos oportunistas, en la flora normal de la cloaca en aves psitácidas en cautiverio y semicautiverio.
- Seguir con estudios de resistencia antimicrobiana en cada una de las cadenas de producción animal, debido a que no todos los sectores utilizan el mismo porcentaje del antibiótico, ya sea como promotores de crecimiento o para contrarrestar enfermedades; se debería continuar llevando a cabo más investigaciones para evaluar la resistencia de *Escherichia coli Spp.* frente a antibacterianos en aves domésticas como en aves silvestres.
- Realizar investigaciones similares en todo el país con el objetivo de precisar el estado actual respecto a la efectividad de los antibióticos aplicados en veterinaria.
- Determinar el agente patógeno causante de la enfermedad antes de realizar algún tratamiento con la finalidad de evitar bacterias multirresistentes que pongan en riesgo la salud pública.
- Que los centros de rescate y cuidadores de animales realicen periódicamente una rotación de antimicrobianos y así evitar la resistencia a los mismos.
- Continuar elaborando investigaciones de vigilancia epidemiológica y

fomentar el control sanitario de las aves domésticas y silvestres, mediante capacitaciones y asistencias técnicas para disponer de forma adecuada y controlado de los distintos fármacos; mediante el Servicio de Sanidad Agraria en articulación con la Gerencia Forestal y Fauna Silvestre.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. SERFOR. Estrategia Nacional para reducir el tráfico ilegal de Fauna Silvestre en el Perú 2017-2027. Minist Agric y Riego [Internet]. 2017;2-72.
2. Riego M de A y. Produccion y comercializacion , avicola. 2016.
3. Romero MFJ. Determinación de la presencia de enterobacterias con resistencia antibiótica de importancia en salud pública en psitácidos mantenidos en cautiverio en el Parque Zoológico Huachipa, Perú. Univ Científica del Sur.
4. Vargas J, Máttar S, Monsalve S. Bacterias patógenas con alta resistencia a antibióticos: estudio sobre reservorios bacterianos en animales cautivos en el zoológico de Barranquilla. Infectio. marzo de 2010;14(1):6-19.
5. Pérez ez. Conteo bacteriano en órganos del aparato digestivo de pollos infectados con salmonella typhimurium con adición de extracto de Chrysactinia mexicana. 2009;
6. Salas Rocío. Salmonella spp, Resistencia a Antimicrobianos y Caracterización de Medidas de Bioseguridad en Sistemas Productivos de Traspatio Vecinos a La Reserva Nacional "El Yali". 2016;1-63.
7. Agricultura MA y R. MINAGRI preserva estatus sanitario en aves de crianza doméstica en el Vraem - SENASA al día [Internet]. 2018 [citado 28 de enero de 2020].
8. Tavernari F, Salguero S, Albino LFT, Rostagno H. Nutrición, Patología Y Fisiología Digestiva En Pollos: Aspectos Prácticos. Xxiv Curso Espec Fedna. 2008;31-45.
9. CITES. Especies de Fauna silvestre peruana en los apéndices de la CITES. Versión 1.1- Diciembre 2014. 2014;(CoP 16):83.
10. R. Abreu, B. Castro-Hernández, A. Madueño, et al. Prevalencia de cepas de Escherichia coli productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) aisladas en pollos de granjas avícolas de la isla de Tenerife (España). 2013;13(4):1091-6.
11. Cota-rubio E, Hurtado-ayala L, Pérez-morales E, Alcántara-jurado L. Resistencia a antibióticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano. Rev Iberoam Ciencias. 2014;1(1):75-85.
12. Timko J, Kmeť V. Susceptibility of Enterobacteriaceae from the alpine accentor Prunella collaris. Acta Vet Brno. 2003;72(2):285-8.

13. Pineda-Leyva E, Talavera-Rojas M, Peña-Romero AH, Soriano-Vargas E, Alejandri-Cortes C. Perfiles hematológicos en respuesta a la administración de inmunomoduladores inespecíficos en aves de combate (*Gallus gallus gallus*). *Rev Cient la Fac Ciencias Vet la Univ del Zulia*. 2015;25(5):368-74.
14. Fajardo-Gutiérrez A. Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Rev Alerg México [Internet]*. 2017;64(1):109-20.
15. Ojeda Ramirez JS. Determinación de la resistencia de enterobacterias aisladas en cloaca de lagartos caimán mantenidos en cautiveros en una zoonocriadero de Lima. *Univ Científica del Sur*. 2017;
16. Valls Garcia J. Reduciendo la colibacilosis aviar mediante la vacunación. *Avinews*. 2020;
17. Peña DFG. CONTROL DE LA COLIBACILOSIS EN POLLO DE ENGORDE. España; 2017. 115 p.
18. Reed KD, Meece JK, Henkel JS, Shukla SK. Birds, migration and emerging zoonoses: west nile virus, lyme disease, influenza A and enteropathogens. *Clin Med Res*. 2003;1(1):5-12.
19. Carvajal B. E, Hernández A. W, Torres C. M, López V. D, Rueda G. E, Vásquez de Díaz MC. Resistencia antimicrobiana de cepas de *Escherichia coli* aisladas de contenidos de bursa de Fabricio de aves para engorde. *Rev Investig Vet del Perú*. 2019.
20. Borges CA. Detecção e caracterização de *Escherichia coli* potencialmente patogênicas em aves selvagens e pombos-domésticos na cidade de Jaboticabal-SP.
21. Flammer K, Drewes LA. Species-related differences in the incidence of gram-negative bacteria isolated from the cloaca of clinically normal psittacine birds. *Avian Dis*. 1988;32(1):79-83.
22. Styles DK, Flammer K. Congo red binding of *Escherichia coli* isolated from the cloacae of psittacine birds. *Avian Dis*. 35(1):46-8.
23. Olinda RG, Souza MCA, Figueiredo JN, Silva JMC, Alves ND, Bezerra FSB, et al. Diagnosis of *Proteus* spp. in wild birds raised under captivity in Rio Grande do Norte, Brazil. *Arq Inst Biol (Sao Paulo)*. 2012;79(2):301-3.
24. Carlos N, Tafur E, Solano E, Alcazar P. Enterobacterias de la paloma de castilla *Columba livia* en la ciudad de Lima, Perú. *Salud y Tecnol Vet*. 2017;4(1):9.
25. Mejia DB, Peñuela-S LM, Sanmiguel RA. El gran impacto de *Clostridium perfringens* en aves de corral. *Pubvet*. 2018;12(9):1-9.

