



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLINICO E HISTOPATOLÓGICO**

Informe final de investigación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la  
Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Determinación de *Salmonella sp.* en vísceras y músculos de pollos en sitios de faenamiento de  
Riobamba

Autor: Grace Maricela Moya Jerez

Tutor: MgS. Eliana Elizabeth Martínez Durán

**Riobamba – Ecuador**

**2020**

### Revisión del Tribunal

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: Determinación de *Salmonella sp.* en vísceras y músculos de pollos en sitios de faenamiento de Riobamba: presentado por Grace Maricela Moya Jerez, dirigido por MgS. Eliana Elizabeth Martínez Durán, una vez escuchada la defensa oral y realizado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

MgS. Ximena Robalino  
**Presidente del Tribunal**



Firma  
Digital

.....

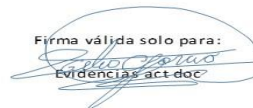
MgS. Yisela Ramos Campi  
**Miembro del Tribunal**



Firma válida solo para:  
docencia

.....

MsC. Celio García  
**Miembro del tribunal**



Firma válida solo para:  
Evidencias act doc


.....

## DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍA

Yo, Eliana Elizabeth Martínez Durán docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico en calidad de tutora del proyecto de Investigación con el tema titulado **“Determinación de Salmonella sp. en vísceras y músculos de pollos en sitios de faenamiento de Riobamba”**, presentado por la Srta. Moya Jerez Grace Maricela, egresada de la Carrera de laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las debidas correcciones, certifico que se encuentra apta para la defensa pública del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a la interesada en hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 21 de septiembre del 2020

Firma válida sólo para :  
Procesos de Titulación



MgS. Eliana Elizabeth Martínez Durán  
**Tutor de proyecto de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico**

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este proyecto de graduación, corresponde exclusivamente a:  
Grace Maricela Moya Jerez, Tutora Mgs. Eliana Elizabeth Martínez Durán. El patrimonio  
intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Grace Maricela Moya Jerez

2100692983

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mis más sinceros agradecimientos a las personas que han sido de gran apoyo a lo largo de mis estudios, agradezco a los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo, por permitirme alcanzar los conocimientos requeridos para ejercer mi profesión. Finalmente Agradecer a la MsC. María del Carmen Cordovéz que de manera directa apporto con sus conocimientos y experiencia.

*Grace Maricela Moya Jerez*

## **DEDICATORIA.**

Dios por darme sabiduría y fortaleza para cumplir con unos de mis retos y metas ya que todo se hace con su voluntad, con mucho amor para mi familia quienes formaron parte muy importante en mi vida. Mi madre Martha, por haber fomentado buenos valores en mí. A mi padre Marcelo, por demostrarme siempre amor y su apoyo incondicional, mis hermanos, porque a pesar de la distancia siempre me brindaron ánimo para seguir adelante

*Grace Maricela Moya Jerez*

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG.
RESUMEN.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	4
Objetivo general: .....	4
Objetivos específicos:.....	4
<b>CAPITULO I</b>	
MARCO TEÓRICO.....	5
Familia enterobacteriaceae .....	5
Bacterias patógenas. ....	5
<i>Escherichia</i> :.....	6
<i>Shigella spp</i> :.....	6
<i>Yersinia</i> : .....	7
<i>Klebsiella</i> :.....	7
<i>Proteus</i> : .....	7
<i>Enterobacter</i> :.....	8
<i>Citrobacter</i> : .....	8
<i>Salmonella</i> :.....	8
Taxonomía.....	9
Estructuras antigénicas. ....	9
Epidemiología.....	9
Transmisión. ....	11
Patogenicidad. ....	11

Salmonelosis.....	11
Diagnóstico microbiológico de salmonella. ....	12
Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). ....	12
Aves de corral.....	14
Agente antimicrobiano. ....	14
Resistencia antimicrobiana. ....	14
Tipos de resistencia. ....	15
Resistencia Natural.....	15

## **CAPITULO II**

METODOLOGÍA.....	16
Descriptiva:.....	16
Enfoque mixto .....	16
Diseño:.....	16
Cohorte: .....	16
Población: .....	17
Muestra. ....	17
Métodos de estudio.....	17
Técnica. ....	18
Instrumento.....	18
Procedimiento.....	18
Recolección de la muestra. ....	18
Consideraciones Éticas.....	21



### **CAPÍTULO III**

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. ....	22
Conclusiones.....	32
Recomendaciones. ....	33
referencias bibliográficas.....	34
ANEXOS.....	38

#### **INDICE DE ANEXOS**

Anexo N° 1 Aantibiograma según la guía de internacional CLSI.....	39
Anexo N° 2 tabla de interpretación para Enterobacteriaceae del CLSI. ....	41
Anexo N° 3 Evidencias fotográficas .....	43
Anexo N° 4: Aprobación del Título. ....	49

#### **INDICE DE TABLAS**

Tabla N° 1 Las especies con importancia Clínica. ....	6
Tabla N° 2 Bacterias frecuentemente halladas en los alimentos. ....	13
Tabla N° 3 Ubicación de cada sitio de faenamiento.....	19
Tabla N° 4. Distribución y codificación de las muestras. ....	22
Tabla N° 5 Presentación de los resultados para <i>Salmonella</i> .....	26
Tabla N° 6 Crecimiento bacteriano .....	27
Tabla N° 7 Bacterias patógenas aisladas, vísceras y músculos de pollo. ....	29
Tabla N° 8 Susceptibilidad y resistencia. ....	30
Tabla N° 9 Interpretación del diámetro por el método de difusión CLSI. ....	40

## INDICE DE IMÁGENES.

Imagen N° 1 Antibiograma de <i>Citrobacter freundii</i> .....	31
Imagen N° 2 Tabla de interpretación para Enterobacteriaceae del CLSI.....	42
Imagen N° 3 Lugar de muestreo.....	44
Imagen N° 4 Lugar de muestreo lugar de evisceración.....	44
Imagen N° 5 Muestras recolectadas .....	44
Imagen N° 6 Procesamiento de las muestras.....	45
Imagen N° 7 Medios de cultivo y siembra de las muestras.....	46
Imagen N° 8 Lugar de desarrollo de proyecto de investigación. ....	47
Imagen N° 9 Interpretación de pruebas bioquímicas. ....	47
Imagen N° 10 Técnica de Kirby Bauer o difusión en disco. ....	48
Imagen N° 11 Aprobación del Título de proyecto de investigación. ....	50

## RESUMEN.

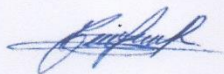
*Salmonella sp* es una bacteria gran negativa del grupo enterobacteriaceae, la cual ha demostrado ser una de las causantes enfermedades entéricas como salmonelosis y enfermedades diarreicas en humanos a nivel mundial, el propósito de este estudio, tiene como objetivo, determinar *Salmonella sp.* en vísceras y músculos de pollos muestras obtenidas en sitios de faenamiento de la parroquia Maldonado de la ciudad de Riobamba, se trató de un estudio de enfoque mixto, descriptivo, de cohorte transversal con diseño de campo no experimental, se manipuló mediante la técnica de observación y recolección de muestras, se recogió de nueve puntos de faenamiento para la investigación. Para el aislamiento e identificación de la bacteria se utilizó medios de enriquecimientos, Agar Salmonella Shigella, Agar MacConkey, y su pertinente interpretación de pruebas bioquímicas para determinar por especie y genero a las bacterias aisladas, continuo de este procedimiento el procedimiento de Kirby Bauer. De las 50 muestras recolectadas en total, se hallaron 6 especies de enterobacterias de importancia clínica, el 48% corresponde *Citrobacter freundii*, el 40% perteneciente a *Proteus mirabilis* y *Proteus Vulgaris*, el 4% para *Citrobacter diversus*, con porcentajes bajos esta *Klebsiella oxytoca* y *Enterobacter aerógenes* con el 2%, la mayoría mostraron resistencia bacteriana. Llegando a concluir que no se identificó *Salmonella* y ninguna subespecie de la misma, lo cual quiere decir que la ciudad de Riobamba cuenta con medidas de higiene adecuadas en los sitios de faenamiento.

