



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO**

**RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN *CAMPYLOBACTER*
SPP. EN AVES DEL CENTRO DE PASO DE FAUNA
SILVESTRE DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**

AUTOR:

FIGUEROA PIONCE MAURICIO ISAAC

TUTOR

Dr. ÁNGEL MAURICIO VALLE GARAY, MSc.

GUAYAQUIL, ECUADOR

2026



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN CAMPYLOBACTER SPP. EN AVES DEL CENTRO DE PASO DE FAUNA SILVESTRE DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, realizado por el estudiante FIGUEROA PIONCE MAURICIO ISAAC; con cédula de identidad N°0954494860 de la carrera de MEDICINA VETERINARIA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Dr. Ángel Mauricio Valle Garay, MSc.
Firma del Tutor

Guayaquil, febrero del 2026



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN CAMPYLOBACTER SPP. EN AVES DEL CENTRO DE PASO DE FAUNA SILVESTRE DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR", realizado por el estudiante FIGUEROA PIONCE MAURICIO ISAAC, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

DRA. GLORIA MIELES SORIANO, MSc
PRESIDENTE

DRA. ANA PIÑA PAUCAR, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

MVZ. BRYAN VÁSQUEZ SALAZAR, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

DR. ANGEL VALLE GARAY, MSc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 21 de mayo del 2026

DEDICATORIA

El éxito de mi carrera y de este trabajo de titulación es dedicado a mi amada madre, quien me enseñó que los animales son seres sintientes que merecen respeto y que llegan a ser parte de nuestras familias, así mismo junto a mi padre me impulsaron a seguir adelante y nunca dejaron de apoyarme. Se que en donde esté mi querida madre Elba Pionce seguirá iluminando mi camino en mi carrera profesional y en el resto de mi vida, hasta que nos volvamos a encontrar.

AGRADECIMIENTO

Primero un agradecimiento a Dios por todo lo que ha dado en la vida, quien con su sabiduría nos muestra el camino a seguir, así mismo, también a mi mamá Elba Pionce y papá Mauricio Figueroa Roldán por apoyarme en mis sueños y a mis hermanas Viviana y Carolina quienes han actuado como madres en el último año; Al Zuko, mi perrito fiel quien me ayudó a mí y a mis compañeros durante la carrera en muchas materias. Así mismo a mis mascotas Rambo, Odie, jade, annie, Bruno, Ruffo y katuska quienes estuvieron al lado mío cuando realizaba mis trabajos y a mis antiguos perros Odie y Tita por acompañarme en mi infancia y adolescencia;

A mis amigos y compañeros del curso quienes siempre me apoyaron, así mismo a quienes he llegado a considerar hermanos como Dayanna, Leonardo, Evelyn, Santi y Jorge; Agradezco a mi pareja Yleana Chiriguayo, quien me guío en la realización del trabajo de titulación, a mi tutor Dr. Ángel Valle Garay junto a mi tutora estadística Dra. Verónica Macías por acompañarme en la redacción de tesis, al Dr. Bryan Vasquez por acompañarme en mi trabajo de campo y tener paciencia y a la Dra. Ana Piña por acogerme en el centro de paso y permitirme manipular a los especímenes, y finalmente al equipo de Niuvet dirigido por el Dr. Ángel Cabrera, con quienes he crecido profesionalmente y me mostraron el amplio mundo de la medicina interna y cuidados críticos de especies menores en los últimos 3 años.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, Mauricio Isaac Figueroa Pionce, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN *CAMPYLOBACTER SPP.* EN AVES DEL CENTRO DE PASO DE FAUNA SILVESTRE DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR” para optar el título de Médico Veterinario, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, a hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, febrero 2, 2026

FIGUEROA PIONCE MAURICIO ISAAC
C.I. 0954494860

RESUMEN

Campylobacter spp. es una bacteria que habita de manera natural en el tracto digestivo de las aves silvestres y que, muchas veces debido a su estrecho contacto con aves de granja y con el ser humano, representan un riesgo sanitario asociado a su etiopatogenia. El presente trabajo de investigación evaluó los patrones de resistencia microbiana en cepas de *Campylobacter* spp. aisladas de aves pertenecientes al centro de paso de fauna silvestre de la Universidad Agraria del Ecuador, mediante cultivos bacterianos para el aislamiento del microorganismo y la realización de antibiogramas utilizando el método de Kirby-Bauer, con el fin de determinar la susceptibilidad antimicrobiana. Se obtuvo un total de 3 aves positivas a la bacteria en una población de 30 aves silvestres (10%), correspondientes a psitácidos adultos: dos *Psittacara erythrogenys* y un *Amazona amazonica*. Los resultados de los antibiogramas indicaron que el 100% de las cepas presentó resistencia a tetraciclinas, el 66,66% a eritromicina y el 33,33% a doxiciclina y ciprofloxacino. Se concluyó que la prevalencia del patógeno en las aves del centro de paso es baja; sin embargo, se observaron perfiles de resistencia variables, con resistencia común a tetraciclinas y presencia de resistencia a ciprofloxacino, doxiciclina y, de forma preocupante, a eritromicina. Este hallazgo resulta relevante, dado que la eritromicina constituye el antibiótico de elección para el tratamiento de la campylobacteriosis, lo que podría dificultar el abordaje farmacológico en casos de contagio incidental.

Palabras clave: *antibiograma, cepa, eritromicina, etiopatología, prevalencia*

ABSTRACT

Campylobacter spp. is a bacterium that naturally inhabits the digestive tract of wild birds and, due to its close contact with poultry and humans, represents a sanitary risk associated with its etiopathogenesis. The present research study evaluates the patterns of antimicrobial resistance in *Campylobacter* spp. strains isolated from birds housed at the wildlife transit center of the UAE, through bacterial cultures for microorganism isolation and the performance of antibiograms using the Kirby–Bauer method to determine antimicrobial susceptibility. A total of three birds tested positive for the bacterium out of a population of 30 wild birds (10%), all corresponding to adult psittacines: two *Psittacara erythrogenys* and one *Amazona amazonica*. The antibiogram results indicated that 100% of the isolates were resistant to tetracyclines, 66.66% to erythromycin, and 33.33% to doxycycline and ciprofloxacin. It is concluded that the prevalence of the pathogen in birds from the wildlife transit center is low; however, variable resistance profiles were observed, with a common resistance to tetracyclines and the presence of resistance to ciprofloxacin, doxycycline, and, notably, erythromycin. This finding is concerning, as erythromycin is the antibiotic of choice for the treatment of campylobacteriosis, potentially complicating pharmacological management in cases of incidental transmission.

Keywords: *antibiogram, erythromycin, etiopathogenesis, prevalence, strains*

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Antecedentes del Problema	14
1.2 Planteamiento y Formulación del Problema	16
1.2.2 Formulación del Problema	17
1.3 Justificación de la Investigación	17
1.4 Delimitación de la Investigación	17
1.5 Objetivo General	17
1.6 Objetivos Específicos	17
1.7 Hipótesis o Idea a Defender	18
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 Estado del Arte	19
2.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática	22
2.2.1 <i>Campylobacter spp.</i>	22
2.2.2 <i>Clasificación Taxonómica</i>	22
2.2.3 <i>Etiología</i>	23
2.2.4 <i>Propagación</i>	23
2.2.5 <i>Zoonosis</i>	23
2.2.6 <i>Psitácidos</i>	24
2.2.7 <i>Colúmbidos</i>	25
2.2.8 <i>Paseriformes</i>	25
2.2.9 <i>Coraciiformes</i>	26
2.2.10 <i>Pelecaniformes</i>	26
2.2.11 <i>Estrigiformes</i>	26
2.2.12 <i>Aves Domésticas</i>	27
2.2.13 <i>Resistencia Antimicrobiana</i>	27
2.2.14 <i>Antibióticos</i>	28
2.2.15 <i>CLSI</i>	29
2.3 Marco Legal	29
2.3.1 <i>Declaración Universal de los Derechos de los Animales</i>	29
2.3.2 <i>Constitución de la República del Ecuador</i>	30

2.3.3	<i>Código Orgánico Integral Penal</i>	30
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1	Enfoque de la Investigación	32
3.1.1	<i>Tipo y Alcance de la Investigación</i>	32
3.1.2	<i>Diseño de la Investigación</i>	32
3.2	Metodología	32
3.2.1	<i>Variables</i>	32
3.2.2	<i>Matriz de Operacionalización de Variables</i>	33
3.3	Recolección de Datos	34
3.3.1	<i>Recursos</i>	34
3.3.2	<i>Métodos y Técnicas</i>	35
3.3.3	<i>Población y Muestra</i>	36
3.3.4	<i>Análisis Estadístico</i>	37
4.	RESULTADOS	38
4.1	Establecimiento de la presencia de <i>Campylobacter</i> spp. en aves que Ingresaron al centro de paso de fauna Silvestre de la Universidad Agraria del Ecuador	38
4.2	Determinación de las especies de aves presentes en el centro de paso más afectadas por presencia de <i>Campylobacter</i> spp.	38
4.2.1	<i>Determinación de Campylobacter spp. en aves según familias Linneanas</i>	38
4.2.2	<i>Presencia de Campylobacter spp. según Grupo de Edad</i>	39
4.2.3	<i>Procedencia</i>	39
4.2.4	<i>Especies afectadas</i>	40
4.3	Comparación de perfiles de resistencia antimicrobiana para Identificar posibles variaciones según la especie hospedadora.	40
4.3.1	<i>Antibiogramas microbianos</i>	40
4.3.2	<i>Porcentaje de resistencias</i>	42
5.	DISCUSIÓN	43
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
6.1	Conclusiones	46
6.2	Recomendaciones	46
7.	BIBLIOGRAFÍA	48
8.	Anexos	54

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables dependientes	33
Tabla 2. Operacionalización de variables independientes	33
Tabla 3. Presencia o ausencia de Campylobacter spp.	38
Tabla 4. Presencia o ausencia de Campylobacter según familia de aves	39
Tabla 5. Presencia o ausencia de Campylobacter entre grupos etarios	39
Tabla 6. Especies positivas/negativas a Campylobacter spp.	40
Tabla 7. Identificación de aves según sexo.	40
Tabla 8. Perfiles de resistencia antimicrobiana	41
Tabla 9. Porcentaje de resistencias por fármacos	42

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Puntos de corte en pruebas de antibiograma por método Kirby Bauer según CLSI M100-S15 (2005)	54
ANEXO 2: Ubicación Centro de paso UAE	54
ANEXO 3: Tabla matriz de tabulación de datos.....	54
ANEXO 4: Frecuencia de positivos de <i>Campylobacter</i> spp.	54
ANEXO 5: Frecuencia de <i>Campylobacter</i> spp. por familias aviarias	55
ANEXO 6: Presencia de <i>Campylobacter</i> en aves adultas	55
ANEXO 7: Frecuencias de resistencias halladas en el estudio.....	56
ANEXO 8: Preparación de Agar <i>Campylobacter</i>	56
ANEXO 9: Embullición de Agar <i>Campylobacter</i>	57
ANEXO 10: Homogeneización de Agar <i>Campylobacter</i>	57
ANEXO 11: Matraz con Agar <i>Campylobacter</i>	58
ANEXO 12: Agar Base	58
ANEXO 13: Autoclavado Agar <i>Campylobacter</i>	58
ANEXO 14: Preparación de Agares en placas petri	59
ANEXO 15: Agares preparados.....	59
ANEXO 16: Recolección de muestra en ejemplar de Negro fino (<i>Dives warszewiczi</i>).....	59
ANEXO 17: Recolección de muestra cloacal en ejemplar de Paloma tierrera (<i>Columbina buckleyi</i>).....	60
ANEXO 18: Recolección de guano de ejemplar de Negro fino (<i>Dives warszewiczi</i>).....	60
ANEXO 19: Ejemplar de Loro caretirrojo o aratinga de Guayaquil (<i>Psittacara erythrogenys</i>).....	60
ANEXO 20: Recolección de muestra cloacal en ejemplar de Lora cabeciazul (<i>Pionus menstruus</i>)	61
ANEXO 21: Recolección de muestra cloacal en ejemplar de Paloma tierrera (<i>Columbina buckleyi</i>).....	61
ANEXO 22: Ejemplares de Tángara azuleja (<i>Thraupis episcopus</i>).....	61
ANEXO 23: Anotación de datos de cultivos bacterianos	62
ANEXO 24: Realización de la técnica de agotamiento de estrías en agar <i>campylobacter</i>	62
ANEXO 25: Tanda de cultivos bacterianos en cabina.....	62
ANEXO 26: Transportes carbón AMIES.....	63
ANEXO 27: Colonias de coloración típicas de <i>Campylobacter</i> , correspondientes a Agar central.....	63
ANEXO 28: Tinción de gram de colonias positivas.....	63
ANEXO 29: Confirmación de presencia de <i>Campylobacter</i> spp., colonias de bacilos espirulados gram negativos	64
ANEXO 30: Colonia confirmada de <i>Campylobacter</i> spp.....	64

ANEXO 31: Ejemplo de colonia negativa, bacterias de aspecto coco-baciloide no espirulados.....	64
ANEXO 32: Observación por microscopio.....	65
ANEXO 33: Estándar McFarland de turbidez para inoculación de colonias en Agar Muller Hinton (Antibiograma).....	65
ANEXO 34: Colocación de pastillas de antibióticos en Muller Hinton.....	65
ANEXO 35: Preparación de ambiente microaerófilo para cultivos en Agar Muller Hinton	66
ANEXO 36: Crecimiento de Halos de inhibición en Agar Muller Hinton.....	66
ANEXO 37: Medición de halos de inhibición	66
ANEXO 38: Primera página de “Autorización de recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica no. 803” – MAATE	67

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del Problema

De acuerdo con Casalino et al. (2022), las actividades humanas suelen tener un efecto negativo en los ecosistemas, generando, entre otros problemas, desequilibrios en las especies animales que conviven en entornos naturales. Entre los impactos más alarmantes de estas actividades se encuentran la contaminación y el cambio climático a escala global. Estas actividades provocan que existan especímenes afectados que llegan a presentar condiciones no idóneas para vivir, como la deshidratación causada por el aumento de temperatura global y escasez del agua. La caza, particularmente cuando se practica de forma inapropiada, ejerce una presión significativa sobre las poblaciones de animales silvestres. Además, el uso intensivo de tierras agrícolas, generalmente dedicadas a monocultivos, ha transformado sus hábitats naturales. O por el malempleo de pesticidas en la agricultura disminuye enormemente la disponibilidad de alimento para especies insectívoras y además puede generar situaciones de toxicidad. Todo esto amenaza a la fauna silvestre, y por lo cual numerosos animales requieren ser rescatados y trasladados a los centros de recuperación.