26. W. E. MORRIS* MEF-M. Toxinas de Clostridium perfringens. Toxinas de Clostridium Perfringens. 2009;41:251-60.
27. De Matos Gomes A, Carlos F, Lobato F, Nelson I, Da R, Martins S, et al. Genotipicaco de Clostridium perfringens aislados de frangos de corte atraves da PCR múltipla. 1943;38(7):1943-7.
28. Carrillo Lamus MP. Utilización de lectinas en la inhibición de la adhesión de Pasteurella multocida. Rev Med Vet (Bogota). 2013;(25):93.
29. Lugo-Marante S, Espinosa-Castaño I, Zamora-Borges Z, Riera-Ojeda L, Sosa-Teste IM, Lobo-Rivero E, et al. Caracterización microbiológica y genotípica de cepas de Pasteurella multocida asociadas al síndrome respiratorio cunícola. Rev Salud Anim. 2019;41(1).
30. Rodríguez-Berber YA, Azúa-Díaz GG. Fisiopatología y factores de virulencia del streptococcus pyogenes implicados en la erisipela, celulitis y fascitis necrotizante. Lux Médica. 3 de mayo de 2021;16(47).
31. Pérez-ybarra L, Indira A, Ana C, Sandra A, Luis P, Elianee U, et al. Identificación de Staphylococcus aureus y determinación de su resistencia a antimicrobianos en aves psitácidas en cautiverio y en sus cuidadores (Venezuela). Kasmera. 2021;49(2):e49234352-e49234352.
32. El Peruano. Ley 30407 de protección a los animales (2016).pdf. 2016.
33. Piñeros J, Rodríguez M. Identificación de Salmonella Gallinarum y Salmonella Pullorum en pollo de engorde de la Línea ROSS 308. Tesis Univ la Salle, Fac Ciencias Agropecu Programa Zootec Bogota DC. 2010;75.
34. Santos HF, Flres ML, Lara VM, S e Silva M, Battisti L, Lovato LT. Cloacal microbiota identification and evaluation of the antimicrobial resistance in captive cracids from Rio Grande do Sul, Brazil. Pesqui Vet Bras [Internet]. 2010 [citado 13 de noviembre de 2020];30(12):1077-82.
35. Mosquito S, Ruiz J, Luis Bauer J, Ochoa TJ, Humboldt von, Peruana Cayetano Heredia Lima U. MECANISMOS MOLECULARES DE RESISTENCIA ANTIBIÓTICA EN Escherichia coli ASOCIADAS A DIARREA MOLECULAR MECHANISMS OF ANTIBIOTIC RESISTANCE IN Escherichia coli-ASSOCIATED DIARRHEA Instituto de Medicina Tropical Alexander Institut d'investigacions Biomèdiques [Internet]. Vol. 28, Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2011 [citado 22 de septiembre de 2019].
36. Angel M, González A, Miranda DD, García AM. Pasteurellosis aviar. Comportamiento clínico, anatomopatológico y microbiológico - (Avian pasteurellosis. Clinical behavior, anatomopathological and microbiological diagnosis). Redvet. 2011;XII(8).

37. Carranza C, León R, Falcón N, Neumann A, Kromm C. Caracterización y distribución de cepas de *Escherichia coli* potencialmente patógenas aisladas de pollos broiler de explotaciones avícolas en el Perú. *Rev Investig Vet del Peru*. 2012;
38. De Souza Lopez E. PERFIL DE ENTEROBACTERIAS ISOLADAS DE PSITACÍDEOS DO TRÁFICO DE AVES SILVESTRES DO ESTADO DO CEARÁ [Internet]. Rio de Janeiro; 2016 [citado 22 de septiembre de 2019].
39. Calupiña R, Nathaly A. Identificación de genes de resistencia a Betalactámicos de cepas (BLEE) en dos especies de aves silvestres: Cormorán Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) y la. *Univ Cent DEL ECUADOR* .
40. Chiara Vilchez FE. Aislamiento, identificación y evaluación de la resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* en pollos de engorde. Piura 2017. 2018;
41. Huamán-Chacón LE, Gonzales-Escalante E. *Escherichia coli* productor de betalactamasas de espectro extendido en pollos para consumo humano. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 25 de junio de 2019 [citado 4 de noviembre de 2020];36(2):361.
42. Matias CAR, Pereira IA, Rodrigues DP, Siciliano S. *Staphylococcus* spp. isolated from wild birds apprehended in the local illegal trade in Rio de Janeiro, Brazil, and relevance in public health. *Lett Appl Microbiol*. 2018;67(3):292-8.
43. Trindade LC, Figueira PT. Perfil de susceptibilidade antimicrobiana e produção de hemolisina de enterobactérias de psitacídeos em cativeiro Antimicrobial susceptibility profile and haemolysin production of enterobacteria from Psittacidae in captivity Perfil de susceptibilidad anti. 2018;1-5.
44. Murer L, Didoné SR, Freitas ABB, Lovato M. Investigaçãõ de *Salmonella* spp. em Psittaciformes exóticos e nativos mantidos em cativeiro na região central do Rio Grande do Sul [Investigation of *Salmonella* spp. in exotic and native Psittaciformes kept in captivity in the central region of Rio Grande d. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2018;815-22.
45. Villagran Ramírez S 2017. Prevalencia de la resistencia a antibióticos a través de. 2017;
46. Alcalá LG. *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp. y *Staphylococcus* spp. en mamíferos y aves salvajes. Diversidad de especies y resistencia a los antibióticos [Internet]. 2018. Universidad de Zaragoza; 2018 [citado 9 de noviembre de 2020].
47. Contreras A, Gómez-Martín A, Paterna A, Tatay-Dualde J, Prats-Van