**Palabras clave:** Prueba bioquímica, resistencia bacteriana, patógeno, Kirby Bauer

## ABSTRACT

Salmonella sp is a highly gram-negative bacterium from the Enterobacteriaceae group, which is one of the causes of enteric diseases such as salmonellosis and diarrheal infections in humans worldwide. The purpose of this study is to determine Salmonella sp. In the viscera and muscles of chickens, which were samples obtained from slaughter sites in the Maldonado parish in the city of Riobamba. This study was a cross-sectional, descriptive, mixed-approach with a non-experimental field design. The observation was a technique used, and Sample collection was collected from nine slaughter points for the investigation. For the isolation and identification of the bacteria, enrichment media, Salmonella Shigella Agar, MacConkey Agar, and their respective interpretation of biochemical tests were used to determine the bacteria isolated by genus and species, followed by this procedure, the Kirby Bauer method. Of the 50 samples collected in total, six species of enterobacteria of clinical importance were found. 48% corresponds to Citrobacter freundii, 40% belonging to Proteus mirabilis and Proteus Vulgaris, 4% for Citrobacter diversus, with low percentages of this Klebsiella oxytoca and Enterobacter aerogens with 2%, the majority showed bacterial resistance. To conclude, Salmonella and no subspecies of it were not identified, which means that the city of Riobamba has adequate hygiene measures at the slaughter sites.

**Key words:** Biochemical test, bacterial resistance, pathogen, Kirby Bauer.



Reviewed by: Marcela González R.  
English Professor

## INTRODUCCIÓN.

*Salmonella*, es una de las bacterias patógenas responsable de múltiples infecciones causantes del tracto gastrointestinal en humanos, la cual provoca la salmonelosis, esta es considerada una de las zoonosis de mayor problema en países desarrollados como en: Estados Unidos de América, Canadá, Inglaterra, Noruega y Dinamarca, las cuales causan un deterioro en la salud debido a la alta contaminación de alimentos que se da en esta y otras naciones del mundo <sup>(1)</sup>, para algunos autores esta bacteria es considerada como la más preocupante en todo el mundo, ya que la presentación de brotes puede involucrar el consumo de diversos alimentos, según los autores dice que los productos de origen avícola son los más frecuentemente implicados. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que en América Latina la influencia de la salmonelosis como una enfermedad de infección alimentaria, lo cual se plantea la necesidad de esquemas y mecanismos de vigilancia <sup>(1)</sup>.

Salmonelosis originada por la bacteria *Salmonella* es la más abundante, por lo que se estima que sobresalta cada año a decenas de millones de personas y provocando más de cien mil muertes <sup>(2)</sup>. En los sitios de faenamiento de aves la mayoría podrían estar contaminados con *Salmonella spp*, aunque el número de bacterias puede ser bajo en un principio todo depende del manejo e higiene del lugar y al momento de la manipulación, del procesamiento, especialmente durante el escaldado, desplumado o eviscerado lo que puede incrementar el riesgo de infección <sup>(3)</sup>, los sistemas de vigilancia permiten establecer cuáles son los factores de riesgo, lo cual es importante destacar que los estudios de casos o controles esté al tanto de enfermedades que afecten a un conjunto de personas o a la población en general. En este caso los factores principales de riesgo para *Salmonella* es la falta de una adecuada preparación de alimentos o la contaminación cruzada entre el producto preparado con superficies o materias primas contaminadas <sup>(4)</sup>.

Frecuentemente los productos de origen avícola están involucrados en brotes de toxiinfección alimentaria en humanos producidos por *Salmonella spp* este microorganismo al igual que en productos avícolas también se encuentra presente en productos lácteos, carnes, pescado entre otros animales de consumo, *Salmonella* puede sobrevivir en la superficie corporal externa de las aves con vida a pesar que los anticuerpos y células de defensa producidos por este durante su vida controlan los

agentes infecciosos. Sin embargo, estos mecanismos de defensa se pierden con la sangre durante el sacrificio (desangrado), por lo que se debe reducir la contaminación microbiana y tomar medidas de higiene, minimizar su crecimiento. Se han clasificado aproximadamente más de 2500 serotipos de *Salmonella* <sup>(5)</sup>, cada una de ellas varía en su patogenicidad, en sus formas de manifestaciones clínicas, dependiendo de que tipo de especie hospedera es implicada, por lo que a nivel de salud pública y vista epidemiológica es un punto clave para identificación.

En Ecuador, existen sectores de la población donde realizan el sacrificio y a la vez comercialización de aves en lugares que son informales o clandestinos lo cual conlleva al poco control sanitario, esto y muchos de los problemas presentes están relacionados con el grado elevado de contaminación del lugar y de las aves faenadas, a lo largo de la elaboración de este proyecto investigativo se describe el estudio realizado, la estructura de la misma, índices estadísticos, el contenido de los capítulos entre otros, que permite ser fuente de información.

Generalmente las enfermedades Transmitidas por alimentos (ETAs) son de carácter infeccioso o tóxico para la salud humana, son causadas ya sea por virus, parásitos, bacterias o ciertas sustancias químicas, que ingresan en el organismo a través de alimentos o agua contaminada por agentes infecciosos <sup>(6)</sup>. Al hablar de bacterias los principales agentes causantes son *Campylobacter spp*, *Escherichia coli*, *Listeria spp*, *Salmonella spp*, *Yersinia spp* entre otras, pero *Salmonella* ya que fue la bacteria a investigar se ubica como la segunda causa más común a nivel mundial por lo que se realizó el estudio de la cadena alimentaria <sup>(6)</sup> una de las causas más comunes y con mayor frecuencia ya dicho anteriormente es la salmonelosis lo que provoca gastroenteritis llevando en algunos casos graves síntomas, las enfermedades reportadas en Estados Unidos se registraron alrededor de un millón de casos <sup>(7)</sup>.