En estos centros de paso y rescate los animales deben ser sometidos a exámenes físicos y de laboratorio para que puedan ser reintroducidos nuevamente al medio natural o tengan que pasar por un proceso de cautividad. Entre los análisis realizados en estos centros, se realiza el cultivo bacteriano para detectar agentes que puedan ser patógenos tanto para otras poblaciones de aves, así como para el ser humano. Casalino et al. (2022) nos indican que entre los patógenos encontrados en estos estudios, uno de los más frecuentemente aislados es el *Campylobacter* spp., el cual forma parte de la familia Campylobacteraceae.

Kurekci et al. (2021), en una investigación realizada en Turquía, señalan que el *Campylobacter* spp. se encuentra frecuentemente en la fauna silvestre, incluyendo especies de mamíferos y reptiles, pero tienen una mayor presencia en las aves acuáticas, en donde se presentan diversas cepas entre las varias especies aviares. Tawakol et al. (2023) señalan que las aves migratorias son las

principales causantes de transmisión de este patógeno a pollos de cría, de engorde y al entorno circundante. Ahmed y Gulham (2022) informan que varias cepas de *Campylobacter* de aves silvestres de todos los continentes han sido cultivadas y aisladas, siendo el *C. jejuni* la más común en ser encontrada. La prevalencia de este bacilo en aves silvestres puede variar por múltiples factores tales como la ubicación geográfica, la época, el estado de salud de los especímenes, la especie en cuestión, la recolección de muestra, la ecología y el proceso de muestra.

De acuerdo con Janssen et al. (2008), citado por Casalino et al. (2022), las especies más estudiadas incluyen a *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli* debido a su papel relacionado como agentes causantes de la campilobacteriosis humana. Otras cepas de campylobacter involucradas en infecciones humanas incluyen a *Campylobacter lari*, *Campylobacter consisuss*, *Campylobacter fetus*, *Campylobacter rectus*, *C. mucosalis* y *C. upsaliensis* (Igwara et al., 2019).

La transmisión del *Campylobacter coli* y *Campylobacter jejuni*, las 2 cepas más reconocidas de campilobacteriosis, se da principalmente por la ingesta de agua contaminada de desechos y por la ingesta de carne contaminada de aves de corral, desechos y restos de palomas domésticas y de aves silvestres. Esta enfermedad constituye la infección gastrointestinal humana de notificación más frecuente en la Unión Europea desde el año 2005, con más de 200 000 casos reportados en todo el territorio europeo durante el año 2019. En Inglaterra, entre el 2,1% y el 3,5% de los casos de campilobacteriosis se atribuyen al contacto estrecho con aves silvestres; además, las palomas, aparte de su papel en la transmisión de *Campylobacter* spp., se encuentran asociadas a la diseminación de otros patógenos zoonóticos, como *Salmonella* spp. (Andrzejewska et al., 2022; Casalino et al., 2022).

Las infecciones humanas por *Campylobacter* consisten generalmente en diarreas, algunas de cuadro sanguinolento. En ciertos casos, la infección puede provocar cuadros extraintestinales y trastornos autoinmunes graves, así como también colecistitis, pancreatitis, hepatitis de origen obstructivo, síndrome de Guillain-Barré (SGB) y el síndrome de Miller Fisher. Las infecciones por este bacilo tienden a resolverse por sí solas y muchas veces solo requieren la

reposición de líquidos y electrolitos por los cuadros diarreicos. Solo en situaciones graves, prolongadas o con infecciones extraintestinales necesitan de tratamiento antimicrobiano. Los medicamentos tradicionales de elección han sido los macrólidos, los azólidos y las fluoroquinolonas como la ciprofloxacina. Pero, sin embargo, se ha detectado una alta tasa de resistencia a esta última, atribuida al uso indiscriminado de antibióticos en la avicultura y en la ganadería, así como su uso en infecciones humanas. Actualmente, cuando se requiere tratamiento, las quinolonas y, en particular, los macrólidos son los antimicrobianos más utilizados. En las últimas 2 décadas, se ha observado un aumento rápido en los niveles de resistencia a la ciprofloxacina en cepas de *Campylobacter* aisladas en todo el mundo (Du et al., 2019; Cervantes, 2020; Olvera, 2023).

La aparición de resistencia a antibióticos dificulta la tarea de tratar infecciones de *Campylobacter* en humanos por lo que es necesario muestrear periódicamente a las aves de corral y a las aves silvestres que tengan un estrecho contacto con el hombre, con el fin de evitar brotes de campilobacteriosis y su posterior transmisión al humano.

1.2 Planteamiento y Formulación del Problema

Las aves silvestres actúan como reservorios naturales de *Campylobacter*, especialmente de las especies *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli*. Aunque los especímenes portadores no suelen mostrar signos de enfermedad causada por este patógeno, si excretan a la bacteria en el medio ambiente, lo que contribuye a su dispersión y aumenta el riesgo de transmisión a otros animales, incluyendo aves de granja y también la transmisión zoonótica a humanos. Esto constituye un enorme problema de salud pública de carácter infeccioso el cual debe ser tratado adecuadamente, ya que los síntomas clínicos en humanos pueden debilitar a los portadores y la resistencia a los antimicrobianos que desarrolla este patógeno llega a ser un obstáculo en el tratamiento de la enfermedad, provocando mucha mortalidad en los cuadros graves.

1.2.2 Formulación del Problema

¿Cuáles son los patrones de resistencia antimicrobiana encontrados en *Campylobacter* cultivado en el centro de paso de Fauna silvestre de la Universidad Agraria del Ecuador?

1.3 Justificación de la Investigación

El trabajo de investigación buscó determinar el perfil de resistencias que presenten las muestras posibles de *Campylobacter* durante el trabajo de campo, con el fin de obtener datos que nos indiquen los antibióticos más eficaces como también los menos idóneos para el tratamiento de infecciones provocadas por esta bacteria, debido a que se tienen pocos datos de la epidemiología de la resistencia microbiana a los antibióticos de las cepas de *Campylobacter* en países del tercer mundo (Montero et al., 2020).

1.4 Delimitación de la Investigación

El trabajo de campo se desarrolló en las instalaciones del centro de Fauna silvestre de la Universidad Agraria del Ecuador sede Guayaquil, durante el período comprendido entre los meses de octubre a diciembre del año 2025, siendo los animales que se presentaron en el centro de paso la población de estudio, los cuales fueron muestreados para el proceso de identificación del patógeno previamente descrito (*Campylobacter* spp.) y en su defecto, la realización de antibiograma en los casos positivos.

1.5 Objetivo General

Evaluar los patrones de resistencia antimicrobiana en *Campylobacter* spp. en aves del centro de paso de Fauna silvestre de la Universidad Agraria del Ecuador.

1.6 Objetivos Específicos

- Establecer la presencia de *Campylobacter* spp. en aves que ingresan al Centro de Paso de Fauna Silvestre de la Universidad Agraria del Ecuador.
- Determinar las especies de aves presentes en el centro de paso más afectadas por presencia de *Campylobacter* spp.
- Comparar los perfiles de resistencia antimicrobiana para identificar posibles variaciones según la especie hospedadora.

1.7 Hipótesis o Idea a Defender

Existe resistencia antimicrobiana en ciertas cepas de *Campylobacter* spp. encontradas en aves del centro de paso de la Universidad Agraria del Ecuador.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte

En un estudio, Gutiérrez (2022) afirma que en los países industrializados los animales de producción, especialmente las aves de corral son la principal fuente o reservorio de *Campylobacter*. Además, varias especies de vida silvestre pueden actuar como huéspedes. El agua contaminada es una vía de infección de *Campylobacter* en humanos y el ganado. La presencia de la bacteria mencionada en el agua está asociada a la contaminación fecal de aves silvestres o animales domésticos de vida libre, así como al vertido de desechos agrícolas; también puede ser causada por contacto directo con animales o humanos infectados con este microorganismo, y las aves silvestres presentan mayor diversidad y prevalencia de especies de *Campylobacter* (Cervantes, 2020).

Las aves silvestres son consideradas reservorios de *Campylobacter*, *Salmonella* y *Yersinia* debido a su alta movilidad, ya que pueden actuar como potenciales transmisores de estos microorganismos en el ambiente y en otros animales silvestres, domésticos o humanos. Por ello, es muy importante saber qué especies de aves pueden albergar estas bacterias patógenas (Díaz et al., 2019). Un estudio en España aisló 689 muestras de aves rapaces recolectadas en un centro de rehabilitación de vida silvestre y 52 muestras fueron positivas para *Campylobacter* spp., identificado en 17 especies de aves con una prevalencia del 7,5%. *Campylobacter jejuni* fue la especie identificada con mayor frecuencia con el 88,5% del total de muestras positivas (Díaz et al., 2019).

Otro estudio realizado en el norte de España evidenció *Escherichia coli*, *Campylobacter* sp., *Salmonella* sp., y *Listeria* en 60 grupos de aves de corral en estrecho contacto con especies silvestres de 34 granjas, destacando en el análisis un alto porcentaje de prevalencia de *Campylobacter* (Guzmán et al., 2021). Los estudios de prevalencia de *Campylobacter* spp. en aves silvestres muestran una variación considerable según el huésped y el área geográfica, y se ha observado que factores como la dieta o el hábitat tienen una correlación significativa con dicha prevalencia. Por otra parte, la resistencia a los antibióticos se encuentra cada vez más en aislados de aves silvestres.

Un estudio señala la existencia de diferencias en la prevalencia de *Campylobacter* spp. según las familias aviares. Sippy y colaboradores (2012) reportaron una prevalencia del 4.79% en aves silvestres de América del Norte, siendo 9 muestras positivas de un total de 188 analizados. Sin embargo, los autores indican que la prevalencia de este patógeno en aves silvestres aún no se encuentra completamente establecida, ya que distintos estudios evidencian variaciones significativas en función de las especies muestreadas.

Otro estudio comparativo, en donde se analizó la prevalencia de *Campylobacter* spp. en rapaces diurnas y nocturnas, evidenció diferencias según las familias aviares evaluadas. Los estrigiformes registraron una prevalencia del 15,3%, mientras que la familia de accipitriformes arrojó una prevalencia de 7,4%, con 28 positivos de entre 376 muestras. Al igual que otros trabajos, se observó que, dentro de estas familias, varias especies estuvieron representadas por un número reducido de muestras, lo que se reflejó en una prevalencia del 0%, como en el caso del Águila real, en donde de 4 muestras se obtuvo una prevalencia del 0%, y del aguilucho pálido, cuyo único individuo arrojó un resultado negativo. Cabe destacar que el crecimiento bacteriano requiere de condiciones exigentes, por lo que es esperable que los resultados sean precisos (Gutiérrez, 2022).

Mutschall et al. (2020) y Ahmed et al., (2022), señalan que la prevalencia de *Campylobacter* spp. es muy variable, ya que se han reportado estadísticas desde un 6% siendo un resultado menor, hasta una prevalencia considerable del 72.6%. Estos resultados dependerán sobre todo de las características alimentarias, el hábitat de los especímenes, las rutas migratorias, la proximidad a estaciones agropecuarias y las relaciones sociales de cada especie aviaria.

Actualmente, la resistencia a los antimicrobianos supone una grave y creciente amenaza para la salud pública mundial, y en este sentido, el papel de estas aves como reservorios de genes de resistencia que pueden ser transferidos a otros microorganismos puede ser relevante, ya que pueden propagarse en el ambiente y ser transferidos a humanos y animales de producción (Gutiérrez, 2022). En los últimos 10 años, además, está aumentando su resistencia a los agentes antimicrobianos, lo cual es recurrente en Chile. Por esta razón, es probable que la importancia médica y la complejidad de la campilobacteriosis sean más significativas en el futuro (Chappuzeau, 2020).