- Der Ham M, Corrales JC, et al. Papel epidemiológico de las aves en la transmisión y mantenimiento de zoonosis. *OIE Rev Sci Tech*. 2016;35(3):845-62.
48. Shivaprasad H. L. Herramientas de diagnóstico y Prevención en aves silvestres.(Patología de aves). *Calif Anim Heal y Food Saf Lab Syst Tulare Branch Sch Vet Med Univ California, Davis*. 2014;1-66.
 49. Castellanos AF, Echeverría. *LIBROS TRILLAS: AVES DE CORRAL*. 3 Edición. Ediciones A, editor. México D.F.; 2010. 126 p.
 50. Valeriano-Pari V, Cárdenas-Villanueva LÁ, Hanco-Gamarra MM, Coila-Añasco P. Parámetros hematológicos del suri (*Rhea pennata*) en condiciones de cautiverio en el altiplano peruano. *Rev Investig Vet del Perú*. 4 de marzo de 2019;30(1):143-8.
 51. Rutz F, Anciuti MA, Xavier EG, Roll VFB, Rossi P. Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas. *Rev Bras Reprod Anim*. 2007;
 52. Brightsmith DJ, Ramírez A, De Campo J, Guacamayo De Tambopata P. Proyecto Guacamayo de Tambopata y Schubot Center at Texas A&M University [Internet]. *Madrwe* ; 2011 [citado 15 de septiembre de 2019].
 53. Sanches LA, Gomes M da S, Teixeira RHF, Cunha MPV, Oliveira MGX de, Vieira MAM, et al. Captive wild birds as reservoirs of enteropathogenic *E. coli* (EPEC) and Shiga-toxin producing *E. coli* (STEC). *Brazilian J Microbiol [Internet]*. 2017;48(4):760-3.
 54. Sarmiento Huanay JI. *Sistema Digestivo De Rumiantes Y de aves*. *Zootec Gen*. 2014;Primera ed:1-43.
 55. *Loros y periquitos - Gianni Ravazzi - Google Libros [Internet]*. [citado 17 de diciembre de 2020].
 56. Ramos Pereira SDMP. *Clínica de Animais Exóticos e Silvestres: Patologias nutricionais em psitacídeos*. 2014;
 57. Estefanía A, Serrano R. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO Colegio de Ciencias de la Salud Estudio y comparación de la dieta tradicional con una dieta alternativa específica para un grupo de psitácidos del Zoológico de Quito en Guayllabamba.
 58. Gil Cano F. *Anatomía Específica De Aves: Aspectos Funcionales Y Clínicos*.
 59. Caro Munizaga C. *Generalidades de anatomía de reptiles y aves*. 2016.
 60. Closas ASG. Respuesta inmune de las aves y sus alteraciones. *Arxius*. 1983;81-90.

61. De Souza Lopes E. Investigacaode de Salmonella sp. Em Psittaciformes mantidos em criatorios comerciais e conservacionistas da regio metropolitana de Fortaleza- Ceara. 2011;
62. Cavero N, Rynaby C. Comercio de Animales Silvestres en la Región de Loreto 2007-2012. 2014;1-11.
63. Monsalve S, Miranda J, Mattar S. Primera evidencia de circulación de Chlamydophila psittaci en Colombia: Posible riesgo de salud pública. Rev Salud Publica. 2011;13(2):314-26.
64. Algorta G, Schelotto F. Temas de Bacteriología y Virología medica. 2006. 2006. 646 p.
65. Fernández-Olmos A, García C, Sáez-Nieto JA, Valdezate S. Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología. Vol. 29, Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2011. 601-608 p.
66. Loayza C, Dayanara J, Farmacéutica B, Lara C, Isabel O. Importancia Clínica De Los Métodos Fenotípicos Utilizados En La Identificación Bacteriana. 2020.
67. Empleo de probióticos basado en Bacillus sp y de sus endosporas en la producción avícola. Rev Cuba Cienc Agrícola. 2008;
68. Villarreal-Delgado MF, Villa-Rodríguez ED, Cira-Chávez LA, Estrada-Alvarado MI, Parra-Cota FI, De los Santos-Villalobos S. El género Bacillus como agente de control biológico y sus implicaciones en la bioseguridad agrícola. Rev Mex Fitopatol Mex J Phytopathol. 2018;36(1):95-130.
69. Bailey R. Salud Intestinal en Aves Domésticas. Aviagen Br. 2015;
70. Soto Piñeiro CJ. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 2010 Volumen 11 Número 11B REDVET Rev. electrón. vet [Internet]. [citado 14 de enero de 2020].
71. JAWETZ MYA. MICROBIOLOGÍA MÉDICA. 2016.
72. Prieto M de la R y JP 2003. Microbiología en ciencias de la salud. Conceptos y aplicaciones | Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.
73. García, H. G., Ledesma, M. N., Godoy, S. F. &, Urquiza BO 2014. Determinación de la Cantidad de Clostridium Perfringens y la Longitud de las Vellosidades Intestinales.
74. Pérez D, Lenin M, Rosadio R. G muertas por enteroenotipificación y subtipificación de Clostridium perfringens aislados de crías de alpacastoxemia. Rev Investig Vet del Peru. 2012;23(3):272-9.

75. Furian TQ, Borges KA, Laviniki V, da Silveira Rocha SL, de Almeida CN, do Nascimento VP, et al. Virulence genes and antimicrobial resistance of *Pasteurella multocida* isolated from poultry and swine. *Brazilian J Microbiol.* 2016;47(1):210-6.
76. Huberman YD, Terzolo HR. *Pasteurella multocida* y cólera aviar. *Rev Med Vet (Buenos Aires).*
77. Rimac R, Maturrano A. Caracterización molecular de *Pasteurella multocida* aislada de alpacas con signos de neumonía. 2016.
78. Manos J, Belas R. The Genera *Proteus*, *Providencia*, and *Morganella*. *The Prokaryotes.* 2006;(May):245-69.
79. Experimental P, Veterin M. Causas de morte em Passeriformes: comparação entre aves de vida livre residentes na Região Metropolitana de São Paulo e aves oriundas do tráfico. *Sanches, Thaís Caroline.* 2008;35.
80. Moredo FA, Larsen AE, Coordinadores NOS. Patogenicidad microbiana en Medicina Veterinaria. *Patog microbiana en Med Vet.* 2020;
81. Lopardo HA, Predari SC, Vay C. Manual de Microbiología Clínica . Bacterias de importancia clínica. *Man Microbiol Clínica la Asoc Argentina Microbiol.* 2011;1:1-429.
82. DR. M.V. Z. Carlos Julio Jaramillo Arango, Martin DJJMM. Epidemiología Veterinaria. 1.^a Ed. Editorial El Manual moderno S.A. de CV., editor. México D.F.; 2010. 217 p.
83. García-Rodríguez J, Sánchez E, Gomez-Lus ML, Martínez L, Rodríguez C, Vila J. Procedimientos en Microbiología Clínica. Métodos básicos para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos en recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Editor Picazo J J. 2000.
84. Taroco R, Seija V, Vignoli R. Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica. *Temas Bacterología y Virol Médica.* 2008;
85. Sonali M, Corona R, Granda AE, Felipe L, Bonachea H. Resistencia antimicrobiana en cepas de *Salmonella enterica* subsp. *enterica* aisladas en carnes de aves importadas. *Rev Salud Anim.* 2012;34(2):120-6.
86. Bisso-andrade A. Resistencia a los antimicrobianos Resistance to antimicrobials. 2018;31(2):50-9.
87. Pérez D. Resistencia bacteriana a antimicrobianos: su importancia en la toma de decisiones en la práctica diaria. *Inf Ter del Sist Nac Salud [Internet].* 2007;22(3):58-67.
88. Gabriel L, Calderón R, Andrés P, Delgado M, Farley M, Urbano C, et al.