En Latinoamérica la enfermedad transmitida han sido reportada en varios países por ejemplo Colombia en el año 2018 existieron 3.900 casos confirmados, <sup>(8)</sup> en Chile 5.572 casos <sup>(9)</sup>, en el año 2018 en Ecuador se reportaron alrededor de 2.041 casos de salmonelosis con la mayor cantidad de casos en Manabí <sup>(10)</sup>, el riesgo de contraer la bacteria es por el alto consumo de subproductos contaminados o mal preparados produciendo una serie de eventos en la población, síntomas provocados desde el

momento en que una persona está infectada hasta que los encargados de salud pública puedan determinar que el individuo es parte de un brote de *Salmonella*, frecuentemente este proceso toma de dos a cuatro semanas desde el inicio de la enfermedad <sup>(7)</sup>.

Aun no existe algún estudio preliminar que informe la presencia o ausencia de dichas bacterias de interés clínico, en músculos y vísceras de pollos en sitios de faenamiento de Riobamba, motivo para realizar esta investigación, ya una vez elaborada la investigación y su resistencia antimicrobiana ayudará como referencia bibliográfica o información adecuada para tomar medidas de precaución con el fin de impedir daños a la salud pública. En el artículo 13 de la Constitución de la república del Ecuador establece: personas y colectividades tienen el derecho al acceso seguro y permanente a alimentos higiénica, suficientes y nutritivos <sup>(11)</sup>. Por lo tanto, desde el punto de vista de un producto agrícola se debe brindar un buen manejo de los alimentos desde el momento del proceso de faenamiento hasta su venta al consumidor, con el propósito de un servicio digno y de calidad.

El presidente de la república ha considerado que, la ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria <sup>(11)</sup>, tiene por objeto regular la sanidad agropecuaria, mediante la aplicación de medidas para prevenir el ingreso, diseminación y establecimiento de plagas y enfermedades; promover el bienestar animal, el control y erradicación de plagas y enfermedades que afecten a los vegetales y animales y que podrían presentar riesgo a la salud, que la disminución de problemas ya sea de salud como socioeconómicos. La investigación a realizar se determinó en sitios de faenamiento de la parroquia Maldonado de la ciudad de Riobamba lugares donde se expende mayor cantidad de alimento a la localidad en general, allí se valoró si estos productos son o no transportadores de bacterias causantes de enfermedades estomacales.

Finalmente, el presente estudio de investigación se dividió por capítulos como primer capítulo, se encuentra el estado de arte relacionado a la temática. A continuación, en el capítulo dos, se elaboró la metodología utilizada, lo cual se añade el diseño metodológico de la investigación, muestra, población y procedimiento de cada punto que se realizó en el laboratorio. En el capítulo tres se detalla los resultados y discusión que surgieron a partir de la investigación. Posteriormente se realizó las respectivas conclusiones y recomendaciones.

## OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

Determinar *Salmonella sp.* en vísceras y músculos de pollos en sitios de faenamiento de la parroquia Maldonado de la ciudad de Riobamba.

### **Objetivos específicos:**

- Aislar e identificar *Salmonella sp.* en vísceras y músculos de pollos mediante técnicas microbiológicas.
- Analizar la resistencia antibiótica de *Salmonella sp.* mediante el método de difusión en agar Kirby-Bauer.



## CAPÍTULO I.

### MARCO TEÓRICO.

#### **Familia enterobacteriaceae**

De acuerdo a Jawetz <sup>(12)</sup> y Murray <sup>(13)</sup> la Familia Enterobacteriaceae es el grupo más grande y heterogéneo, extenso de bacilos gramnegativos pertenece al orden XIII enterobacteriales. Según la segunda edición 2001 del manual Bergey de Bacteriología, está conformada por 41 géneros y más de cien especies y subespecies que generalmente se encuentran en el suelo, vegetación y el agua <sup>(14)</sup>. Su habitud natural en los seres vivos es el intestino por lo cual muchos de estos microorganismos provocan enfermedades tanto en animales productores de alimentos, como en los animales de compañía y el hombre <sup>(15)</sup>.

Los microorganismos de esta familia son muy parecidos en cuanto a la morfología, caracteres tintoriales, por ser bacilos pleomórficos Gram negativos y asporógenos de un tamaño de 2-3 micras por 0,4-0,6 micras, en cuanto a pruebas de reconocimiento catalasa positivos y oxidasa negativo, otras de las características es por falta de citocromo c, lo cual es una de las propiedades fundamentales para el diagnóstico <sup>(16)</sup> <sup>(15)</sup>, estos microorganismos son anaerobios, su crecimiento depende que en el medio existan carbohidratos como fuente de carbono y para su crecimiento incluye ácidos orgánicos, aminoácidos y carbohidratos <sup>(16)</sup> <sup>(15)</sup>. Las enterobacterias se comportan de forma oportunista, apatógenas, patógena y patógenas importantes, enterobacterias patógenas oportunistas producen ocasionalmente enfermedad a nivel del tracto digestivo, las patógenas importantes podrían causar daños entéricos y sistemáticos otros factores de virulencia, y las apatógenas como contaminantes de muestras clínicas. <sup>(17)</sup>, <sup>(14)</sup>, <sup>(15)</sup>.

#### **Bacterias patógenas.**

Muchas de las bacterias se encuentran presentes en el ambiente <sup>(18)</sup>, tienen varios mecanismos de acción en el ser humano por ejemplo, las toxinas que producen estas bacterias tienden a inducir ciertas complicaciones y ser parte de un huésped como es el humano, causando efectos perjudiciales y provocándole enfermedades infecciosas <sup>(19)</sup>.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), tanto los niños, las mujeres embarazadas, personas inmunodeprimidas y los ancianos, es la población más afectada por las enfermedades transmitidas de alimentos <sup>(20)</sup>.

Tabla N° 1 Las especies con importancia Clínica.

<i>Escherichia</i>	<i>Coli</i>
<i>Shigella</i>	<i>flexneri, sonnei</i>
<i>Yersenia</i>	<i>pestis, enterocolítica, pseudotuberculosis</i>
<i>Klebsiella</i>	<i>pneumoniae, oxytoca</i>
<i>Proteus</i>	<i>mirabilis, vulgaris</i>
<i>Enterobacter</i>	<i>aerognes, cloacae</i>
<i>Citrobacter</i>	<i>freundii, amalonaticus, diversus</i>
<i>Salmonella</i>	<i>serotipo tiphy</i>

Fuente: Texto modificado Murray, Microbiología médica 8va edición, pág. 253. Enfermedades infecciosas (III), pág. 3426-31 <sup>(21)</sup>

Por su capacidad reproductiva y la versatilidad en donde se puede llegar a tolerar, las infecciones provocadas por estos organismos dentro de las infecciones alimentarias encontramos de manera frecuente salmonelosis, campilobacteriosis, shiguelosis, infecciones por *Escherichia coli* enterohemorrágico, yersiniosis, cólera <sup>(22)</sup>.

#### *Escherichia:*

La bacteria *Escherichia coli* corresponde a la microflora normal del intestino, pero promotor principal de gastroenteritis e infecciones extraintestinales, de igual manera causa infecciones del tracto urinario, presenta neumonía entre el 1-3% entre los casos en gran mayoría se encuentra con meningitis neonatal, infecciones endovasculares entre otras. Puede producir pruebas bioquímicas con positividad para indol, lisina descarboxilasa, manitol en fermentación y la glucosa produciendo gas <sup>(12), (23)</sup>.