Otro estudio encontró que *Campylobacter* tenía resistencia a la ciprofloxacina en el 10% de 180 muestras de productos avícolas de tiendas en tres países. El análisis molecular confirmó la relación entre cepas aisladas de humanos y aves. Aunque el uso de fluoroquinolonas en la industria avícola fue prohibido en los Estados Unidos en 2005, todavía se informan infecciones con cepas de *Campylobacter* resistentes a estos antibióticos. Esto se debe a la circulación continua de este microorganismo entre aves domésticas y silvestres, así como a la adquisición de infecciones resistentes durante los viajes internacionales (Alonso et al., 2021).

Un estudio publicado en el año 2017, en el cual se analizó muestras cloacales de aves de corral en proceso de faenamiento en una localidad de Paraguay, evidenció una alta resistencia a ciprofloxacino (81%), mientras que la resistencia a eritromicina fue baja (2%). En contraste, las muestras humanas mostraron una resistencia del 59% para ciprofloxacino, y un 80% en muestras recogidas en pollo para la venta y consumo. Este trabajo indica que la eritromicina es usada como antibiótico de elección para el tratamiento de campilobacteriosis humana (Weiler et al., 2017).

Otro trabajo realizado en el año 2017, con muestras de *Campylobacter* spp. halladas en granjas avícolas indican que este patógeno presenta resistencias considerables a la eritromicina (59%), tetraciclina (59%), ciprofloxacina (65%), ácido nalidixico (88%) y al cloranfenicol (82%), por medio de técnica Kirby Bauer, con una prevalencia del 9,6%. Cabe destacar que en el estudio citado se consideraron como resistentes a las cepas que indicaron susceptibilidad resistente e intermedia, excluyendo a los resultados sensibles (Puente Martínez, 2017).

Un estudio realizado en España en el año 2014 mostró que existe una alta resistencia a la ciprofloxacina (77,27%), con una menor resistencia a enrofloxacina (19,81%) y un 54,47% resultó resistente a la tetraciclina. Se indica que un 5,50% de los aislados de *Campylobacter* obtenidos resultó resistente a los otros antimicrobianos probados en el estudio. El estudio así mismo demuestra que un 16,88% de los aislados son multirresistentes, es decir, resistente a más de 4 antimicrobianos, en especial a las quinolonas, fluoroquinolonas y tetraciclinas (Antilles, 2014).

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es un problema global que afecta tanto a los seres humanos como al ganado y la vida silvestre. Por tanto, su evaluación es muy importante considerando el impacto en la salud pública y la biodiversidad. En este contexto, este fenómeno complica el tratamiento de enfermedades infecciosas y contribuye a su propagación en especies silvestres. Además, su aparición y persistencia están determinadas por varios factores interrelacionados, siendo los más comunes la contaminación ambiental, el contacto y transmisión de bacterias resistentes y las condiciones de vida del animal, ya sea libre o cautivo (Pilco y Burgos, 2024).

Las aves migratorias desempeñan un papel fundamental en la propagación global de bacterias resistentes a los antimicrobianos porque viajan largas distancias y conectan diferentes ecosistemas. Las aves silvestres que migran entre continentes pueden portar bacterias resistentes en su microbiota, que actúan como vectores que facilitan la transferencia de resistencia entre áreas distantes. Durante la migración, estas aves están expuestas a diversas fuentes de contaminación, como aguas residuales y suelos contaminados con residuos de antibióticos, lo que incrementa la probabilidad de adquirir y diseminar genes de resistencia a lo largo de sus rutas migratorias (Pilco y Burgos, 2024).

2.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática

2.2.1 *Campylobacter* spp.

Las bacterias del género *Campylobacter* involucran a bacilos móviles de forma curvada o espiralada y se tiñen como Gram negativos. Poseen uno o más flagelos en los extremos y necesitan condiciones especiales para crecer, ya que son microaerófilos, es decir, requieren una atmósfera con bajos niveles de oxígeno (alrededor del 5%), junto con un 10% de dióxido de carbono y un 85% de nitrógeno. La mayoría de las especies de este grupo se desarrollan bien a 37 °C, aunque *Campylobacter jejuni* prefiere temperaturas más altas, creciendo óptimamente a 42 °C (García y Cravvioto, 2007).

2.2.2 Clasificación Taxonómica

Butzler (2004), citado por Acebedo (2013) nos indica que las bacterias del género *Campylobacter* pertenecen a la clase Épsilon de las proteobacterias, dentro del orden Campylobacterales, el cual agrupa a las familias Wolinella,

Helicobacteraceae y Campylobacteraceae. Esta última incluye a los géneros *Campylobacter* spp. y *Arcobacter* spp. En 1991, se propuso una revisión de la clasificación y nombre del género *Campylobacter*, reconociendo 16 especies en ese año, sin embargo, con el avance de las investigaciones y el desarrollo científico en los años posteriores, se han identificado nuevas especies, por lo que en la actualidad se considera que este género podría incluir hasta 24 especies distintas.

2.2.3 Etiología

Campylobacter es un grupo de bacterias agrupadas dentro de la familia Campylobacteraceae. Los miembros de este género suelen dividirse en dos órdenes de acuerdo con su tipo de reservorio y transmisión: de naturaleza zoonótica y habitantes orales del ser humano. Las especies zoonóticas más reconocidas, el *Campylobacter jejuni* y el *Campylobacter coli*, habitan en el intestino de especies aviarias salvajes y domésticas, ganado vacuno, ovinos, porcinos, perros y gatos, y suele transmitirse al ser humano a través de comida contaminada (Barberis et al., 2022).

2.2.4 Propagación

Saluzzo y colaboradores (2024) indican que existe una gran transmisión entre aves de corral y aves silvestres, incluso se ha reportado presencia de aves contaminadas con *Campylobacter* en el continente antártico. Se destaca que en el trabajo citado se encontró presencia de *Campylobacter* infectando aves silvestres en todas las áreas en las que se realizó el estudio, tomando como mayor relevancia la presencia de dos géneros con potencial zoonótico como lo son el *C. jejuni* y el *C. coli*. El primero disminuye su presencia en ambientes urbanos, sin embargo, la distribución es considerada equitativa en todos los medios y aún no existe una hipótesis concluyente que explique este fenómeno.

2.2.5 Zoonosis

Campylobacter spp. es un microorganismo zoonótico capaz de infectar a múltiples especies y se encuentra ampliamente distribuido en el medio ambiente. Este patógeno suele provocar gastroenteritis en humanos. Las aves, son consideradas como los reservorios naturales, aunque también está presente en mamíferos y ha sido identificado en aguas superficiales y subterráneas. Este microorganismo coloniza con relativa facilidad el sistema digestivo de animales

domésticos y silvestres; no obstante, en animales de producción rara vez ocasiona síntomas clínicos, a diferencia de los humanos, donde puede provocar cuadros de gastroenteritis aguda severa. Los gansos y aves silvestres representan una posible fuente de infección tanto para humanos como para otros animales, y debido a su comportamiento migratorio, pueden diseminar *Campylobacter* y otros patógenos a grandes distancias. Además, se ha detectado la presencia de cepas virulentas de *Campylobacter* en las heces de cuervos, lo que resalta su importancia en la diseminación de enfermedades, tomando en cuenta que esta especie se desplaza entre áreas urbanas y agrícolas, en estrecho contacto con otras especies aviarias y la humana. Diversas especies de fauna silvestre aparentemente sanas pueden portar *Campylobacter*, actuando como reservorios del agente infeccioso (De Moraes y Timm, 2022).

2.2.6 Psitácidos

El orden Psittaciformes comprende una gran variedad de aves, con más de 374 especies agrupadas en 74 géneros (Christidis y Boles, 2008). Los loros o papagayos, pertenecientes a la familia Psittacidae, son aves del orden Psittaciformes que agrupan a especies como los guacamayos, las cotorras y otras similares, tanto del continente americano como africano.

Según la organización NaturalistaCo (2018), los psitácidos presentan un pico curvado distintivo, con una mandíbula superior ligeramente móvil que se articula con el cráneo, y adoptan una postura comúnmente erguida. Suelen habitar en regiones cálidas y boscosas, y se destacan tanto por su habilidad para volar como por su destreza al trepar árboles y ramas, gracias a sus patas prensiles de tipo zigodáctilo. Además, poseen una notable capacidad cerebral, lo que los sitúa entre las aves más inteligentes.

La longevidad de estas aves varía según la especie, pudiendo vivir desde cinco hasta setenta y cinco años. Son animales sociales por naturaleza, lo que favorece la formación de vínculos entre miembros de una misma población. El comportamiento gregario ofrece dos ventajas principales: facilita la localización de alimento y brinda una mayor defensa frente a los depredadores. Los loros también han desarrollado un repertorio de conductas que les permite

comunicarse eficazmente tanto con su grupo como con su pareja (Naturalista Colombia, 2018).

2.2.7 Colúmbidos

Camfield (2004) indica que la familia de las palomas son aves fáciles de identificar y están distribuidas en casi todo el mundo, con excepción de la Antártida. Pueden encontrarse en una gran variedad de ambientes terrestres, desde zonas desérticas hasta bosques espesos e incluso en amplias áreas urbanas. Se caracterizan por ser robustas y su tamaño varía entre 15 y 75 cm de longitud. Las especies granívoras suelen presentar tonos beige, grises y marrones, mientras que las frugívoras muestran colores más llamativos. Muchas especies poseen ornamentos y plumas iridiscentes en regiones como el cuello, pecho, dorso, alas y rostro. Su comportamiento puede ir desde ser solitarias hasta altamente sociales; por ejemplo, la paloma migratoria (*Ectopistes migratorius*), hoy extinta, formaba enormes bandadas de hasta dos millones de individuos, tan numerosas que llegaban a oscurecer el cielo.

2.2.8 Paseriformes

El orden de los Paseriformes es el más numeroso de las aves, ya que incluye 63 familias. Dentro de este grupo se encuentran especies muy pequeñas, como la picotín (*Smicrornis brevirostris*), que pesa apenas unos gramos, hasta aves más grandes como el pájaro lira (*Menura superba*), que puede superar el kilogramo de peso. Su tamaño varía desde los 7 o 9 cm de longitud hasta ejemplares que sobrepasan el metro de longitud. Una característica distintiva de los paseriformes es su pie anisodáctilo, con tres dedos orientados hacia adelante y uno hacia atrás. Además, mantienen una temperatura corporal cercana a los 42 °C y presentan una tasa metabólica elevada en comparación con otras aves de tamaño similar pertenecientes a distintos órdenes (Santamaría, Ollé, Crosta, y Silvestre, 2009).

El estrés, al cual los paseriformes son sumamente sensibles, provoca una disminución de la respuesta inmunológica, haciéndolos más susceptibles a infecciones. Por ello, es fundamental reducir al máximo las situaciones estresantes y mantener condiciones higiénicas adecuadas, evitando que tengan contacto con heces o restos de alimento, y asegurando un entorno limpio, sin

polvo ni gases que puedan causar irritación (Santamaría, Ollé, Crosta, y Silvestre, 2009).

2.2.9 Coraciiformes

Las características externas que definen las familias de este orden de aves son el tamaño y la forma del pico y el ala, así como la disposición y grado de fusión (sindactilia) de los tres dedos delanteros. La mayoría de las especies presentan colores llamativos con picos prominentes, rectos o ligera o fuertemente curvados hacia abajo. Anidan en cavidades. Agrupan aproximadamente 211 especies de aves, en su mayoría arbóreas y se encuentran en todo el mundo, en regiones templadas y tropicales (Rand, s.f.).

2.2.10 Pelecaniformes

Los Pelecaniformes son un orden aviario integrado por 5 familias, que incluye alrededor de 114 especies distribuidas por todos los continentes. Se las diferencia de otros órdenes por una bolsa característica elástica en el pico y pies palmeados. No obstante, estas características no suelen estar presentes en todas las aves de este clado. Su dieta es principalmente piscívora y también incluyen moluscos y ciertos artrópodos. La mayoría habita zonas costeras, lagos o lagunas, ríos y humedales, aunque últimamente se observan especies en áreas desérticas o con presencia humana. Anidan cerca de los cuerpos de agua antes descritos y sus polluelos nacen ciegos y sin plumas (Bioexploradores Farallones, 2025).

2.2.11 Estrigiformes

Los Strigiformes son un orden de aves que agrupan a especies con rasgos que los convierte en cazadores nocturnos altamente eficientes: una vista sumamente desarrollada, audición de tipo direccional para ubicar a sus presas, incluida una gran habilidad de escuchar en la oscuridad total, y plumas que amortiguan los sonidos del vuelo, permitiéndoles merodear en completo silencio. Su dieta se basa principalmente de pequeños mamíferos, aves e incluso insectos, aunque también existen especies de alimentación piscívora y otras que depredan anfibios y reptiles pequeños (Azuay, 2024).