- Resistance of Salmonella to conventional antimicrobials for their treatment * Resistência da Salmonela aos antimicrobianos convencionais para seu tratamento Key words Resúmen. 2012;7(1):115-27.
89. Fuentes ZKB. Resistencia Antimicrobiana De Enterobacterias Y Uso Antimicrobiana En Pacientes De La Unidad De Cuidados Intesivos Del Hospital Dos De Mayo. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2005.
 90. Riveros M, Ochoa TJ. Enteropatógenos de importancia en salud pública. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2015;
 91. Herrera ML. Pruebas de sensibilidad antimicrobiana: metodología de laboratorio. Rev Médica del Hosp Nac Niños Dr Carlos Sáenz Herrera [Internet]. 1999;34:33-41.
 92. Mariaca Méndez R. El Conocimiento de la Gallina (Gallus Gallus Domesticus) entre los Tseltales y Tsotsiles de los Altos de Chiapas, México. Etnobiología. 2013;11(1):29-43.
 93. Sacsquispe Contreras RE, Velásquez Pomar J. Manual de procedimientos anual para la prubea de sensibilidad antimicribiana por el método de disco difusión. Organismo Público Descentralizado de Sector Salud [Internet]. 2002. 67 p.
 94. Riego M de A y. Normas Legales DECRETO SUPREMO N° 029-2007-AG. 2007;356401-12.
 95. Servicio Nacional de Salud Animal. Programa Nacional Salud Aviar. 2013;01-28.
 96. SERFOR. Manejo de animales silvestres decomisados o hallados en abandono
 97. Salvadora Morales, Jose Manuel Zolotoff MG& MT. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves AMÉRICA-NICARAGUA. 2009;
 98. Casado C, Torrico G MM. Medios de Cultivo en un Laboratorio de Microbiología. Rev Invest (Guadalajara). 2012;2(4):1-42.
 99. López-Jácome Esaú L, Hernández-Durán M, Colín-Castro CA, Ortega-Peña S, Cerón-González G, Franco-Cendejas R. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. 2014;3.
 100. Cazorla DP, Morales PM. Prevalencia de parásitos intestinales en gallos de pelea de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. Rev Investig Vet del Peru [Internet]. 2013 [citado 27 de septiembre de 2019];24(4):489-502.
 101. Marcelo Reyes S, Claudia Durán Ta VPJ. Perfil de susceptibilidad a los

- antimicrobianos en cepas de E coli productoras de Shiga toxina (STEC) aisladas de infecciones humanas y de alimentos. 2004;1211-6.
102. Parra P, Cevallos AL, Vargas J. Estudio retrospectivo de los principales agentes bacterianos aislados en aves comerciales y determinación de perfiles de resistencia de Escherichia coli y Salmonella spp. desde el 2013 al 2018. Informe [Internet]. Vol. 8, Universidad central del Ecuador. Quito: UCE; 2019 [citado 9 de noviembre de 2020].
 103. Chávez FA, López MV, Laurencio MS, Rondón AC, Grethel FM, González VB, et al. Selección e identificación de aislados de Bacillus spp. del tracto digestivo de pollos de traspatio, con potencial probiótico. SciELO - Sci Electron Libr Online [Internet]. 2017 [citado 7 de julio de 2021];40:51-60.
 104. Castillo G, Koga Y, Alvarado A, Tinoco R, Fernández D. Aislamiento e Identificación Bioquímica de Cepas de Pasteurella multocida y Gallibacterium anatis en Aves de Producción con Signos Respiratorios. Rev Investig Vet del Perú. 2014;25(4):516-22.
 105. Moreira C, Gomes B, Oliveir SA. Determination of Enterobacteria in Wild Birds Kept in Captivity. 2013;13:62-71.
 106. Trindade LC, Figueira PT. Perfil de susceptibilidade antimicrobiana e produção de hemolisina de enterobactérias de psitacídeos de cativeiro. Pubvet. 2018;12(3):1-5.
 107. Saidenberg AB, Teixeira RHF, Guedes NMR, Allgayer M da C, Melville PA, Benites NR. Molecular detection of enteropathogenic Escherichia coli in asymptomatic captive psittacines. Pesqui Veterinária Bras [Internet]. 2012 [citado 9 de julio de 2021];32(9):922-6.
 108. Lima BP. Isolamento, tipificação e perfil de sensibilidade de enterobactérias oriundas de psitacídeos de zoológicos e criadouros comerciais do estado do ceará, brasil. Universidade Estadual do Ceará - Faculdade de Veterinaria; 2020.
 109. Mattes BR, Consiglio SAS, Almeida BZ, Guido MC, Orsi RB, Costa A, et al. Influência da biossegurança na colonização intestinal por Escherichia coli em psitacídeos. Arq Inst Biol (Sao Paulo). 2005;72(1):13-6.
 110. Edna Carvajal B, Walter Hernández A, María Torres C, Diana López V, Egberto Rueda G, María Vásquez R. Antimicrobial resistance of Escherichia coli strains isolated from the bursa of Fabricius in broilers. Rev Investig Vet del Peru [Internet]. 2019 [citado 4 de noviembre de 2020];30(1):430-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.14648>
 111. De La Cruz-Veliz LM, Espinosa-Castaño I, Báez-Arias M, Lobo-Rivero