#### *Shigella spp:*

Es responsable de la disentería bacilar, El origen de esta bacteria se da principalmente producida a través de la contaminación de vegetales. Por lo general la *Shigella* no son

móviles y no fermentan la lactosa pero si fermentan otros hidratos de carbono, produciendo ácido pero no gas, no producen ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) y las bacterias de genero *Shigella* están relacionadas con *Escherichia coli* <sup>(24)</sup>(12).

#### *Yersinia:*

los patógenos humanos mejor conocidos de este género son: *Yersinia pestis*, *Yersinia enterocolítica* y *Yersinia pseudotuberculosis*. *Yersinia pestis*, es un patógeno muy virulento, que produce una enfermedad de alta mortalidad conocida como peste, las otras dos clases de *Yersinia* son entéricas que son poco frecuentes que raras veces se encuentra en la sangre <sup>(21)</sup>.

#### *Klebsiella:*

*Klebsiella Pneumoniae* se encuentra presente en las heces casi el 5% de las personas humanas y en el sistema respiratorio puede presentarse como una consolidación pulmonar necrosante por extensas hemorragias. *Klebsiella oxitoca* produce infecciones urinarias y bacteriemia en pacientes débiles, además en las características microbiológicas es la completa ausencia de motilidad y existencia de una capsula de polisacáridos, otorgando colonias de aspecto mucoide brillante <sup>(25)</sup>.

#### *Proteus:*

Las bacterias del género *proteus* producen infecciones en el ser humano solo cuando las bacterias salen el tracto digestivo. Compuesto por *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *P.penneri*, *P. morganii* y *P. rettgeri*. Se encuentran presentes en las infecciones urinarias que producen bacteriemia, neumonía y lesiones focales en pacientes débiles. *P. mirabilis* produce infecciones de las vías urinarias, *P. vulgaris* y *morganii* son productores de infecciones hospitalarias. Es uno de los microorganismos dando indol negativo por ser un bacilo gramnegativo ornitina positivo y ureasa positiva, alcalinizando la orina <sup>(12)</sup>(26).

### *Enterobacter:*

Se conoce tres tipos de bacterias de este género *Enterobacter cloacae*, *aerógenes*, *zakazakii*, recién cambiado el nombre de este último *Cronobacter*.

La mayor parte de infecciones se da por este género, la bacteria fermenta lactosa, puede contener capsulas productoras de colonias mucoides y móviles, dichos microorganismos acusantes de un gran número de infecciones hospitalarias como: neumonía, infecciones urinarias y heridas <sup>(12)</sup>.

### *Citrobacter:*

A nivel serológico y bioquímico es casi similar al género salmonella, se encuentra presente en la flora intestinal de los seres vivos de forma normal y causar infecciones oportunistas, hasta la fecha no indica que el género *Citrobacter* deba considerarse como un patógeno entérico. Pero en algunas ocasiones el *Citrobacter freundii* se ha asociado con meningitis neonatal y otras con absceso cerebral <sup>(27)</sup>.

### *Salmonella:*

Este género pertenece a salmonelleae proviene de la familia enterobacteriaceae, son bacilos gramnegativos con una medida de 0,7-1,5 por 2,0-5 micras, estas son móviles por la ayuda de sus flagelos, estos también son conocidos como anaerobios no esporulados. Unas de las características es que no fermentan la lactosa excepto *Salmonella* subespecie *arizonae* y *Salmonella* entérica, también fermentan glucosa con producción de gas excepto *Salmonella* Typhi no producen indol, no degradan urea, descarboxilan lisina y ornitina. Esta bacteria necesita de un pH de 6,6 y 8,2 entre las temperaturas adecuadas más bajas para el crecimiento de esta son de 5,3 a 6,2 grados centígrados para un crecimiento optimo, no son resistentes a concentraciones elevadas de sal, mientras tanto pueden resistir la congelación y la desecación, sobre todo si se encuentra en medios con abundantes proteínas <sup>(28)</sup>.

La *Salmonella* vive en el tracto intestinal de animales sanos, principalmente, aves de corral, ganado vacuno, bovinos y porcinos, en el medio ambiente ya se en heces, la bacteria puede sobrevivir durante mucho tiempo por ser resistentes como también puede permanecer viable en productos ricos de proteína y grasas. En condiciones de

supervivencia la *Salmonella* pasa de los animales hospedadores a los alimentos derivados como: carne, huevos, leche, por ende son capaces de multiplicarse a una elevada velocidad, duplicándose entre sí cuando la temperatura es superior a 20° C, y más si la temperatura ambiental supera los 30° C, ya que su temperatura optima de crecimiento es de 30-37°C<sup>(29)</sup>.

### **Taxonomía.**

En el año de 1983 se aceptaba taxonómicamente especies diferente de Salmonella, pero ahora el género Salmonella tiene dos especies *Salmonella entérica*, *Salmonella bongori*. *Salmonella spp* es una bacteria muy compleja a diferencia de otras bacterias, pues cuenta con más de dos mil cuatrocientos serotipos descritos en el esquema de Kauffman y White planteado en 1966 detectando antígenos somáticos, flagelares, y de superficie (O, H, K).

### **Estructuras antigénicas.**

Antígeno O (somáticos): Se encuentra presente en la pared bacteriana originario de un polisacárido, se encuentra factores O principales para diferenciar los tipos antigénicos O4: grupo B, O9: grupo D.

Antígenos H (flagelares): Corresponde a una proteína llamada flagelina.

Antígenos K: El único de esta especie que se conoce en *Salmonella* es el existente en: *S. typhi*, *S. paratyphi* y *S. dublin*. La presencia de este antígeno hace imposible la aglutinación de sueros anti O. La expresión de este factor depende de al menos dos genes (ViA + ViB)<sup>(30)</sup>.

### **Epidemiología.**

Las bacterias pertenecientes al género *Salmonella* fue descrita por primera vez en honor al médico Daniel Elmer Salmon y Theobald Smit en Estados Unidos en el año 1885, en el proceso de búsqueda de la acusa de cólera se describió a una bacteria que

denominaron una nueva especie de bacteria como *Bacillus cholerauis*, renombrando *Salmonella* entérica en 1900 por Joseph León Marcel Lignieres<sup>(31)</sup>.

La bacteria de *Salmonella* se presenta tanto en casos aislados como en brotes que afecta a poblaciones completas, generalmente se identifica por presencia brusca de fiebre, dolor abdominal acompañado con diarreas y algunas veces vómitos<sup>(31)</sup>.

Los grupos con mayor riesgo de enfermedad grave incluyen:

- Niños menores de 5 años, puede ocurrir hidratación severa
- Adultos mayores de 65 años.
- Las personas con sistemas inmunes debilitados, como personas con VIH, diabetes o sometidos tratamientos para el cáncer<sup>(3)</sup>.
- Los síntomas surgen de 6 a 72 horas después de la infección, usualmente comienzan entre 12 y 36 horas<sup>(31)</sup>.