2.2.12 Aves Domésticas

Las aves de corral, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2021), son especies aviares domesticadas que se crían principalmente para la producción de huevos, carne o plumas. Este término incluye una gran variedad de especies, que van desde pollos —tanto razas autóctonas como comerciales— hasta patos criollos, ánades reales, pavos, pintadas, gansos, codornices, avestruces y faisanes.

La cría de aves de corral se lleva a cabo a nivel mundial, siendo los pollos los más producidos con gran diferencia. En cuanto a otras especies, Asia lidera en la crianza de patos, mientras que América del Norte registra el mayor número de pavos, seguido por Eurasia. Por otro lado, África y Asia son las principales regiones productoras de gansos y pintadas (FAO, 2021).

Es común encontrar pollos, patos, pintadas, gansos y pavos en diversos sistemas de producción avícola, desde pequeñas granjas hasta operaciones a gran escala. En contraste, especies como los faisanes, codornices y avestruces se crían casi exclusivamente en sistemas de producción intensiva.

2.2.13 Resistencia Antimicrobiana

Silva y Arturo (2025) indican que la resistencia a los antimicrobianos hace referencia a la capacidad que desarrollan ciertos microorganismos para impedir que los medicamentos utilizados en su tratamiento sean efectivos.

En el caso de las bacterias, estos autores señalan que la resistencia se entiende como la habilidad de estos microorganismos para sobrevivir incluso cuando se les administra un fármaco en dosis terapéuticas. A nivel genético, se han identificado varios mecanismos mediante los cuales las bacterias pueden intercambiar información relacionada con la resistencia:

-Conjugación: proceso en el que dos bacterias intercambian material genético al entrar en contacto directo.

-Transformación: ocurre cuando una bacteria incorpora ADN libre del medio ambiente, generalmente proveniente de otras bacterias que han sufrido lisis.

-Transducción: implica la transferencia de material genético bacteriano, ya sea cromosómico o plasmídico, a través de un bacteriófago (virus que infecta bacterias).

Existen dos tipos principales de resistencia bacteriana:

-Resistencia intrínseca o natural: es una característica propia de ciertas especies bacterianas y no depende de la exposición a antibióticos; está presente de forma inherente, sin necesidad de presión selectiva.

-Resistencia adquirida o extrínseca: se origina a partir de cambios genéticos que permiten a las bacterias defenderse contra los antimicrobianos mediante distintos mecanismos, como:

1.- Expulsión del fármaco: a través de bombas de eflujo, disminuyendo su concentración dentro de la célula bacteriana.

2.- Inactivación del antibiótico: Por medio de enzimas, como las betalactamasas o las betalactamasas de espectro extendido (BLEE), que lo destruyen o modifican.

3.- Modificación del sitio de acción: Reduciendo la afinidad del antibiótico por su blanco terapéutico. También puede ocurrir una alteración en la permeabilidad de la membrana bacteriana, dificultando el ingreso del fármaco.

Estos procesos permiten a las bacterias evadir los efectos de los tratamientos antimicrobianos, representando una amenaza significativa para la salud pública (Silvas y Arturo, 2025).

2.2.14 Antibióticos

Los antibióticos son fármacos diseñados para eliminar ciertas bacterias o inhibir su crecimiento. Constituyen herramientas fundamentales en la prevención y tratamiento de enfermedades bacterianas tanto en humanos como en animales y plantas. En el ámbito de la salud, se consideran uno de los recursos terapéuticos más eficaces para combatir infecciones bacterianas graves. Su uso en medicina comenzó tras el descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming en 1928. A diferencia de los medicamentos antivirales o antifúngicos, los antibióticos actúan exclusivamente sobre bacterias y no son efectivos contra virus ni hongos (Universidad de Navarra, 2025; CDC, 2024).

Los antibióticos pueden clasificarse en dos tipos: los bacteriostáticos, que detienen temporalmente la multiplicación de las bacterias, y los bactericidas, que provocan la muerte de estas. No obstante, la acción de un antibiótico puede variar según la dosis administrada; así, un fármaco con capacidad bactericida puede actuar únicamente como bacteriostático si se emplea a concentraciones más bajas, sin eliminar por completo a las bacterias, pero seguirán siendo obligatoriamente parte de la clasificación inicial (La orden, 2024).

2.2.15 CLSI

El Instituto de estándares clínicos y de laboratorio es una organización de carácter internacional que se dedica a la formación y desarrollo de estándares para laboratorios veterinarios y humanos, siendo su propósito la mejora de las pruebas laboratoriales. Los estándares del C.L.S.I. son desarrollados por medio de un consenso que involucra a personal voluntariado distribuidos en el mundo para todas las especialidades de laboratorio. Entre estas áreas se encuentran las áreas de hematología, laboratorio clínico, y evaluación metódica, teniendo un mayor reconocimiento en el área microbiológica (Vega, 2024).

2.3 Marco Legal

2.3.1 Declaración Universal de los Derechos de los Animales

Artículo No. 1

Todos los animales nacen iguales ante la vida y tienen los mismos derechos a la existencia.

Artículo No. 2

c) Todos los animales tienen derecho a la atención, a los cuidados y a la protección del hombre.

Artículo No. 14

a) Los organismos de protección y salvaguarda de los animales deben ser representados a nivel gubernamental.

b) Los derechos del animal deben ser defendidos por la ley, como lo son los derechos del hombre (Liga internacional de los derechos de los animales, 1978).

2.3.2 Constitución de la República del Ecuador

Capítulo Séptimo

Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda el Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema (p.35-36).

2.3.3 Código Orgánico Integral Penal

Art. 247.- Delitos contra la flora y fauna silvestres.- La persona que cace, pesque, tale, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, introduzca, almacene, trafique, provea, maltrate, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies listadas como protegidas por la Autoridad Ambiental Nacional o por instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies; o, en veda.

2. El hecho se realiza sobre especies amenazadas, en peligro de extinción, endémicas, transfronterizas o migratorias.

3. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, áreas especiales para la conservación de la biodiversidad, patrimonio forestal nacional o en ecosistemas frágiles.

4. El hecho produzca daños graves a la biodiversidad o los recursos naturales.

5. El hecho se cometa utilizando técnicas o medios no permitidos por la normativa nacional.

Si se determina la participación y responsabilidad de una persona jurídica en el cometimiento de la infracción; o, si el hecho se atribuye al incorrecto ejercicio de su derecho para actividades de caza, pesca, marisqueo o investigación, la sanción comprenderá además la clausura temporal por un tiempo igual al de la privación de la libertad dispuesta para la persona natural. La misma inhabilitación será dispuesta para los socios o accionistas de la persona jurídica.

Se exceptó de la presente disposición, únicamente la cacería, la pesca o captura por subsistencia, las prácticas de medicina tradicional, así como el uso y consumo doméstico de la madera realizada por las comunidades, pueblos y nacionalidades en sus territorios, cuyos fines no sean comerciales ni de lucro, los cuales deberán ser regulados por la Autoridad Ambiental Nacional (p.94).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la Investigación

El trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo, y por lo cual se buscó cuantificar las variables a evaluar para comparar la presencia del patógeno estudiado en las diferentes especies aviarias.

3.1.1 Tipo y Alcance de la Investigación

La investigación en cuestión es de campo y de laboratorio, con alcance descriptivo, ya que se describió el perfil de resistencia de *Campylobacter* a través de cepas cultivadas de muestras fecales de aves del centro de paso de la Universidad Agraria del Ecuador, Campus Guayaquil. En un principio tendría un carácter correlacional en caso de que las muestras sean suficientes, sin embargo, dada la baja prevalencia de estas no fue posible realizar este tipo de criterio.

3.1.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es de tipo no experimental de corte transversal, ya que las variables no fueron modificadas, solo se analizó la relación entre las mismas, teniendo como objetivo analizar, detallar y evaluar la prevalencia de un patógeno que se presenta en aves en un periodo de tiempo determinado de dos meses.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variables Dependientes.

El propósito de la investigación fue encontrar perfiles de resistencia antimicrobiana en aves del centro de paso de la Universidad Agraria del Ecuador, por lo que se tomó como variables dependientes la presencia de *Campylobacter* en los individuos de muestra y la presencia de resistencia antimicrobiana a través de las cepas obtenidas de *Campylobacter* spp. Al finalizar se realizó el perfil de resistencia antimicrobiana (sensibilidad o resistencia antimicrobiana).

3.2.1.2 Variables Independientes.

- Especies de los especímenes

- Procedencia de los especímenes

-Sexo de los especímenes

3.2.2 Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables dependientes

Objetivos	Variable	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Establecer la presencia de <i>Campylobacter</i> spp. en aves que ingresan al Centro de Paso de Fauna Silvestre de la Universidad Agraria del Ecuador.	Presencia de <i>Campylobacter</i> spp. en los individuos de estudio.	Cualitativo	Nominal	Presencia o Ausencia de cepas obtenidas de <i>Campylobacter</i> spp. en cultivo bacteriano.
Evaluar los patrones de resistencia antimicrobiana en <i>Campylobacter</i> spp. en aves del centro de paso de Fauna silvestre de la U.A.E.	Perfil de resistencia	Cualitativo	Nominal	Antibióticos sensibles o resistentes por cada cepa obtenida de <i>Campylobacter</i> .

Elaborado por: Figueroa, 2025

Tabla 2.

Operacionalización de variables independientes

Objetivos	Variables	Nivel de medida	Descripción
-Determinar las especies de	Especie de los especímenes	Cualitativo	Clasificación de aves sin importar orden

aves presentes en el centro de paso más afectadas por presencia de <i>Campylobacter spp.</i>				taxonómico (psitácidos, anseriformes, columbiformes, etc.).
-Determinar las especies de aves presentes en el centro de paso más afectadas por presencia de <i>Campylobacter spp.</i>	Procedencia de los especímenes	Cualitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Trasladas desde otros centros de conservación • Rescatados • Incautadas
-Comparar los perfiles de resistencia antimicrobiana en <i>Campylobacter spp.</i> para identificar posibles variaciones según la especie hospedadora.	Sexo de los especímenes	Cualitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Macho • Hembra • S/I

Elaborado por: Figueroa, 2025

3.3 Recolección de Datos

3.3.1 Recursos

Humano:

Tesista: Figueroa Pionce Mauricio Isaac.

Tutor de tesis: Dr. Ángel Valle Garay, Msc.

Tutor estadístico: Dra. Verónica Macías, Msc.

Docente de bacteriología: Mvz. Bryan Vásquez, Msc.

De laboratorio:

Agares bacterianos, técnicas de cultivo bacteriano por aislamiento de estrías, realización de técnicas de sensibilidad microbiana por medio de técnica Kirby Bauer. Mascarillas, guantes, uniforme, mandil, hisopos, medios de transporte y centrifugación, báscula, refrigeradora, microscopio, agares base, medios de enriquecimiento, placas portaobjeto, cubreobjetos.

Financiero:

Presupuesto utilizado para la compra de materiales de bacteriología y transporte de muestra, construcción y mantenimiento de recintos o jaulas, transporte personal, medios de protección personal y mantenimiento de aves. (\$850 aprox.).

Tecnológico:

Uso de programas y computador para recopilación de datos y ejecución del proyecto de titulación.

Animal:

Manejo de aves del Centro de Paso de la Universidad Agraria del Ecuador.

3.3.2 Métodos y Técnicas**3.3.2.1 Recolección de Muestra.**

La recolección de muestras se realizó mediante la sujeción de las aves utilizando técnicas adecuadas de manejo, con el objetivo de minimizar el maltrato y el estrés en los animales. Las muestras se recolectaron por hisopado cloacal a través de medios de transporte carbón AMIES para preservar bacterias del tracto gastrointestinal por un tiempo más prolongado. En casos de difícil manejo, con imposibilidad de introducción de hisopo en cloaca en casos de polluelo o estrés innecesario se recolectaron las muestras de heces de las aves a muestrear, evitando siempre la contaminación cruzada con otros desechos.

3.3.2.2 Medio de Transporte.

Se conservó la muestra utilizando medios de transporte AMIES, los cuales mantienen la muestra por un tiempo más prolongado y con una mejor conservación de las bacterias entéricas.

3.3.2.2 Cultivo Bacteriano.

Estas muestras fueron manejadas en medio de transporte Carbón y posteriormente se sembró en placas de Petri con Agar Campylobacter enriquecido con sangre lisada de caballo, a través de la técnica de aislamiento por agotamiento de estrías. Cada bacteria aislada puede formar una colonia durante la incubación, la cual se producirá en 48 horas de la inoculación de la muestra en el medio de cultivo (solo selectivo para *Campylobacter*). Posteriormente se realizó tinción de gram en las colonias obtenidas para confirmar por medio de diferenciación morfológica en microscopio el crecimiento de *Campylobacter* spp. Finalmente, con las muestras confirmadas de *Campylobacter* spp. se procedió con la realización del antibiograma.