- E. Artículo Original Bordetella avium y Escherichia coli en pollos de engorde de la provincia Manabí, Ecuador Bordetella avium and Escherichia coli in broilers in Manabí province, Ecuador [Internet]. Vol. 40, Revista de Salud Animal. 2018.
112. Brito KCT, Jaenisch FRF, Oliveira GA, Soares BD, Brito BG, Laborat E, et al. Resistencia antimicrobiana y patogenicidad de muestras de escherichia coli aisladas de lesiones de celulitis en pollos. 2018;37-9.
 113. De M.V.Z. SANDRA VILLAGRAN RAMÍREZ. PREVALENCIA DE LA RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS A TRAVÉS DE LA SUSCEPTIBILIDAD DE Escherichia coli EN AVES DE COMBATE EN EL NORTE DEL ESTADO DE MÉXICO. 2017;
 114. Gonzales Escalante E, Huaman Chacon LE. Escherichia coli Productor De Betalactamasas De Espectro Extendido En Pollos Para Consumo Humano. 2019;36(2):361-2.
 115. Gamboa-Coronado M del M, Mau-Inchaustegui S, Rodríguez-Cavallini E. Caracterización molecular y resistencia antimicrobiana de aislamientos de clostridium perfringens de diferentes orígenes en Costa Rica. Rev Biol Trop. 2011;59(4):1479-85.
 116. Barbara AJ, Trinh HT, Glock RD, Glenn Songer J. Necrotic enteritis-producing strains of Clostridium perfringens displace non-necrotic enteritis strains from the gut of chicks. Vet Microbiol. 25 de enero de 2008;126(4):377-82.
 117. Vigo G, Moredo F, Pantozzi F, Ibar M, Giacoboni G. Antimicrobial sensibility of bacterial isolates from clinical cases from porcine and avian source. Analecta Vet.
 118. Junod Lopez TL. Susceptibilidad a antibióticos en Cepas de Salmonella enterica de origen Animal y Alimentario. Univ Concepción. 2010.
 119. Rivera N, Fernández H, Bustos R, Valenzuela ME, Trabal N, Montenegro S, et al. SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE Campylobacter AISLADAS DE CARCASAS DE AVES, SANGRE Y FECAS HUMANAS. Rev Latinoam Actual Biomédicas. 2007;

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	TIPO DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN	OPERADORES DE VARIABLE			
						INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA	FUENTE
¿Cuáles serán los enteropatógenos identificados o caracterizados y si esa prevalencia es importante o significativa para la salud pública?	Tipo básico descriptivo o no experimental, con un diseño de investigación transversal de enfoque cuantitativo	Objetivo General 1.- Identificar los enteropatógenos hallados en aves psitácidas en cautiverio y semi cautiverio y aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>) en sus áreas de influencia, Puerto Maldonado - 2019.	H1: Se identificará la presencia de enteropatógenos en los cultivos realizados en aves psitácidas y aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>). Ho: No se identificará la presencia de enteropatógenos en los cultivos realizados en aves psitácidas y aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>).	Variable Independiente:	Aves de extensa variedad de tamaño, coloración y peso, son simples de reconocer, debido a que tienen propiedades marcadas como pico corto, alto, curvado de base extensa y redondeada.	Género	Ficha de recojo de datos	N° de ave N° total de la población de aves psitácidas.	(95), (59), (60)
		Objetivos Específicos 1.- Caracterizar los enteropatógenos hallados en aves psitácidas y aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>) en sus áreas de influencia, Puerto Maldonado -2019. 2.- Evaluar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los principales enteropatógenos hallados en aves psitácidas y aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>) Puerto Maldonado -2019. 3.- Realizar una comparación de los resultados obtenidos de las aves psitácidas frente a aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>).	H2: Serán altamente prevalentes los enteropatógenos identificados en aves psitácidas en comparación con las aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>). Ho: No serán altamente prevalentes los enteropatógenos identificados en aves psitácidas en comparación con las aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>). H3: Existen diferencias significativas en los hallazgos obtenidos en el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las aves psitácidas frente a las aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>). Ho: No existen diferencias significativas en los hallazgos obtenidos en el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las aves psitácidas frente a las aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>).	2.-Aves Domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	son de enorme tamaño, generalmente, se crían para la producción de carne o huevos, siendo la finalidad primordial de la producción de estas en la crianza familiar	Género	Ficha de recojo de datos	N° de ave N° total de la población de aves domésticas.	
¿Los enteropatógenos identificados presentarán una diferencia significativa en el perfil de susceptibilidad antimicrobiana, en aves psitácidas en cautiverio y semicautiverio en comparación con las aves domésticas (<i>Gallus gallus domesticus</i>)?				Variable Dependiente:	El perfil de susceptibilidad sirve, antes que nada, para orientar las elecciones terapéuticas personales.	Sensibilidad Intermedio Resistencia	Tubo de solución homogénea	1.5 x 10 ⁸ CFU/ml	(3), (118), (119)
				1.- Perfil de susceptibilidad			Disco con agar Müeller Hinton	100 mm. - 150 mm.	
				2.- Identificación	Es una variable que posibilita a la entidad detectar usuarios con propiedades homogéneas en una localidad determinada.	Identificación de enteropatógenos	Isopos con medio transporte Cary Blair	Ph 8.4	
							Placas de cultivo	96 x 21 mm	
				3.- Prevalencia	Indica la proporción de enfermedades existentes en una población.	Enteropatógenos oportunistas	Agar Macconkey	Bacilos gram negativos - pH 7,1 ± 0,2	
							Agar sangre	gram positivos - gram negativos - pH: 7.2 ± 0.2.	
							Incubadora	12- 24 hrs a 37 C°	
							Microbiological method. Anaerocult® A mini	+15 °C to +25 °C	
							Informe de resultados de bacteriología	> N° de casos de bacteria por centro	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Puerto Maldonado, 22 de diciembre del 2019

CARTA DE AUTORIZACION PARA TOMA DE MUESTRAS

Yo, Luis Fernando Martell Calderón identificado con DNI N.º 04812669, propietario del Zoológico El Jaguar por medio de la presente autorizo a las señoritas: Yenifer Lima Huamani Y Gina Puma Paucar, bachilleres de la carrera de Medicina Veterinaria-Zootecnia de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios para realizar el procedimiento y/o técnica de hisopado cloacal para la toma de muestras en las aves psitácidas mantenidas en cautiverio en el Zoológico El Jaguar.