Alrededor de inicios del siglo XX la fiebre tifoidea se consideraba endémica en muchos países, pero las mejoras en diversos métodos de sanidad lograron controlar la infección en diversos países. Con pocas excepciones, hace años que esta enfermedad no causa muertes en las regiones de Europa Occidental, Canadá y Estados Unidos. En la mayoría de los casos reportados son atribuidos a la llegada de la enfermedad por personas infectadas desde el extranjero (Instituto Nacional de Salud, 2010)<sup>(22)</sup>.

Cada año en Estados Unidos *Salmonella* causa 1.2 millones de casos hospitalizados se encuentra alrededor de 23.000 y 450 muertes por alimentos contaminados a causa de salmonelosis<sup>(7)</sup>. En Ecuador se reportó 2041 casos de salmonelosis en el año 2017 con un porcentaje mayor de casos en Manabí (16.6%)<sup>(32)</sup>. Los diferentes serotipos de *Salmonella* están distribuidos a nivel mundial, dependiendo del país o región algunos se encuentran en mayor o menor proporción, es así que en Estados Unidos y Europa en 2017 se reportó a los serotipos Enteritidis y Typhimurium como prevalente. En países como Brasil y Chile se reportó a *S. Enteritidis* como prevalente para casos de salmonelosis mientras que en Ecuador en estudios realizados el serotipo más prevalente es Infantes<sup>(33)(34)</sup>.

## **Transmisión.**

La fuente principal de la salmonelosis humana es causada por animales de granja, que pueden ser frecuentemente portadores intestinales del organismo. Con mayor frecuencia los cerdos y aves de corral. Los productos alimenticios como la leche y los huevos pueden contaminarse durante la recolección con materia fecal (transmisión horizontal) y en el caso de los huevos también internamente por la vía transovárica (transmisión vertical).

Infección humana produce cuando los productos animales se manejan inadecuadamente durante la preparación previa al consumo. En la mayoría de los casos la infección se relaciona con la contaminación cruzada de la carne a los alimentos que se consumen sin tratamiento adicional, como el pan, ensaladas y frutas, la cocción parcial de los productos de origen animal, o incluso al consumo de productos animales crudos, como el caso de la carne y la leche. La excreción fecal de *Salmonella spp.* por pacientes humanos y animales salvajes y domésticos portadores, así como la eliminación de despojos y aguas residuales contribuyen a una difusión general de *Salmonella spp.* en el medio ambiente, esto puede dar lugar, a través de la contaminación de las aguas superficiales y colonización de pájaros, roedores e insectos, a la contaminación de los alimentos para animales o contribuir directamente a la recolonización de los animales de granja.

## **Patogenicidad.**

*Salmonella* ingresa al organismo por vía oral al consumir alimentos contaminados con una cantidad mínima infectante (10<sup>6</sup> a 10<sup>9</sup> microorganismos), luego atraviesa la barrera intestinal para interactuar con las células del sistema inmune pudiendo sobrevivir en el fagosoma y actuar como una bacteria intracelular produciendo una infección sistémica en el huésped<sup>(7)</sup>.

## **Salmonelosis.**

Del grupo de infecciones producidas por microorganismos del género *salmonella sp.* adquiridas por la ingesta de alimentos o bebidas contaminadas y caracterizadas por presentar síndromes febriles asociado con problemas gastrointestinales La salmonelosis

también se produce con la presencia de diversos factores como: cantidad mínima infectante, capacidad para atravesar barreras defensivas y capacidad invasiva del patógeno. Las barreras defensivas corresponden a acidez gástrica, peristaltismo intestinal, presencia de microbiota intestinal e inmunidad específica del huésped<sup>(31)</sup>.

### **Diagnóstico microbiológico de *salmonella*.**

El diagnóstico microbiológico de *Salmonella* es una técnica cuyo resultado se expresa cualitativamente, determinando la presencia o ausencia en las muestras analizadas. En este método se utiliza medios de cultivo selectivos para su posterior caracterización a través de pruebas bioquímicas y serológicas<sup>(35)</sup>. El cultivo microbiológico estándar detecta a *Salmonella* desde 1 a 2 UFC (unidades formadoras de colonia) en un tiempo de 4 a 5 días en el cual se realiza un proceso que consta de distintas etapas las cuales están basadas en la Norma INEN 6579<sup>(36)</sup>.

### **Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).**

Las (ETA) enfermedades transmitidas por alimentos se originan por la ingestión de bebidas o alimentos con microorganismos patógenos crecidamente contaminados, que afecten la salud del consumidor ya sea de forma particular o combinada, provocando síntomas más comunes como: Diarreas y vómitos, pero de manera grave puede presentar otros como: hepatitis, cefaleas, fiebres etc. Las Enfermedades transmitidas por alimentos consideradas como un importante problema a la salud pública debido a la gran cantidad de casos confirmados a nivel mundial, el surgimiento de nuevas formas de transmisión, como también los aumentos de la resistencia de los patógenos a los compuestos antimicrobianos y la aparición de grupos poblacionales vulnerables<sup>(37)</sup>.

Posibles causas de enfermedades transmitidas por alimentos en humanos.

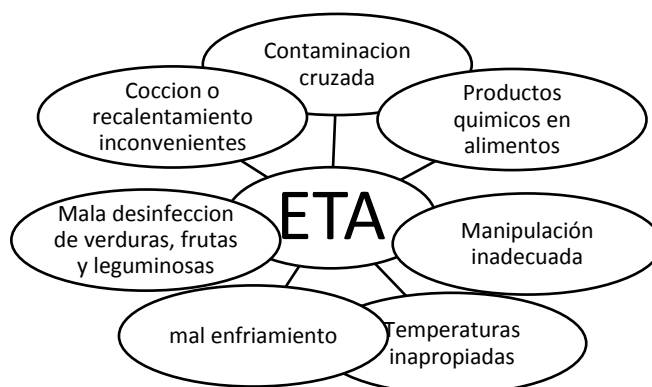




Tabla N° 2. Bacterias frecuentemente halladas en los alimentos <sup>(19)</sup>.

<b>Alimentos</b>	<b>Microorganismos</b>
Carnes Rojas y Aves	<i>Acinetobacter, Aeromonas, Alcaligenes, Campylobacter, Corynebacterium, Enterobacteriaceae, Flavobacterium, Kocuria, Listeria, Micrococcus, Moraxella, Pseudomonas, Psychrobacter, Shewanella, Vagococcus</i>
Carnes Procesadas	<i>Acinetobacter, Bacillus, Brochothrix, Clostridium, Enterococcus, Lactobacillus, Pseudomonas, Proteus, Staphylococcus, Weissella</i>
Huevos y subproductos	<i>Acinetobacter, Aeromonas, Alcaligenes, Enterobacter, Escherichia, Flavobacterium, Micrococcus, Pseudomonas, Proteus, Salmonella, Serratia, Staphylococcus</i>
Pescados y mariscos	<i>Aeromonas, Moraxella, Pseudomonas, Proteus, Psychrobacter, Shewanella, Vibrio</i>
Leche	<i>Alcaligenes, Bacillus, Clostridium, Flavobacterium, Lactobacillus, Micrococcus, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptococcus</i>
Frutas y hortalizas	<i>Bacillus, Corynebacterium, Clostridium, Paenibacillus, Pantoea, Pectobacterium, Pseudomonas, Streptomyces</i>
Zumos de frutas y hortalizas	<i>Acetobacter, Lactobacillus, Pediococcus, Streptococcus</i>
Cereales y Harinas	<i>Bacilus</i>

Fuente: Estrada D, Soto Z, Perez L. Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por. Cientifica Salud Uniforme. 2016; 1(32) <sup>(19)</sup>.