3.3.2.3 Antibiograma.

Tras el cultivo bacteriano, con las cepas obtenidas de *Campylobacter* spp. se realizó un antibiograma por difusión a través del método de Kirby-Bauer, en donde se colocaron discos impregnados por un antibiótico determinado en placas de agar Müller Hinton inoculadas con *Campylobacter* spp. Se colocaron seis discos de sensibilidad correspondientes a Doxiciclina 30 ug, Tetraciclina 30 ug, Azitromicina 15 ug, Eritromicina 15 ug, Nitrofurantoína 300 ug. y Ciprofloxacina 5 ug. dentro de un agar Muller Hinton, el cual previamente se inoculó con una cepa obtenida de *Campylobacter* spp. En el caso de muestras que no presentaron crecimiento de colonias de *Campylobacter*, no se realizó el antibiograma.

3.3.2.4 Clasificación de Especies e Individuos.

Se manejó una matriz para clasificar las especies de aves muestreadas durante el trabajo de campo, así como la ficha de identificación de individuos muestreados, con el fin de no repetir toma de muestras. Cada individuo se identificó por código y por su diferenciación morfológica.

3.3.3 Población y Muestra

La población incluyó aves que llegaron al centro de paso de fauna silvestre de la Universidad Agraria del Ecuador, en el periodo que fue asignado para el trabajo de campo. Se tomaron muestras fecales de cada individuo.

3.3.3.1 Población.

Se contabilizó una población aproximada de 30 aves, solo incluyeron especies aviarias, sin importar el tipo de ave al que pertenezca cada espécimen.

3.3.3.2 Muestra.

Las muestras se obtuvieron por hisopado cloacal o por hisopado de heces de las aves muestreadas que fueron el total de la población.

3.3.4 Análisis Estadístico

Se realizó tablas de frecuencias porcentual y absolutas para las variables de presencia o ausencia del *Campylobacter* spp., así como para las variables de clasificación de especies aviarias, y las variables de presencia de resistencia o ausencia de resistencia microbiana (sensibilidad). Para el análisis de comparación en principio se utilizaría la prueba exacta de Fisher o prueba de correlación de Pearson, sin embargo, por la baja prevalencia del patógeno estudiado no fue posible aplicar ambos modelos.

4. RESULTADOS

4.1 Establecimiento de la presencia de *Campylobacter* spp. en aves que ingresaron al centro de paso de fauna Silvestre de la Universidad Agraria del Ecuador

La tabla 3 presenta la totalidad de casos positivos y negativos de *Campylobacter* spp. en aves que llegaron al centro de paso de la Universidad Agraria del Ecuador, siendo positivos un total de 3 aves (10%) de un gran total de 30 aves muestreadas (90%).

Tabla 3.

Presencia o ausencia de Campylobacter spp.

Presencia de <i>Campylobacter</i> spp.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
SI	3	10
NO	27	90
TOTAL	30	100%

Elaborado por: Figueroa, 2026

4.2 Determinación de las especies de aves presentes en el centro de paso más afectadas por presencia de *Campylobacter* spp.

4.2.1 Determinación de Campylobacter spp. en aves según familias Linneanas

En la tabla 4 se muestra los casos positivos según la familia de aves presentes en el centro de paso durante el transcurso del trabajo de investigación, en donde la única familia con positivos fue el orden de los psitaciformes (Loros, pericos, periquitos, etc.), el cual fue el más numeroso dentro de las aves que se encontraron en el centro de paso durante el transcurso del trabajo de campo, con tres positivos, así mismo son el orden de mayor representación, con 40% de las muestras pertenecientes a estos, mientras que los menos numerosos fueron los coraciiformes y scipitriformes con un espécimen cada uno (3.33%). Otros miembros numerosos son los pertenecientes a los columbidos con un 23.33% de la población total, pero sin contar con ningún positivo.

Tabla 4.

Presencia o ausencia de *Campylobacter* según familia de aves

Familias	Presencia		Ausencia		TOTAL	
	F.A	F.R%	F.A	FR%	F.A	FR%
Psitaciformes	3	10%	9	30%	12	40%
Columbiformes	0	0%	7	23.33%	7	23.33%
Coraciiformes	0	0%	1	3.33%	1	3.33%
Pelecaniformes	0	0%	2	6.67%	2	6.67%
Estrigiformes	0	0%	2	6.67%	2	6.67%
Paseriformes	0	0%	5	16.67%	5	16.67%
Scipitiriformes	0	0%	1	3.33%	1	3.33%
TOTAL	3	10%	27	90%	30	100%

Elaborado por: Figueroa, 2026

4.2.2 Presencia de *Campylobacter* spp. según Grupo de Edad

La tabla 5 muestra los casos positivos y negativos de *Campylobacter* spp. en las aves muestreadas según los grupos de edad: adulto y juvenil, siendo las tres aves positivas pertenecientes al grupo etario de aves adultas, representando un 18.75% de positivas dentro de las aves adultas, mientras que el 100% de aves juveniles son negativas.

Tabla 5.

Presencia o ausencia de *Campylobacter* entre grupos etarios

EDAD	PRESENCIA		AUSENCIA		TOTAL	
	F.A	F.R%	F.A	F.R %	F.A	F.R%
Adulto	3	10	13	43.33	16	53.33
Juvenil	0	0	14	46.67	14	46.67
TOTAL	3	10	27	90%	30	100%

Elaborado por: Figueroa, 2026

4.2.3 Procedencia

Todas las aves son rescatadas por parte de las entidades del municipio de Guayaquil y el Ministerio del ambiente y energía.

4.2.4 Especies afectadas

La tabla 6 muestra las especies con cepas positivas de *Campylobacter* spp. con respecto al total de congéneres muestreados en el estudio. Un 75% de especímenes pertenecientes a la especie Aratinga de Guayaquil (*Psittacara erythrogenys*) es positiva a *Campylobacter* spp., mientras que el único miembro de la Amazona alinaranja (*Amazona amazónica*), resultó positiva a este microorganismo.

Tabla 6.

Especies positivas/negativas a *Campylobacter* spp.

Especies	Positivos	Positivos	Negativos	Negativos
	F.A.	F.R.%	F.A.	F.R.%
<i>Psittacara erythrogenys</i>	2	75	1	25
<i>Amazona amazonica</i>	1	100	0	0

Elaborado por: Figueroa, 2026

4.2.5 Sexo de los Especímenes

La tabla 7 muestra la identificación de aves según sexo, machos hembras y sin identificar a aquellos especímenes juveniles o de escaso dimorfismo sexual, los 3 positivos pertenecen a aves hembra, de un total de 4 hembras identificadas, el 75% es positiva a *Campylobacter* spp.

Tabla 7.

Identificación de aves según sexo.

SEXO	ESPECÍMENES	POSITIVOS	NEGATIVOS
MACHO	8	0 (0%)	8 (100%)
HEMBRA	4	3 (75%)	1 (25%)
SIN IDENTIFICAR	18	0(0%)	18(100%)

Elaborado por: Figueroa, 2026

4.3 Comparación de perfiles de resistencia antimicrobiana para identificar posibles variaciones según la especie hospedadora.

4.3.1 Antibiogramas microbianos

La tabla 7 muestra las susceptibilidades microbianas en cada cepa obtenida. Se observa que las tres cepas son resistentes a la tetraciclina, así

como la valoración especial a resistencia a eritromicina, la cual presenta una cepa resistente y una cepa con susceptibilidad intermedia a este medicamento. La tercera cepa obtenida presenta una mayor variación con respecto a las otras dos ya que presenta una resistencia a la doxiciclina y una resistencia intermedia al ciprofloxacino. No hay mayor variación entre sexo de los especímenes de *Psittacara erythrogenys* ya que ambos son hembras, pero si existe diferencias de perfiles entre especies: Tetraciclina es resistente en las 3 cepas, eritromicina intermedia en primer perfil y resistente en segundo y existe resistencia intermedia en tercero. Para ver valores referenciales de Diámetro de Halo, ir a **Anexo 1**.

Tabla 8.

Perfiles de resistencia antimicrobiana

Muestras	Antibióticos	Diámetro del Halo	Susceptibilidad
NÚMERO 1: <i>Amazona amazónica</i> n2 Hembra	Doxiciclina	23 mm	Sensible
	Azitromicina	38 mm	Sensible
	Eritromicina	14 mm	Intermedio
	Tetraciclina	11 mm	Resistente
	Ciprofloxacino	23 mm	Sensible
	Nitrofurantoína	19 mm	Sensible
NÚMERO 2: <i>Psittacara erythrogenys</i> n4 Hembra	Doxiciclina	24 mm	Sensible
	Azitromicina	27 mm	Sensible
	Eritromicina	11 mm	Resistente
	Tetraciclina	12 mm	Resistente
	Ciprofloxacino	>40 mm	Sensible
NÚMERO 3: <i>Psittacara erythrogenys</i> n6 Hembra	Nitrofurantoína	22 mm	Sensible
	Doxiciclina	11 mm	Resistente
	Azitromicina	23 mm	Sensible
	Eritromicina	28 mm	Sensible
	Tetraciclina	6 mm	Resistente
	Ciprofloxacino	20 mm	Intermedio
	Nitrofurantoína	25 mm	Sensible

NOTAS: Doxiciclina 30 ug; Azitromicina 15 ug; Eritromicina 15 ug; Tetraciclina 30 ug; Ciprofloxacina 5 ug; Nitrofurantoína 300 ug

Elaborado por: Figueroa, 2025

4.3.2 Porcentaje de resistencias

En la tabla 8 se muestra los porcentajes de resistencias de cada fármaco, en donde existen resistencias elevadas en eritromicina y tetraciclinas, así mismo resistencias considerables para ciprofloxacina y doxiciclina.

Tabla 9.

Porcentaje de resistencias por fármacos

Antimicrobiano	Resistencia	Resistencia
	F.A.	F.R.%
Doxiciclina	1	33,33
Azitromicina	0	0
Eritromicina	2	66,66
Tetraciclina	3	100
Ciprofloxacino	1	33,33
Nitrofurantoína	0	0

Elaborado por: Figueroa,2026

5. DISCUSIÓN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar los patrones de resistencia antimicrobiana del *Campylobacter* spp. en aves del centro de paso de la Universidad Agraria del Ecuador, en donde se necesitó la identificación de cepas dentro del grupo de estudio, el cual, el total de cepas encontradas en la muestra de estudio será la prevalencia de esta bacteria dentro de las aves que se encuentren en las instalaciones del centro de paso en el periodo de trabajo de campo.

El *Campylobacter* spp. se considera una enterobacteria que habita normalmente en el tracto gastrointestinal de aves, es decir, que no provoca signología clínica. En el presente estudio se encuentra una prevalencia de un 10% de *Campylobacter* spp. en las aves muestreadas, correspondientes a 3 aves del orden de los psitaciformes, de un total de 30 aves de diferentes familias y especies. Esta prevalencia considerada baja concuerda con la de otros estudios realizados por otros autores, como en la investigación realizada por Díaz et al. (2019), los cuales indican que obtuvieron una prevalencia de 7.5% de un estudio que involucró a 689 aves rapaces.

En otro estudio realizado por Gutiérrez (2022), se obtuvo una prevalencia del 7.4%, es decir 28 positivos de 376 muestras cloacales de especies accipitriformes, el cual puede considerarse como un resultado concordante, sin embargo, en el mismo trabajo de investigación señala una prevalencia de 15,3% para estrigiformes, lo que podría indicar que la prevalencia varía de acuerdo con la familia a la que pertenezcan las aves, similar a lo documentado en esta investigación, en la cual los positivos corresponden a las psitaciformes, mientras que las demás familias no presentaron cepas aisladas de *Campylobacter* spp.

Existen otros estudios con prevalencias un poco superiores obtenidas con respecto al trabajo de investigación comparado, como el realizado por Torres (2024), en donde indicó que existen prevalencias variadas dentro de este gran grupo de animales, el cual varía por diferentes factores tales como el hábitat, alimentación o los patrones migratorios. Señala que existen estudios con prevalencias bajas como 6% y prevalencias elevadas de hasta un 72.6%, siendo el último dato un resultado no concordante a la investigación presentada.

Los resultados del actual trabajo de investigación presentan así mismo un resultado muy parecido con la prevalencia documentada en el trabajo realizado por Puente Martínez (2017), en donde indica que la prevalencia encontrada en muestras de aves de granja fue de un 9.6%, siendo el resultado más concordante con respecto a prevalencia identificada en aves sin discriminar familias biológicas de las mismas.

Con respecto a los hallazgos correspondientes a las resistencias microbianas se obtuvo tres perfiles de susceptibilidades, dos correspondientes a la especie aviaria *Psittacara erythrogenys* y una correspondientes a *Amazona amazonica*. En el presente estudio se determinó que existe un gran porcentaje de resistencia microbiana a la tetraciclina, con un valor de 100%, siendo un resultado no concordable con respecto al estudio realizado por Puente Martínez (2017), el cual indica una resistencia del 59% hacia este fármaco, así mismo con el estudio realizado por Antilles (2014), el cual revela una resistencia del 54,47%. Esta diferencia puede estar relacionada a las especies muestreadas y a la localización de los estudios, así mismo por el año de los estudios, en donde la resistencia es más elevada. Así mismo, en el presente estudio se obtuvo un valor de resistencia de un 33,33% hacia la doxiciclina, un resultado concordante con el análisis de Antilles (2014), la cual indica que el *Campylobacter* spp. presenta múltiples resistencias a la familia de las tetraciclinas.