Por lo anterior declaro que se me ha informado del procedimiento y la técnica que se llevara a cabo y de la importancia que dichos resultados aportarán. Por lo cual expreso mi consentimiento para realizar la toma de muestras.

También se me ha indicado que tendré acceso a una copia de los resultados obtenidos.



.....
firma

Puerto Maldonado, 15 de diciembre del 2019

CARTA DE AUTORIZACION PARA TOMA DE MUESTRAS

Yo, MAGALI SALINAS Bielich identificado con DNI N.º 08254388, directora de ONG Amazon Shelter, por medio de la presente autorizo a las señoritas: Yenifer Lima Huamani Y Gina Puma Paucar, bachilleres de la carrera de Medicina Veterinaria-Zootecnia de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios para realizar el procedimiento y/o técnica de hisopado cloacal para la toma de muestras en las aves psitácidas albergadas en el Centro de Rehabilitación y Conservación Amazon Shelter.

Por lo anterior declaro que se me ha informado del procedimiento y la técnica que se llevara a cabo y de la importancia que dichos resultados aportarán. Por lo cual expreso mi consentimiento para realizar la toma de muestras.

También se me ha indicado que tendré acceso a una copia de los resultados obtenidos.

Magali Salinas B
firma

ANEXOS FOTOGRÁFICOS



Figura 14. Sujeción de aves psitácidas para la toma de muestra en psitácidos mediante técnica de hisopado cloacal.



*Figura 15. Toma de muestra mediante hisopado cloacal a aves psitácidas del género *Amazona ochrocephala* en el Centro de Rehabilitación y conservación Amazon Shelter.*



Figura 16. Toma de muestra mediante hisopado cloacal a aves psitácidas del género Ara Macao.en el Centro de Rehabilitación y conservación Amazon Shelter.



Figura 17. Toma de muestra mediante hisopado cloacal en aves psitácidas del género Amazona ochrocephala.en el Zoológico El Jaguar.



Figura 18. Toma de muestras en *Gallus gallus* mediante técnica de hisopado cloacales albergadas alrededor del Zoológico el Jaguar.



Figura 19. Toma de muestras en *Gallus gallus* mediante técnica de hisopado cloacales albergadas alrededor del Zoológico el Jaguar.



Figura 20. Rotulado de las muestras



Figura 21. Toma de muestras de aves domésticas.

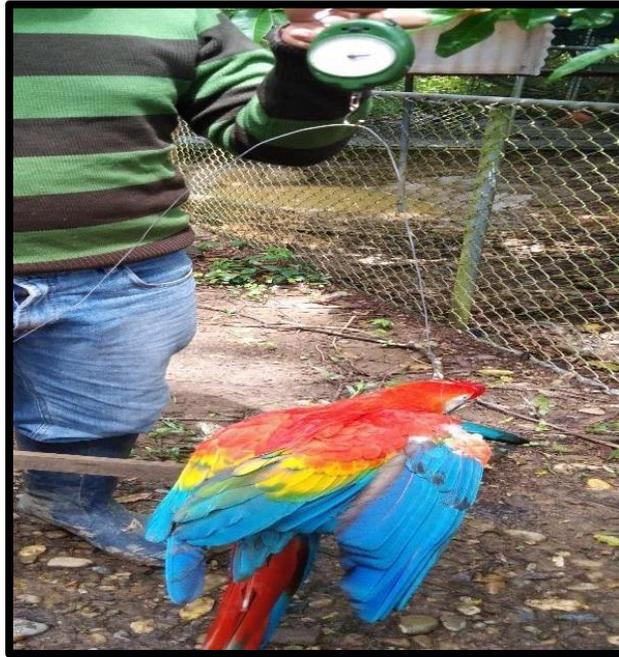


Figura 22. Toma de peso de las aves psitácidas



Figura 23. Toma de peso de las aves Gallus gallus.



Figura 24. Colección y codificación de muestras de aves psitácidas



Figura 25. . Colección y codificación de muestras de aves domésticas.



Figura 26. Conservación de los hisopados cloacales de aves psitácidas en transporte Stuart (cary Blair). en cajas de Tecnopor.



Figura 27. Conservación de los hisopados cloacales de aves domésticas *Gallus gallus* en transporte Stuart (cary Blair). en cajas de Tecnopor.



Figura 28. Sembrado de la muestra en un medio selectivo agar Sangre.



Figura 29. Sembrado de la muestra en un medio selectivo agar MacConkey.



Figura 30.. Cultivos de bacterias anaerobias esporuladas en jarra de anaerobiosis, que luego se incuban a 37°C

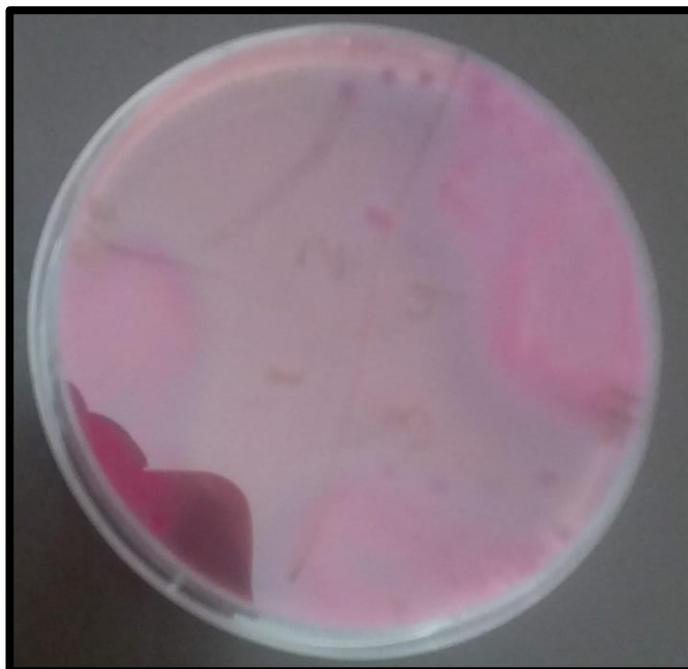


Figura 31. Crecimiento de colonias bacterianas en agar sangre.