Autor: Grace Maricela Moya Jerez

Los bacilos gran negativos, catalasa positivos son los agentes importantes que produce el deterioro de los alimentos y problema para los seres vivos, ya que son patógenos de origen entérico transmitidos por los alimentos, La carne de pollo o huevos como subproducto a pesar de ser una fuente de proteína animal barata y altamente consumida también cuenta con una producción de infecciones de diversos microorganismos en donde las bacterias juegan un papel muy importante. Las malas técnicas de sacrificio en los camales o sitios de faenamiento de pollos están contribuyendo a las infecciones en la

carne de pollo comercializada, entre las bacterias con capacidad infectiva en este alimento se encuentra: *Salmonella spp*, *Campylobacter spp*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio spp*, *Pasteurella multocida*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli O157:H7* y *Yersenia enterocolítica*. Entre las más frecuentes y capaces de producir el 90% de Enfermedades de Transmisión Alimentaria en pollos son: *Campylobacter spp*, *Salmonella*, *Escherichia coli O157:H7* y *Listeria monocytogenes*<sup>(22)</sup>.

### **Aves de corral.**

Las aves de corral son consideradas como producto de crianza para la producción de carne o huevos, esta se divide en dos grupos: aves de corral, aves de ornato, las aves de corral tienen un mayor desarrollo a la reconocida calidad alimentaria de sus productos la que ha pasado a ser en las dietas familiares un alimento imprescindible.

La demanda de estos productos es muy creciente lo que hace que las empresas de la necesidad de aumentar sus volúmenes de producción y así permitiendo mantener los precios de venta del producto a niveles competitivos con otros alimentos de consumo en el país<sup>(38)</sup>.

### **Agente antimicrobiano.**

Es todo aquello que inhibe o elimina el crecimiento de microorganismos patógenos como bacterias, hongos, parásitos, virus, mohos. Universalmente los microorganismos son idóneos de generar mecanismos defensivos produciendo sustancias en contra de las bacterias, dichas sustancias son por ejemplo antibióticos o aditivos antimicrobianos<sup>(21)</sup>.

### **Resistencia antimicrobiana.**

Según Calderón<sup>(39)</sup>. Es la capacidad de un microorganismo tener la resistencia a los antibióticos, lo que constituye uno de los problemas de manera creciente en la salud pública a nivel mundial. La resistencia puede producirse por selección natural, mediante la aplicación de presión selectiva, por ende, impide la capacidad de controlar las enfermedades infecciosas y así va aumentando la tasa de mortalidad en los países.

Antiguamente desde la década de los 50 han sido de gran ayuda los antibióticos para controlar las enfermedades ya sea en animales como en humanos, no obstante, cualquier especie viviente desarrolló para subsistir en el medio desplegando mecanismos de defensa ante una amenaza<sup>(40)</sup>.

### **Tipos de resistencia.**

Hay que tener en cuenta que la diferencia entre los conceptos resistencia antimicrobiana y multiresistencia antimicrobiana son diferentes. El primero se refiere a la capacidad que tiene una bacteria de sobrevivir ante la exposición de la concentración mínima inhibitoria (CMI) de cualquier clase de antibiótico que mata a otras del mismo género.

El segundo término es cuando el microorganismo presenta una exposición de dosis terapéuticas adecuadas de tres o más antibióticos.

Cuando nos referimos a resistencia antimicrobiana hablamos del mecanismo o capacidad que adquieren los microorganismos para sobrevivir a los efectos de los antibióticos<sup>(39)</sup>.

### **Resistencia Natural.**

Según Pérez. H<sup>(41)</sup>, es un carácter de cepas de una misma especie bacteriana y es un mecanismo permanente, genéticamente determinado y sin correlación con la dosis de antibiótico. Se da un ejemplo de *Proteus mirabilis* mencionando la resistencia que presenta a las tetraciclinas por un proceso natural de expulsión.

### **Resistencia Adquirida.**

Es una característica propia de una especie bacteriana según la variabilidad genética, ya sea por adquisición o mutación de los genes que evolucionan con el antibiótico, por ejemplo, mencionamos la resistencia de las quinolonas por modificación del ADN<sup>(41)</sup>.

## **CAPÍTULO II.**

### **METODOLOGÍA.**

Tipo de investigación.

#### **Descriptiva:**

Esta metodología científica que implica observar y describir, análisis de variables de estudio, donde se utilizaron técnicas y procedimientos de muestras recolectadas, para la determinación de *Salmonella sp.*

#### **Enfoque mixto**

El presente trabajo se describió y se cuantificó las variables de estudio lo cual fue de tipo cualitativo ya que se procedió a la investigación directa de las zonas donde se recolectaron las muestras y observando mediante agares si hubo o no la presencia de colonias a investigar, además se investigó comprobar la resistencia antimicrobiana de las bacterias patógenas aisladas, de tipo cuantitativo se obtuvo como datos resultados numéricos, y análisis estadísticos para determinar patrones de comportamiento del fenómeno o problema planteado.

#### **Diseño:**

No experimental, debido a que no se manipularon las variables, solo se observaron y se registraron los resultados, para luego analizarlos estadísticamente.

De campo, Se recolectaron muestras de vísceras y músculos de pollos en sitios de faenamiento de la ciudad de Riobamba para ser procesadas y hallar la bacteria.

#### **Cohorte:**

Es transversal debido a que el proyecto investigativo se llevó a cabo entre los meses de noviembre del 2019 y marzo del 2020, siendo este tiempo utilizado para culminar nuestra investigación y presentar los resultados obtenidos.

## **Población:**

Se realizó la recolección en nueve lugares de faenamiento de la parroquia Maldonado de la ciudad de Riobamba cuyos dueños autorizaron y colaboraron durante el periodo comprendido entre los meses de noviembre del 2019 y marzo del 2020.

La parroquia Maldonado es una parroquia Urbana de Riobamba ubicada al sur este de la ciudad, entre las calles Eugenio Espejo y Primera Constituyente hacia el sureste de la Ciudad de Riobamba.

La parroquia cuenta con 5.975 habitantes de los cuales 46,75% son hombres y el 54.34% son mujeres en relación a la población provincial los habitantes de la parroquia representan el 2,65% y 1,50% de la población en una edad comprendida entre 5 y 70 años, lo que da a entender que se trata de una población adulta.

## **Muestra.**

Para determinar las muestras de la investigación, se procedió a la recolección de músculos y vísceras de pollos de lugares de faenamiento, 3 muestras por cada sitio, donde se aplicó un muestreo aleatorio.