También el presente estudio analizó la resistencia del ciprofloxacino, el cual obtuvo un valor de un 33,33%, este resultado difiere al hallazgo porcentual de Alonso et al. (2021), en donde se obtuvo una resistencia de un 10% en muestras procedentes de Estados Unidos, sin embargo, estos autores indican que es un porcentaje significativo. En cambio, Weiler et al. (2017) observaron que la resistencia antimicrobiana de *Campylobacter* spp. hacia el ciprofloxacino alcanzó un valor de un 81% en muestras aviares, así mismo el trabajo realizado por Puente Martínez (2017) obtuvo una resistencia del 65%, y el trabajo de Antilles (2014) obtuvo un valor de 77,27%. Estos estudios presentan diferencias en cuanto a la resistencia de *Campylobacter* spp. a ciprofloxacino, lo cual se puede explicar por la cantidad de muestras, la localización geográfica, las especies analizadas, además de factores como la especie o la edad de los sujetos de estudio y las condiciones en las que se realizó cada trabajo de investigación.

También se analizó la susceptibilidad antimicrobiana del *Campylobacter spp.* hacia la eritromicina, el cual es considerado el fármaco de elección para la campilobacteriosis humana, causante de cuadros agudos de diarrea. El presente trabajo obtuvo valores de resistencia de un 66,66%, el cual concuerda con los resultados obtenidos por Puente Martínez (2017), el cual obtuvo un 59% de resistencia a este fármaco. Sin embargo, el estudio realizado por Weiler et al. (2017) nos indica que solo obtuvieron 2% de cepas resistente a eritromicina. Esta diferencia notable podría atribuirse a las condiciones de estudio. El presente estudio y el realizado por Martínez fueron realizados por método de difusión de disco Kirby Bauer, mientras que el último expuesto fue realizado por medio de la técnica de concentración inhibitoria mínimo, existiendo diferencias en la identificación de cepas resistentes entre ambas, así como el tipo de crianza o hábitat de los animales muestreados en ambos estudios.

En cuanto a las susceptibilidades antimicrobianas del *Campylobacter spp.* hacia la azitromicina y la nitrofurantoína, ninguna de las cepas mostró resistencia ante estos antibióticos. Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Antilles (2014), en donde los antimicrobianos diferentes a quinolonas y tetraciclinas solo muestran un 5,50% de ineficacia ante *Campylobacter spp.*

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se concluye que el 10% de los especímenes muestreados en el estudio resultaron positivos a *Campylobacter* spp., prevalencia relacionada a la diversidad biológica según las familias y especies aviarias, a las condiciones de vida o al hábitat natural.

El 100% de los positivos a *Campylobacter* spp. son aves pertenecientes a la familia de psitaciformes, lo que sugiere que la prevalencia de esta bacteria puede variar según la familia o especie aviaria, coincidiendo con lo reportado con otros autores. Así mismo, los 3 positivos corresponden a hembras; un 75% de hembras es positivo al patógeno, lo que significa que son más predisponentes a presentar cepas de *Campylobacter* que las aves identificadas como machos.

Se evidenció una alta resistencia a la tetraciclina, con un 100%, así como resistencia a la doxiciclina y al ciprofloxacino (33.33%), lo que sugiere la presencia de multiresistencia dentro del grupo de estudio, situación que representa un riesgo para el tratamiento eficaz de infecciones por *Campylobacter*. Además, se demostró una resistencia del 66.66% a la eritromicina, tratamiento a elección para la campilobacteriosis humana, siendo preocupante considerando el potencial zoonótico del patógeno, disminuyendo las opciones terapéuticas frente a este agente bacteriano. En las dos especies reportadas en el estudio con cepas de la bacteria, al comparar sus perfiles se evidencia resistencia común a tetraciclinas y eritromicina.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios similares y en lo posible ampliar el tamaño de muestra, incluyendo un número superior de aves y de familias biológicas para obtener datos más representativos de la prevalencia de esta bacteria en los centros de paso u otros centros de conservación de aves silvestres.

También se sugiere realizar estudios con varios especímenes de varias especies de aves de una manera más uniforme para obtener una mayor estadística de familias aviarias.

Se recomienda una mayor población para análisis comparativos empleando métodos de sensibilidad antimicrobiana más precisos como la concentración mínima inhibitoria, que permitan una mejor caracterización de la resistencia bacteriana, así mismo obtener una mayor cantidad de muestras positivas para la realización de análisis de asociaciones.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Ahmed, N. A., & Gulhan, T. (2022). Campylobacter in Wild Birds: Is It an animal and public health concern? *Frontiers In Microbiology*, 12. doi:<https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.812591>
- Alonso, C., Alcántara, A., Escobar, V., Ramírez, M., Reyes, M., Guerrero, M., . . . Reyes, U. (2021). Gastroenteritis por Campylobacter en niños. Conceptos Actuales. *Boletín Clínico Hospital Infantil del Estado de Sonora*, 36(2), 88-101. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/bolclinhosinfson/bis-2019/bis192f.pdf>
- Andrzejewska, M., Grudlewska-Buda, K., Śpica, D., Skowron, K., Ćwiklińska-Jurkowska, M., Szady-Grad, M., Indykiewicz, P., Wiktorczyk-Kapischke, N., & Klawe, J. J. (2022). Genetic relatedness, virulence, and drug susceptibility of Campylobacter isolated from water and wild birds. *Frontiers In Cellular and Infection Microbiology*, 12. doi:<https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.1005085>
- Antilles, N. (2014). Epidemiology and antimicrobial resistance of Salmonella spp. and Campylobacter spp. from wild birds and poultry reared outdoors. Universitat Autònoma de Barcelona.
- AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA No. 803, Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica
- Azuay, U. d. (2024). *Estrigiformes*. Obtenido de Museo de Zoología U.A: <https://mzua.uazuay.edu.ec/coleccion-aves/strigiformes>
- Barberis, C., Veiga, M. F., Tolosa, D., Vay, C., & Schuarzberg, P. (2022). Empiema necessitatis por Campylobacter rectus. Identificación rápida por MALDI-TOF MS. *Revista argentina de microbiología*, 54(4), 305-308.
- Bioexploradores Farallones. (29 de Enero de 2025). *Garzas y Coquitos - Orden Pelecaniformes*. Obtenido de Bioexploradores Farallones: <https://farallonesdelcitara.bioexploradores.com/biodiversidad/aves/pelecaniformes/>

- Casalino, G., D'Amico, F., Dinardo, F. R., Bozzo, G., Napoletano, V., Camarda, A., Bove, A., Lombardi, R., D'Onghia, F. P., & Circella, E. (2022). Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in wild birds from a wildlife rescue centre. *Animals*, 12(20). doi: <https://doi.org/10.3389/anim.2022.1005085>
- Camfield, A. (17 de Mayo de 2004). *Columbidae, Palomas y tórtolas*. Obtenido de Animal Diversity Web: <https://animaldiversity.org/accounts/Columbidae/>
- CDCespanol. (2025). *Datos sobre el uso de antibióticos y la resistencia a los antimicrobianos*. Antibiotic Prescribing and Use. <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/es/data-research/facts-stats/index.html>
- Cervantes-García, E. (2020). *Campylobacter: emergente o reemergente*. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 67(3), 142-149.
- Chappuzeau, C. (2020). Evaluación de la presencia de *Campylobacter* spp. en pichones de cotorra de Argentina (*Myiopsitta monachus*) recolectados durante 2017 y 2018 en Santiago, Chile. Obtenido de Universidad de Chile: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/200449/Evaluaci%C3%B3n-de-la-presencia-de-Campylobacter-spp-en-pichones-de-cotorra-argentina-%28Myiopsitta-monachus%29-recolectados-durante-2017-y-2018-en-Santiago%2c-Chile.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Código Orgánico Integral Penal, C. (2014). CODIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL, COIP. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/COIP_act_feb-2021.pdf
- Constitución de la República del Ecuador [COE]. 20 de octubre de 2008. (Ecuador). https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Craven, S., Stern, N., Bailey, J., Cox, N., & Fedorka, C. (2000). Determination of the incidence of *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, and *Clostridium perfringens* in Wild Birds near Broiler Chicken Houses by sampling

intestinal droppings. *Avian Diseases*, 44(3), 715–720.
doi:<https://doi.org/10.2307/1593118>

De Moraes, T. P., & Timm, C. D. (2022). *Campylobacter spp. in wild animals*.
Obtenido de <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20230511491>

Diaz, P., Moraes, T., Wilsmann, D., Ferrasso, M., Marinheiro, M., Heinen, J., . . .
Timm, C. (2019). Dias, P. A., Moraes, T. P., Wilsmann, D. E., Ferrasso, M.
M., Marinheiro, M. F., Heinen, J. G., ... & Timm, C. D. (2019). Ocorrência
de *Campylobacter* e *Enterobacteriaceae* em aves silvestres e frangos de
corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71, 225-231.
doi:<https://doi.org/10.1590/1678-4162-10289>

Du, J., Luo, J., Huang, J., Wang, C., Li, M., Wang, B., ... & He, H. (2019).
Emergence of genetic diversity and multi-drug resistant *Campylobacter*
jejuni from wild birds in Beijing, China. *Frontiers in microbiology*, 10.
doi:<https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02433>

FAO. (2021). *Especies de aves de corral*. Obtenido de FAO:
<https://www.fao.org/poultry-production-products/production/poultry-species/es>

García, E. C., & Cravioto, A. (2007). *Campylobacter* y enfermedades
asociadas. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 50(1), 31-35.

Gutierrez, A. (2022). *Epidemiología y resistencia a antimicrobianos de*
Campylobacter spp. procedentes de aves rapaces de un centro de
recuperación de fauna silvestre. Obtenido de Universidad Complutense
de Madrid: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=317558>

Guzmán, T., Ferro, S., Bernal, M., Diaz, C., & Cala, D. (2021). *Salmonella sp.,*
Campylobacter sp., E coli., bacterias que colocan en riesgo la seguridad
alimentaria: revisión literaria. Obtenido de Universidad Cooperativa de
Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y
Zootecnia, Bucaramanga: <https://hdl.handle.net/20.500.12494/33712>

Igwaran, A., & Okoh, A. I. (2019). Human campylobacteriosis: A public health
concern of global importance. *Heliyon*, 5(11).

- Kürekci, C., Sakin, F., Epping, L., Knüver, M. T., Semmler, T., & Stingl, K. (2021). Characterization of *Campylobacter* spp. strains isolated from wild birds in turkey. *Frontiers in Microbiology*, 12. doi: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.712106>
- Laorden, A. M. (2024). *Caracterización y resistencia a antibióticos de bacterias de origen animal y cárnico: porcino y aves. Influencia del tratamiento con antibióticos* (Doctoral dissertation, Universidad de La Rioja).
- Lapierre Acevedo, L. (2013). Factores de Virulencia asociados a especies zoonóticas de *Campylobacter* spp. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 28(1).
- Liga Internacional de los Derechos del Animal. (1978). Declaración Universal de los derechos del animal.
- Mutschall, SK, Hetman, BM, Bondo, KJ, Gannon, VP, Jardine, CM y Taboada, EN (2020). *Dinámica de cepas de Campylobacter jejuni en una población de mapaches (Procyon lotor) en el sur de Ontario, Canadá: Alta prevalencia y rápida renovación de subtipos*. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 27.
- NaturalistaCO. (2018). *Loros del nuevo mundo y África*. Obtenido de NaturalistaCO. <https://colombia.inaturalist.org/taxa/18875-Psittacidae>
- Olvera-Ramírez, A. M., McEwan, N. R., Stanley, K., Nava-Díaz, R., & Aguilar-Tipacamú, G. (2023). A Systematic Review on the Role of Wildlife as Carriers and Spreaders of *Campylobacter* spp. *Animals*, 13(8), 1334.
- Pilco, A., & Burgos, A. (2024). *Revisión bibliográfica: Factores que contribuyen a la propagación de resistencia antimicrobiana (RAM) en la fauna silvestre*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 7927-7952.
- Puentes Martínez, A. (2017). Determinación de perfiles de resistencia antimicrobiana para *Salmonella* spp, *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp en la cadena productiva avícola: abuelas, reproductoras y pollo de engorde. Ibagué : Universidad del Tolima, 2017.