Figura 32. Crecimiento de colonias bacterias en agar MacConkey



Figura 33. Rotulado de las muestras para el Aislamiento bacteriano



Figura 34. Esterilización del asa de siembra



Figura 35. Inserción del cultivo bacteriano en el porta objeto



Figura 36. Rotulado de muestras

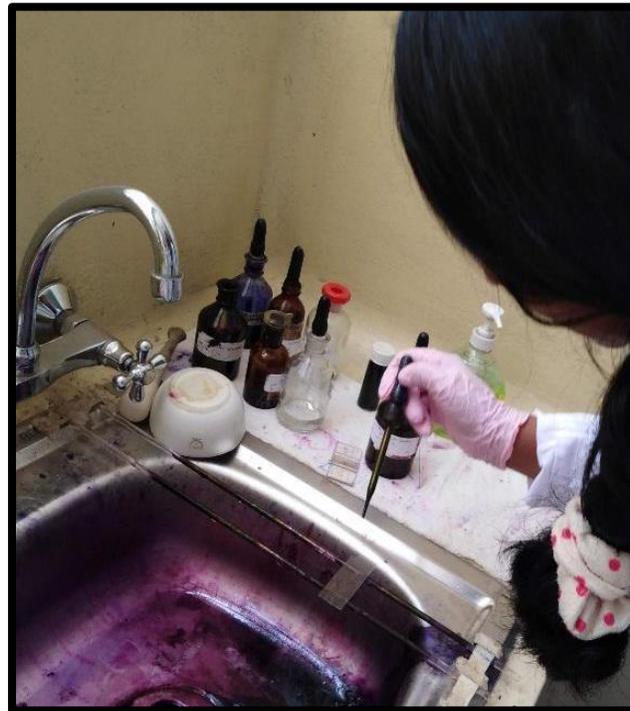


Figura 37. Tinción de la muestra con cristal violeta



Figura 38. Tinción de la muestra con eosina

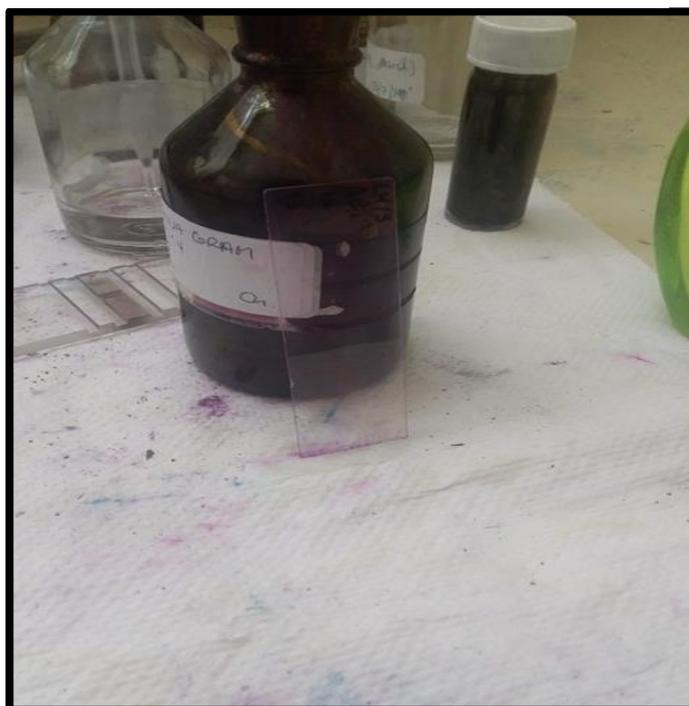


Figura 39. Secado de la muestra



Figura 40. Observación de la muestra al microscopio

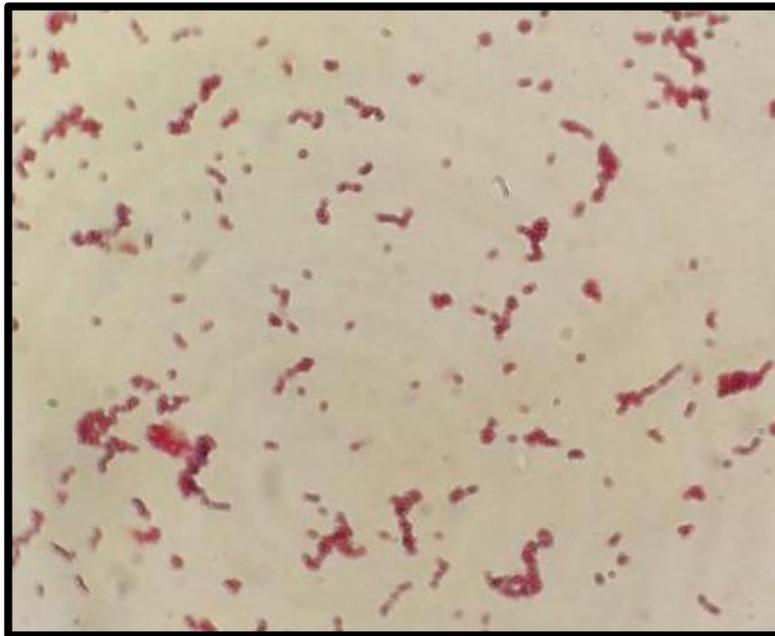


Figura 41. Imagen de *Escherichia Coli Spp.* y *Proteus Spp.* en tinción Gram