## **Métodos de estudio.**

Método inductivo: Esta investigación parte de lo general a lo particular, mediante un procedimiento analítico.

Método empírico: Se utilizó la observación, medición, experimentación entre otros para el reconocimiento de las diferentes bacterias presentes en las muestras de la parroquia Maldonado.

Método Teórico: Se utilizó diferentes bibliografías de artículos científicos y libros que contribuyeron con información útil para proyectar una teoría.

Métodos estadísticos: Los resultados de los datos se realizó a través de un software de hoja de cálculo Excel, presentando los datos en cuadros y gráficos que permitió un adecuado análisis e interpretación de los resultados.

### **Técnica.**

Observación, análisis microbiológico de laboratorio con sus respectivas técnicas

### **Instrumento.**

Guía de observación y procedimiento, registro de resultados, reporte de laboratorio, protocolo de evaluación de CLSI.

### **Procedimiento.**

Para llevar a cabo la investigación, fue necesario establecer un diseño metodológico que permitió aplicar técnicas que se necesitan para obtener los datos adecuados, una vez presentado y aprobado el título del trabajo de investigación y el perfil del trabajo de titulación, se procedió a la elaboración de los oficios necesarios para solicitar el permiso de recolección de muestra.

Con este fin, se desarrolló la siguiente secuencia de procedimientos:

### **Recolección de la muestra.**

Se inició con la toma de muestras de vísceras y músculos de pollos en nueve lugares de faenamiento de la parroquia Maldonado de la ciudad de Riobamba, las muestras fueron transportadas en fundas individuales dentro de un cooler para que no se contaminen y etiquetadas para no cometer errores al momento de ser procesadas, manteniendo a una temperatura adecuada hasta su llegada al laboratorio de la Unidad de Investigación de la Facultad de salud de la Universidad Nacional de Chimborazo, recolectando muestras de forma aleatoria.

## **Puntos donde se recolectaron las muestras.**

Tabla N° 3. Descripción de la ubicación de cada sitio de faenamiento.

<b>Puntos</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Dirección</b>
Punto N° 1	Maldonado	Barrio San Martín de Veranillo
Punto N° 2	Maldonado	Cusco y Rivera
Punto N° 3	Maldonado	Barrio San Antonio
Punto N° 4	Maldonado	Doménica y Barbados
Punto N° 5	Maldonado	Av. Alfonso Chávez Km 1
Punto N° 6	Maldonado	San Martín de Veranillo y Av. Alfonso Chávez
Punto N° 7	Maldonado	Coop Saraguro Sur y Mz Italia
Punto N° 8	Maldonado	Km 1 Vía a Baños Barrio San Antonio
Punto N° 9	Maldonado	Vía Baños Km 2.5 y pasaje Lilian

Fuente: Datos obtenidos durante la recolección de muestras.

Autor: Grace Maricela Moya Jerez

**Materiales:** Para cumplir el estudio de este proyecto se utilizó los siguientes materiales: Frascos estériles, cooler, gradillas, lápiz demográfico o marcador, asas de platino, mechero de bunsen, cajas petri estériles, probeta, tubos estériles, erlenmeyer de 500ml, vasos de precipitación, hisopos estériles, regla, cinta embalaje, fósforos, papel absorbente, recolector cortopunzante.

**Equipos:** Estufa bacteriológica, autoclave, refrigeradora, balanza, Computador portátil, balanza analítica, cámara fotográfica.

**Reactivos:** Se utilizó agua destilada, suero fisiológico, agar Salmonella Shigella (agar SS), agar McConkey, agar Citrato de Simmons, agar Urea, agar Mio, agar Lia, agar alcohol Klinger, cloro, desinfectante para manos y discos de antibiograma.

## **Técnica de aislamiento de colonias.**

- Se preparó agua peptonada 225ml o dependiendo cuanto se recolectaba de muestras en el día, agregando así en frascos de vidrio estériles 25 gramos de

muestra triturada junto con el agua peptonada, esto ayudara al enriquecimiento de la bacteria, luego incubamos a 37°C por 24 horas.

- Se preparó otro tipo de medio de cultivo de enriquecimientos que provee los nutrientes necesarios para el desarrollo bacteriano y carbonato de Calcio que neutraliza y absorbe metabolitos tóxicos <sup>(42)</sup>. En un tubo de 10 ml de caldo tetracionato, agregamos 1 gramo o 1ml de muestra extraída del agua peptonada, incubamos esto a 37°C durante 24 horas.
- Después cultivamos en Agar Salmonella Shigella (Agar SS) y Agar MacConkey, por la técnica de agotamiento esto nuevamente dejamos reposar por 24 horas a la misma temperatura para realizar nuevas resiembras.

### **Pruebas Bioquímicas para la identificación de bacterias aisladas.**

Para distinguir la producción de ureasa se manipuló el agar urea, el agar citrato a manera de fuente de energía de las bacterias, como fuente de carbono y nitrógeno se preparó malonato, para (motilidad, indol, ornitina) MIO, el agar Lisina Hierro LIA para observar la desanimación o descarboxilación de lisina, todo esto a temperatura 37°C de 18-24 horas.

Se considerará positiva a *Salmonella* cuando se observa los siguientes resultados:

TSI: K/A producción de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) y producción de gas.

Urea: Negativo, sin cambio de color.

Citrato: Negativo, sin cambio de color.

SIM: sulfato, indol, motilidad

- Sulfato: Positivo, producción de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S).
- Indol: Negativo, se revela con reactivo de Kovacs, formación de un anillo amarillo.
- Motilidad: Depende de la cepa aislada.

Lisina: Positivo, sin cambio de color.



## **Medición de resistencia antibiótica en bacterias.**

Ya identificadas las bacterias se evaluó tanto la resistencia como sensibilidad a los antibióticos, la técnica que utilizamos fue la de Kirby-Bauer, conocido también como método de difusión del disco en agar o antibiograma, esto se lo realizo en agar Müller Hinton para identificar las pruebas de sensibilidad o resistencia frente a un antimicrobiano, al obtener la identificación de género y especie de cada una de las bacterias aisladas se procedió verificar la actividad antimicrobiana, el medio de cultivo ya mencionado se pesó y agregándole agua destilada, se diluyó y se autoclavó según su técnica y colocar en las placas dejando esto a solidificar, de la cepa a investigar se coloca en un tubo de cultivo con Cloruro de sodio (NaCl) al 0,9% logrando una turbidez similar al patrón de Mc Farland, procediendo así a esparcir la muestra con la ayuda de un hisopo estéril por toda la superficie del agar y con la ayuda de pinzas estériles se procederá a la colocación de discos de antibióticos, en este caso se utilizó: Kanamicina (k), Gentamicina (CN), Tetraciclina (TE), Ciprofloxacina (CIP), Acido nalidíxico (AN), Trimetropin (SXT), Ceftriazone (CRO), Ceftazidima (CAZ), Aztreonam (ATM), Imipenem (IPM), Amoxicilina (AMC). Proporcionados resultados para determinar si la bacteria es sensible intermedia o resistente se consultó en el documento CISI<sup>(43)</sup>.