- Rand, A. L. (s.f.). *Evolution and paleontology in coraciiform*. Obtenido de Britannica: <https://www.britannica.com/animal/coraciiform/Evolution-and-paleontology>
- Saluzzo, M. A., Saravia-Pietropaolo, M. J., Frizzo, L. S., & Beldomenico, P. M. (2024). *Campylobacter termotolerantes en aves silvestres*. *FAVE Sección Ciencias Veterinarias*, (23), 1-22.
- Santamaría, J. J., Ollé, R. D., Crosta, L., & Silvestre, A. M. (2009). *Manual clínico de animales exóticos*. Multimédica Ediciones Veterinarias.
- Silvas, C., & Arturo, L. (2025). Resistencia bacteriana, una crisis actual. *Revista Española de Salud Pública*, 97, e202302013. Obtenido de <https://www.scielosp.org/article/resp/2023.v97/e202302013/es/>
- Sippy, R., Sandoval-Green, C. M. J., Sahin, O., Plummer, P., Fairbanks, W. S., Zhang, Q., & Blanchong, J. A. (2012). *Occurrence and molecular analysis of Campylobacter in wildlife on livestock farms*. *Veterinary Microbiology*, 157(3–4), 369–375. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.12.026>
- Tawakol, M. M., Nabil, N. M., Samir, A., Yonis, A. E., Shahein, M. A., & Elsayed, M. M. (2023). *The potential role of migratory birds in the transmission of pathogenic Campylobacter species to broiler chickens in broiler poultry farms and live bird markets*. *BMC microbiology*, 23(1), 66.
- Torres, (2024). Detección molecular de *Campylobacter* spp. en aves, roedores, carnívoros silvestres y caninos domésticos en un paisaje con un gradiente de perturbación antropogénica en la región transfronteriza del Noroeste de México (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO).
- Toro, L. P. M., Medina, J., Piedrahita, G. T., & Burgos, C. V. (2020). Diversidad genética y resistencia a los antibióticos de *Campylobacter jejuni* aislado de pollos en Quito-Ecuador, noviembre 2017-septiembre 2018. *Revista Científica Ecuador es Calidad*, 7(1). doi: <https://doi.org/10.36331/revista.v7i1.90>
- Universidad de Navarra. (2025). *Antibiótico*. <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/antibiotico>

Vega, D. F. (2024). Normas CLSI: historia y su contribución a la mejora de la calidad en laboratorios clínicos de América.

Weiler, N., Orrego, M., Alvarez, M., Huber, C., Ortiz, F., Nuñez, L., ... & Perez, J. (2017). Primeros resultados de la vigilancia integrada de la resistencia antimicrobiana de patógenos transmitidos por alimentos, *Campylobacter* spp. y *Salmonella* spp. en tres poblaciones distintas. Paraguay. 2011-2012. Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, 15(2), 64-72.

8. Anexos

ANEXO 1.

Puntos de corte en pruebas de antibiograma por método Kirby Bauer según CLSI M100-S15 (2005)

Antibiótico	Resistente	Intermedio	Sensible
Ciprofloxacina	≤15	16-20	≥21
Eritromicina	≤13	14-22	≥23
Tetraciclina	≤14	15-18	≥19
Nitrofurantoína	≤14	15-16	≥17
Azitromicina	≤13	14-17	≥18

Elaborado por: Figueroa, 2026

ANEXO 2.

Ubicación Centro de paso UAE



ANEXO 3.

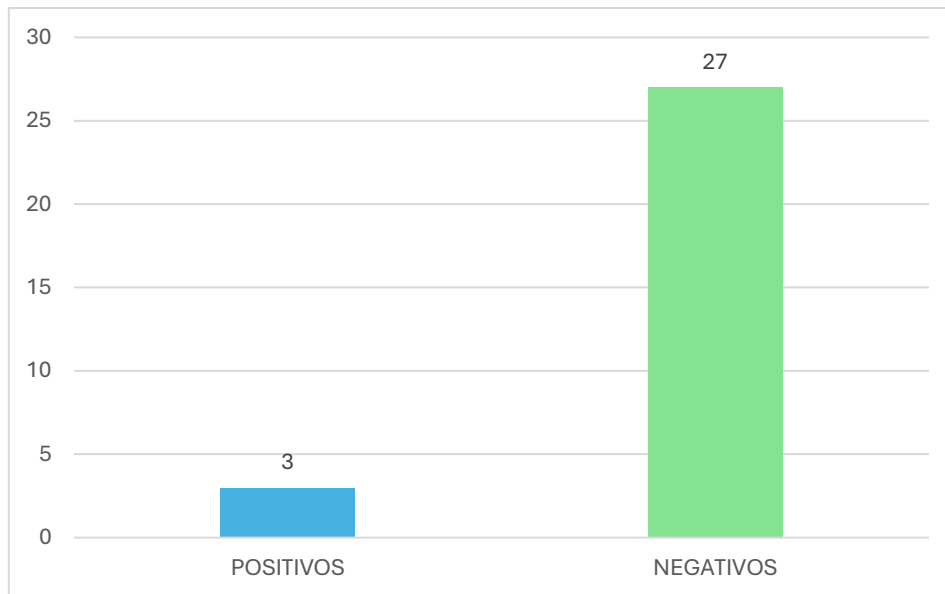
Tabla matriz de tabulación de datos

MUESTRA	NOMBRE	ESPECIE	NOMBRE	GÉNERO	FAMILIA	EDAD	PROCEDENCIA	FECHA TOMA DE	HORA	FECHA	PRESENCIA/AUSE	Doxic	azitromic	eritromicina	tetraciclina	proflozacil	Nitrofurantoi
1	Cabeceizal 001	Lora cabeceizal	<i>Ploceus melanotus</i>	HEMBRA	<i>Ploceiformes</i>	Adulto	RESCATADA	23/10/2025	14:03	31/10/2025	NO						
2	Amazonas 001	Amazona Allmaraz	<i>Amazona amazonica</i>	HEMBRA	<i>Ploceiformes</i>	Adulto	RESCATADA	23/10/2025	10:56	31/10/2025	SI	1	1	1	1	1	1
3	Cabeceizal 002	Lora cabeceizal	<i>Ploceus melanotus</i>	MACHO	<i>Ploceiformes</i>	Adulto	RESCATADA	23/10/2025	14:11	31/10/2025	NO						
4	Catamarca 008	Catamarca	<i>Pipilo maculatus</i>	HEMBRA	<i>Pipiloformes</i>	Adulto	RESCATADA	23/10/2025	10:28	31/10/2025	SI	1	1	1	1	1	1
5	Catamarca 009	Catamarca	<i>Pipilo maculatus</i>	HEMBRA	<i>Pipiloformes</i>	Adulto	RESCATADA	23/10/2025	10:33	31/10/2025	NO						
6	Catamarca 010	Catamarca	<i>Pipilo maculatus</i>	SI	<i>Pipiloformes</i>	Adulto	RESCATADA	23/10/2025	10:38	31/10/2025	SI	1	1	1	1	1	1
7	negro fino 001	Negro fino	<i>Oliva atricapilla</i>	MACHO	<i>Piciformes</i>	Adulto	RESCATADA	23/10/2025	8:12	31/10/2025	NO						
8	negro fino 002	Negro fino	<i>Oliva atricapilla</i>	SI	<i>Piciformes</i>	Juvenil	RESCATADA	23/10/2025	3:30	31/10/2025	NO						
9	Paloma tierrera	Paloma tierrera	<i>Columba palumbus</i>	SI	<i>Columbiformes</i>	Juvenil	RESCATADA	23/10/2025		31/10/2025	NO						
10	Cacheltigric 005	Purico cacheltigric	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	MACHO	<i>Ploceiformes</i>	Adulto	RESCATADA	23/10/2025	15:06	31/10/2025	NO						
11	Cabeceizal	Lora cabeceizal	<i>Ploceus melanotus</i>		<i>Ploceiformes</i>	Adulto	RESCATADA	11/11/2025		14/11/2025	NO						
12	Paloma tierrera	Paloma tierrera	<i>Columba palumbus</i>	SI	<i>Columbiformes</i>	Adulto	RESCATADA	11/11/2025		14/11/2025	NO						
13	Paloma tierrera	Paloma tierrera	<i>Columba palumbus</i>	SI	<i>Columbiformes</i>	Adulto	RESCATADA	12/11/2025		14/11/2025	NO						
14	Paloma tierrera A	Paloma tierrera	<i>Columba palumbus</i>	SI	<i>Columbiformes</i>	Juvenil	RESCATADA	12/11/2025		14/11/2025	NO						
15	Paloma tierrera B	Paloma tierrera	<i>Columba palumbus</i>	SI	<i>Columbiformes</i>	Juvenil	RESCATADA	12/11/2025		14/11/2025	NO						
16	Paloma tierrera C	Paloma tierrera	<i>Columba palumbus</i>	SI	<i>Columbiformes</i>	Juvenil	RESCATADA	12/11/2025		14/11/2025	NO						
17	Machuelo	Machuelo costaricensis	<i>Geothlypis trichas</i>		<i>Estrigiformes</i>	Adulto	RESCATADA	18/11/2025		21/11/2025	NO						
18	Momoto	Momoto amazónico	<i>Momotus mexicanus</i>	MACHO	<i>Cuculiformes</i>	Adulto	RESCATADA	21/11/2025		21/11/2025	NO						
19	Gaviña Zancón 001	Gaviña Zancón	<i>Geothlypis trichas</i>	SI	<i>Estrigiformes</i>	Adulto	RESCATADA	21/11/2025		21/11/2025	NO						
...	...	...	...	...	<i>Ploceiformes</i>	Juvenil	RESCATADA	...	...	...	...		

Figueroa, 2025

ANEXO 4.

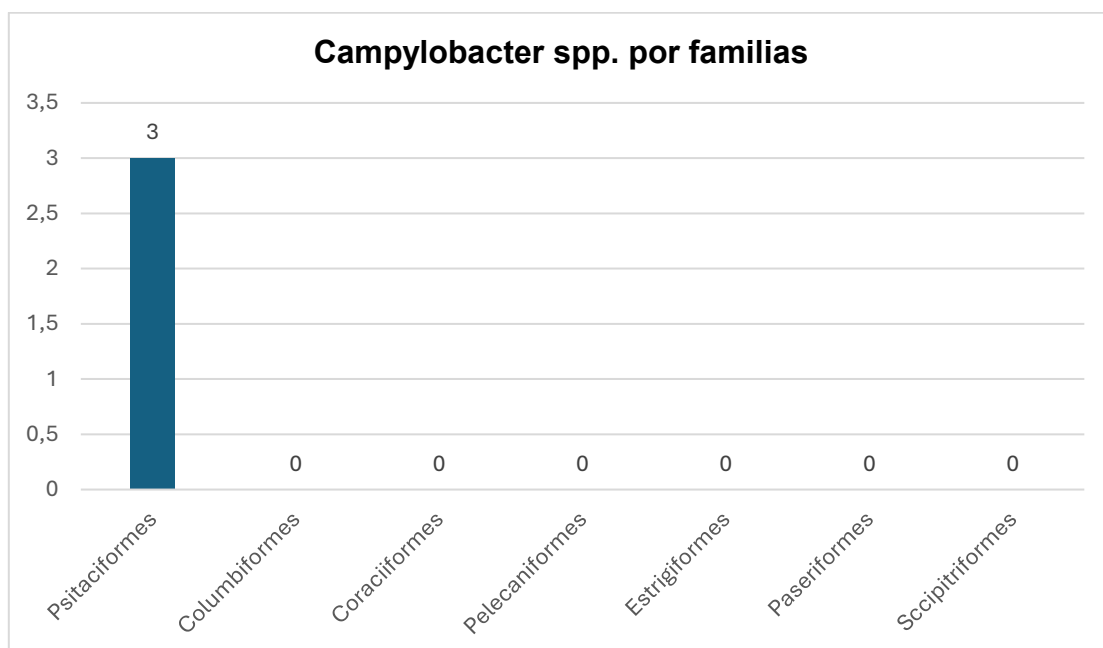
Frecuencia de positivos de *Campylobacter* spp.



Elaborado por: Figueroa, 2026

ANEXO 5.

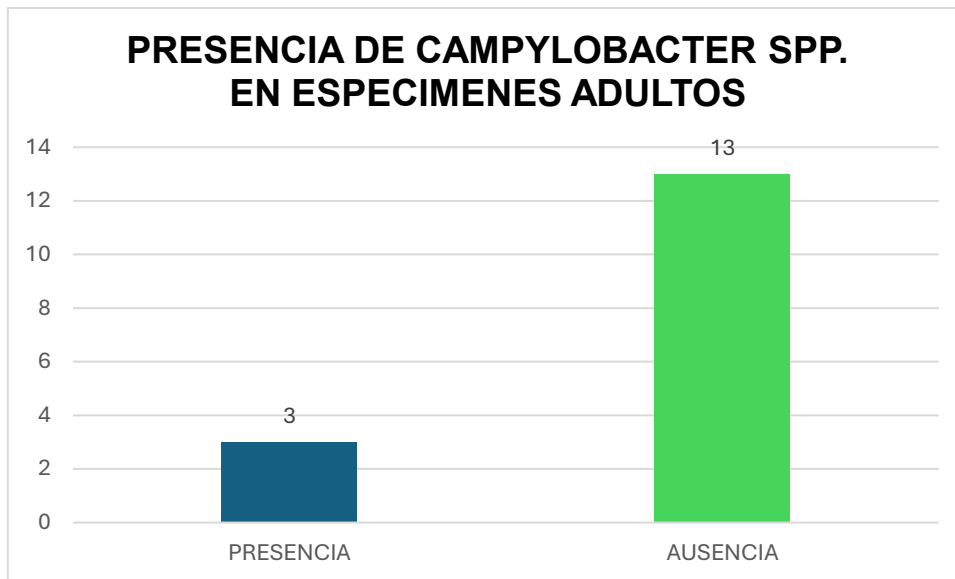
Frecuencia de Campylobacter spp. por familias aviarias



Elaborado por: Figueroa, 2026

ANEXO 6.