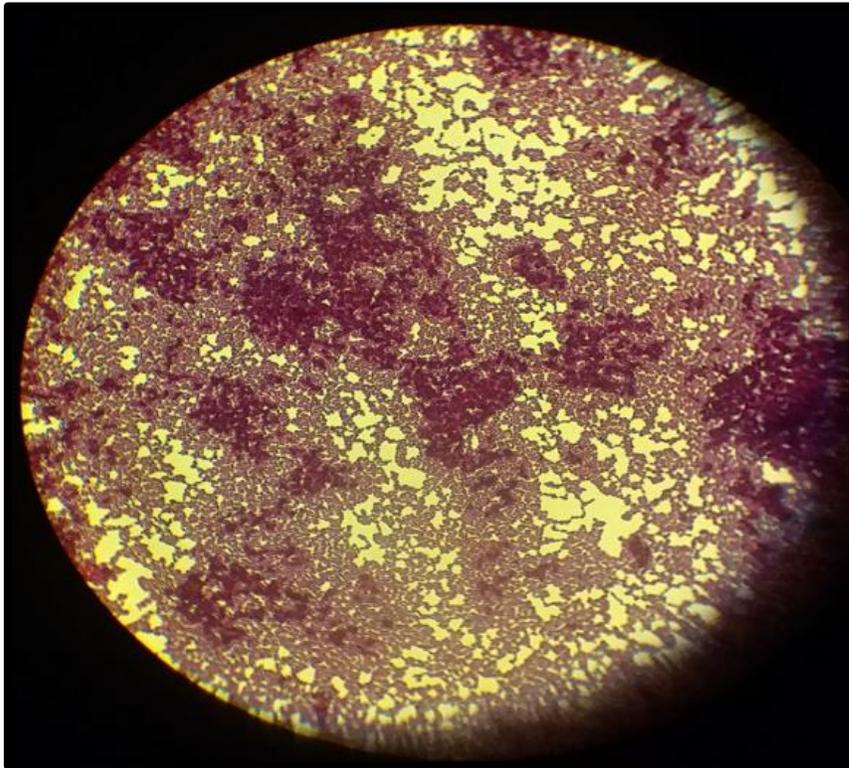


Figura 42. Imagen de Staphylococcus Spp. en tinción Gram

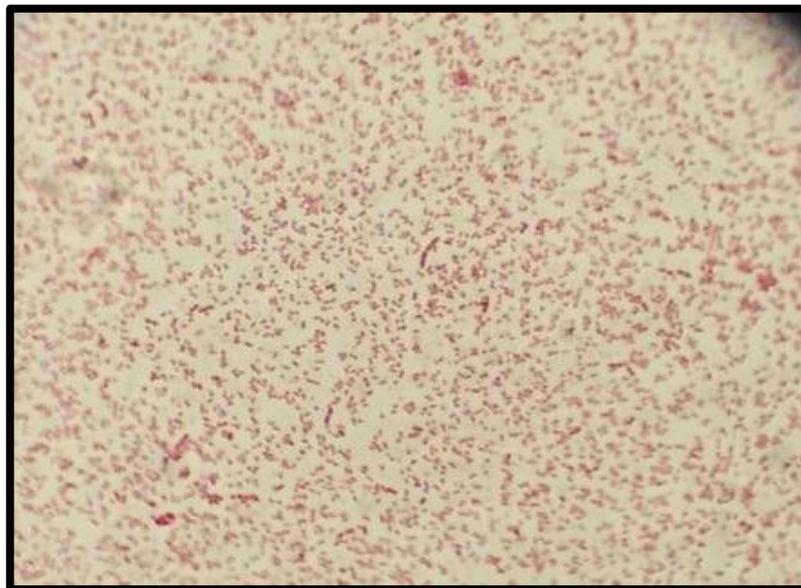


Figura 43.. Imagen de Escherichia Coli Spp. en tinción Gram

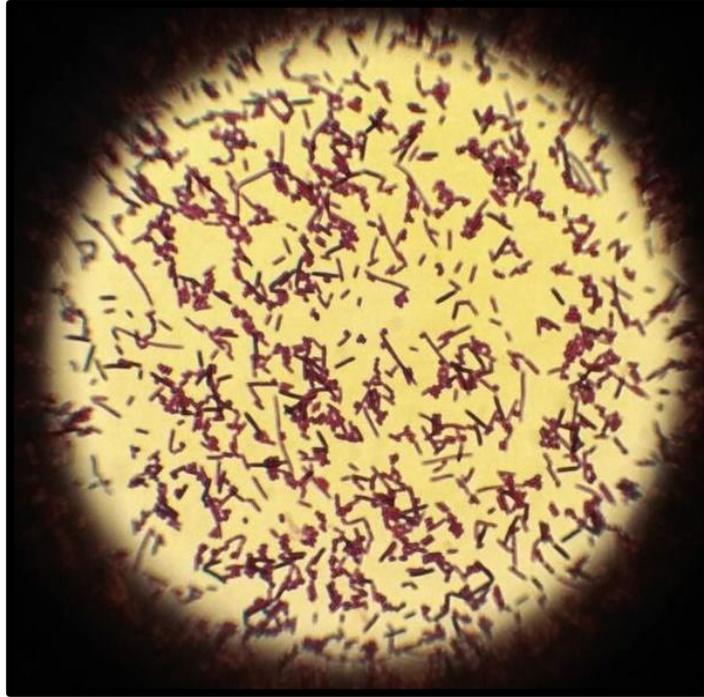


Figura 45. Imagen de *Clostridium Spp.* y *Bacillus Spp.* en tinción Gram



Figura 44. Discos de papel de filtro impregnados con concentraciones de los diferentes antibióticos.



Figura 46. Colocación de los discos con antibiótico en las placas



Figura 47. Colocación de los discos con antibiótico en las placas

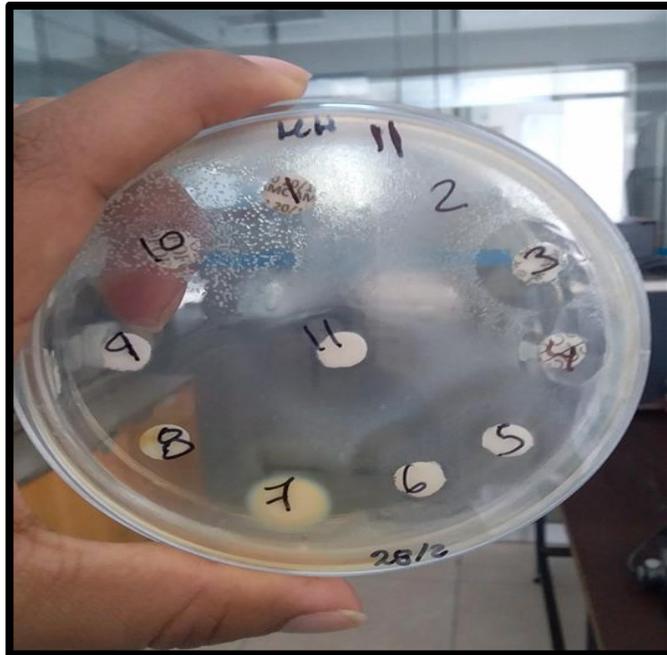


Figura 48. Test de Kirby Bauer



Figura 49. Medición del halo de crecimiento bacteriano