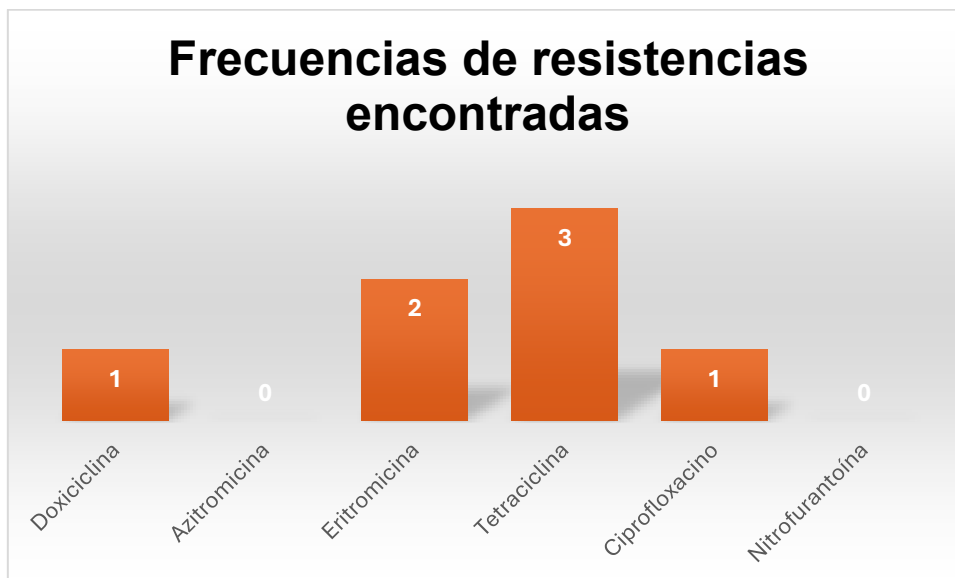
Presencia de Campylobacter en aves adultas



Elaborado por: Figueroa, 2026

ANEXO 7.

Frecuencias de resistencias halladas en el estudio



Elaborado por: Figueroa, 2026

ANEXO 8.

Preparación de Agar Campylobacter



ANEXO 9.

Embullición de Agar Campylobacter

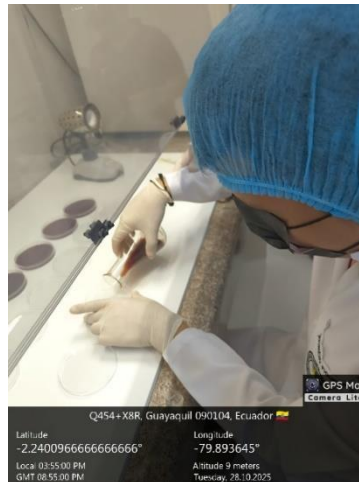
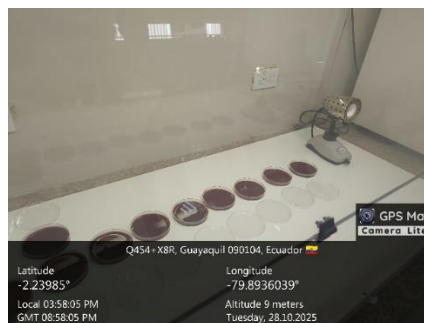


ANEXO 10.

Homogeneización de Agar Campylobacter



ANEXO 11.*Matraz con Agar Campylobacter***ANEXO 12.***Agar Base***ANEXO 13.***Autoclavado Agar Campylobacter*

ANEXO 14.*Preparación de Agares en placas petri***ANEXO 15.***Agares preparados***ANEXO 16.***Recolección de muestra en ejemplar de Negro fino (*Dives warszewiczi*)*

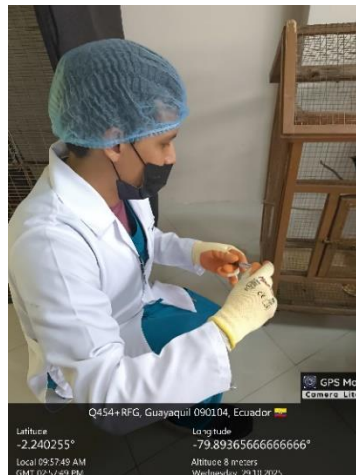
ANEXO 17.

Recolección de muestra cloacal en ejemplar de Paloma tierrera (Columbina buckleyi)



ANEXO 18.

Recolección de guano de ejemplar de Negro fino (Dives warszewiczi)



ANEXO 19.

Ejemplar de Loro caretirrojo o aratinga de Guayaquil (Psittacara Erythrogeus)



ANEXO 20.

Recolección de muestra cloacal en ejemplar de Lora cabeciazul (Pionus menstruus)

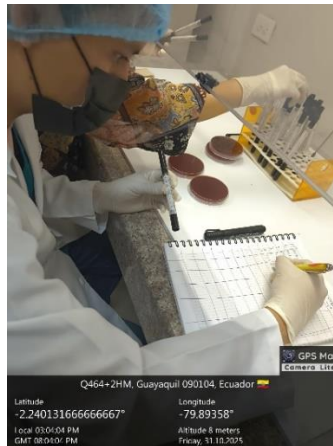
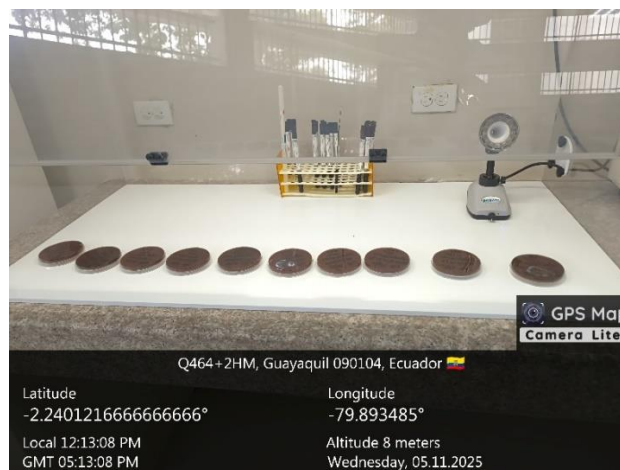
**ANEXO 21.**

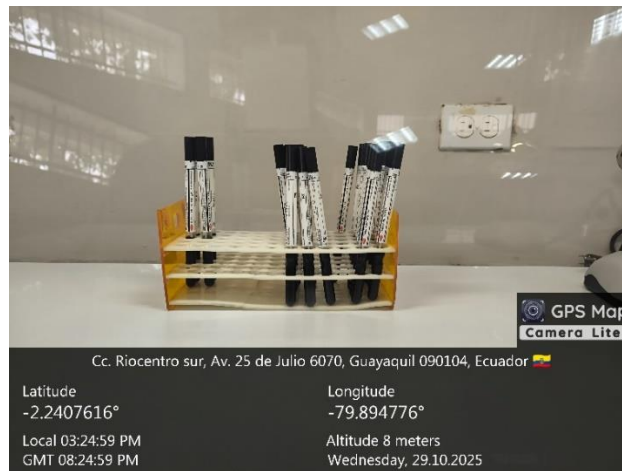
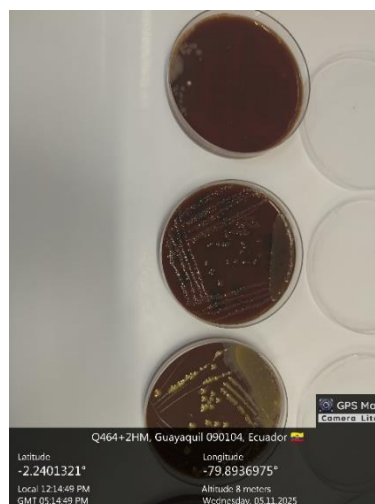
Recolección de muestra cloacal en ejemplar de Paloma tierrera (Columbina buckleyi)

**ANEXO 22.**

Ejemplares de Tángara azuleja (Thraupis episcopus)

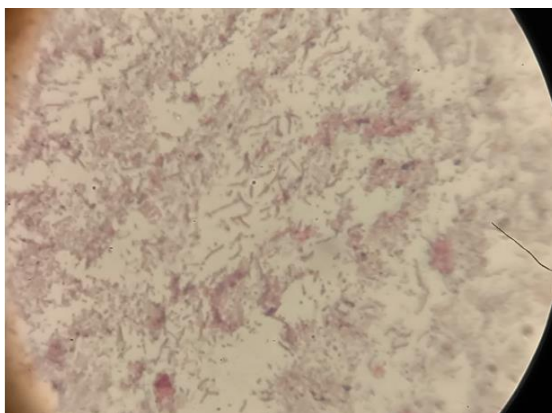


ANEXO 23.*Anotación de datos de cultivos bacterianos***ANEXO 24.***Realización de la técnica de agotamiento de estrías en agar campylobacter***ANEXO 25.***Tanda de cultivos bacterianos en cabina*

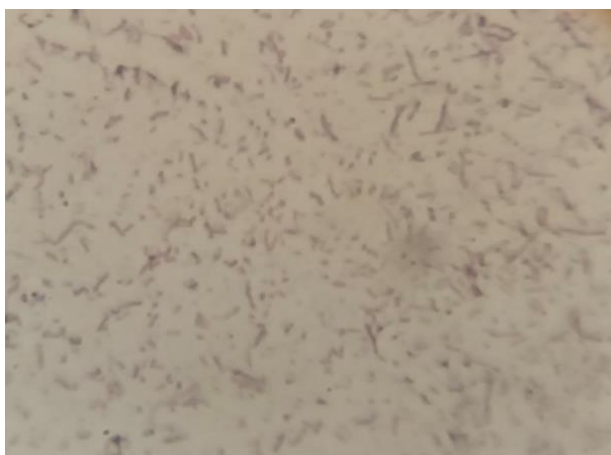
ANEXO 26.*Transportes carbón AMIES***ANEXO 27.***Colonias de coloración típicas de Campylobacter, correspondientes a Agar central***ANEXO 28.** *Tinción de gram de colonias positivas*

ANEXO 29.

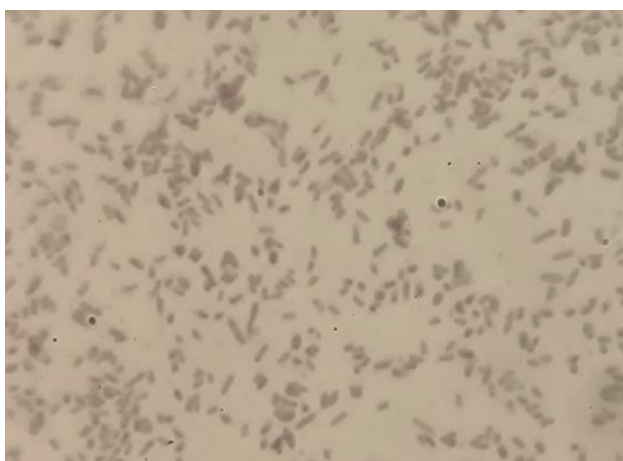
Confirmación de presencia de Campylobacter spp., colonias de bacilos espirulados gram negativos

**ANEXO 30.**

Colonia confirmada de Campylobacter spp.

**ANEXO 31.**

Ejemplo de colonia negativa, bacterias de aspecto coco-baciloide no espirulados



ANEXO 32:*Observación por microscopio***ANEXO 33:***Estándar McFarland de turbidez para inoculación de colonias en Agar Muller Hinton (Antibiograma)***ANEXO 34:***Colocación de pastillas de antibióticos en Muller Hinton*

ANEXO 35:

Preparación de ambiente microaerófilo para cultivos en Agar Muller Hinton

**ANEXO 36:**

Crecimiento de Halos de inhibición en Agar Muller Hinton

**ANEXO 37:**

Medición de halos de inhibición



Anexo 38:**Primera página de “Autorización de recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica no. 803” - MAATE**

Anexo 38 1

Ministerio del Ambiente, Agua
y Transición Ecológica**AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA No. 803**

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA**2.- CÓDIGO**

MAATE-ARSFC-2025-0803

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2025-10-03	2026-04-03

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Animal
Bacteria

El Ministerio del Ambiente y Agua, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

5.- INVESTIGADORES /TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE RECOLECCIÓN

Nº de C.Pasaports	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENECSYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
0954494860	FIGUEROA PIONCE MAURICIO ISAAC	Ecuatoriana	No aplica	Estudiante	Aves, Espongioproteobacteria
0943255555	ZURITA TOLUIMBO DAYANNA MAYRILI	Ecuatoriana	No aplica	Estudiante	Gammaproteobacteria
0932557929	VILLAH VELASCO LEONARDO FRANCISCO	Ecuatoriana	No aplica	Estudiante	Gammaproteobacteria