## **Consideraciones Éticas.**

El actual proyecto de investigación no contó con un comité de bioética, se procedió a la recolección de muestras, por ende, es importante indicar que se realizó la investigación sin comprometer a la salud de las personas y aplicando el bienestar de la comunidad, realizando conforme a los valores éticos académico científico en donde se usó la honestidad intelectual al momento de lograr la información requerida dando así un desarrollo próspero a la investigación.

### CAPITULO III.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Tabla N° 4. Distribución y codificación de las muestras.

Muestras analizadas

<b>Lugar</b>	<b>Numero de muestra</b>	<b>Muestra</b>
Punto N° 01	3.1.3	musculo
	3.1.2	víscera
	3.2.1	musculo
	3.2.2	víscera
	3.3.1	musculo
	3.3.2	víscera
Punto N° 02	3.4.1	musculo
	3.4.2	víscera
	3.5.1	musculo
	3.5.2	víscera
	3.6.1	musculo
	3.6.2	víscera
Puntos N° 03	3.7.1	musculo
	3.7.2	víscera
	3.8.1	musculo
	3.8.2	víscera

Puntos N° 04	3.9.1	musculo
	3.9.2	víscera
	3.10.1	musculo
	3.10.2	víscera
	3.11.1	musculo
	3.11.2	víscera
Punto N° 05	3.12.1	músculo
	3.12.2	víscera
	3.13.1	músculo
	3.13.2	víscera
	3.14.1	músculo
	3.14.2	víscera
Punto N° 06	3.15.1	músculo
	3.15.2	víscera
	3.16.1	músculo
	3.16.2	víscera
	3.17.1	músculo
	3.17.2	víscera
Punto N° 07	3.18.1	músculo
	3.18.2	víscera
	3.19.1	músculo

	3.19.2	víscera
	3.20.1	músculo
	3.20.2	víscera
Punto N° 08	3.21.1	músculo
	3.21.2	víscera
	3.22.1	músculo
	3.22.2	víscera
	3.23.1	músculo
	3.23.2	Víscera
Punto N°9	3.24.1	Músculo
	3.24.2	Víscera
	3.25.1	Músculo
	3.25.2	Víscera

Fuente: Universidad Nacional de Chimborazo

Autor: Grace Maricela Moya Jerez.

### **Análisis.**

En la tabla N° 1 se seleccionaron nueve sitios de faenamientos en donde se realizó la toma de muestra, considerando que en la ciudad de Riobamba cuenta con lugares de faenamiento tanto clandestinos como sitios legales con las normas y reglas adecuadas para laborar, en este caso se seccionaron de forma aleatoria los diez lugares legales, aquellos que cuenten con las normativas adecuadas para poder verificar e investigar, seguidamente se procesaron y se analizaron microbiológicamente en el laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo. Para diferenciar cada una de las muestras se codifico con 3 números cada una, por ejemplo: 3.1.1, el numero 3 es el código del estudiante, 1 el número del orden de la muestra, 1 para distinguir si es víscera o

musculo, para diferencias el lugar se dio a conocer solo por puntos ya que en este proyecto de investigación tenemos que respetar el lugar y por ética del estudiante.

### **Discusión.**

Se hizo un muestreo de 50 muestras que se recolectaron en los distintos sitios de faenamiento, nueve lugares que cumplían con todas las normas respectivas aplicadas por el sistema nacional de control, según el artículo 14 del Sistema nacional de Sanidad Agropecuaria que está integrado por las entidades del régimen institucional de la función ejecutiva que ejercen competencias sectoriales de regulación y control sanitaria, y los gobiernos Autónomos descentralizados Provinciales es ayudar a que no se incumplan las normativas aplicadas y se comercialice producto de buena calidad <sup>(44)</sup>. El propósito de esta investigación fué determinar si la bacteria *salmonella* está presente en las muestras recogidas, para dicha investigación recogió muestras tanto músculos y vísceras dos muestras por pollo, según James Jay y Loessnde <sup>(45)</sup>, la calidad de los alimentos está influenciada por los cambios tanto físicos como químicos o variables ambientales. La calidad de los productos alimenticios se pierde debido a cambios enzimáticos producidos por agentes microbianos <sup>(45)</sup>.

Los alimentos de origen animal son altamente y fácilmente contaminados con microorganismos, los tipos de microorganismos que contaminan la carne y los productos avícolas al final del procesamiento pueden tener consecuencias <sup>(46)</sup>, el motivo de este es porque en el paso de evisceración podrían contaminarse la carne de dicho alimentos es por ello que se ha tomado estas dos principales muestras para la investigación.

Según Leithy y Rashad, la contaminación microbiana de la carne de pollo es indeseable, pero a la vez inevitable, y depende de la calidad, la práctica de higiene durante la manipulación, la temperatura, almacenamiento y el tiempo, afectan de forma importante al crecimiento microbiano <sup>(47)</sup>. En la carne de ave se han encontrado varios tipos de especies de microorganismos, estos microorganismos pueden dividirse en dos grupos generales, por otra parte, los que son capaces de producir enfermedades en humanos, generalmente denominados patógenos, como en este caso se halló seis especies de microorganismos de distintos sitios de faenamiento.

Tabla N° 5 Presentación de los resultados para *Salmonella*

Lugar	Total, de muestras	Muestras con crecimiento de colonias sospechosas	Positivo para <i>Salmonella sp.</i>	Negativo para <i>Salmonella sp.</i>	BACTERIAS		
					Gram +	Gram -	
						n	%
Punto N° 1	6	1	-	6	-	6	12
Punto N° 2	6	0	-	6	-	6	12
Punto N° 3	4	0	-	4	-	4	8
Punto N° 4	6	1	-	6	-	6	12
Punto N° 5	6	1	-	6	-	6	12
Punto N° 6	6	1	-	6	-	6	12
Punto N° 7	6	0	-	6	-	6	12
Punto N° 8	6	1	-	1	-	6	12
Punto N° 9	4	0	-	4	-	4	8
TOTAL	50	5		50	-	50	100
		Frecuencia (n)		Porcentaje (%)			

Fuente: Laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Autor: Grace Maricela Moya Jerez.

En la tabla N° 5 se detalla que, al realizar las pruebas bioquímicas después de ser cultivadas, ninguna dio como positivo para *Salmonella sp*, dado el caso que se realizó nuevas resiembras y también realizar pruebas de confirmación a las nuevas colonias, dio positivo para otras bacterias del grupo enterobacteriaceae, aunque la presencia de *Salmonella* es altamente variable y parece estar influenciados por las condiciones de las aves entrantes, procesado, muestreo y el método analítico, pero fue negativo, en cada punto se tomaron un numero diverso de muestras, la mayor parte de contaminación bacteriana se encuentran las muestras procedentes de los puntos número 1, 4, 5, 6, y 8. Aunque no fue como objetivo principal del proyecto de investigación, es significativo dar la razón la presencia de las bacterias Gramnegativas debido a que son patógenos que provocan un riesgo para la salud de las personas.

## Discusión.

En general de las 50 muestras se comprobó la ausencia de Salmonella y la presencia de otros tipos de bacterias Gramnegativas, de este grupo de muestras recolectadas se aisló 5 muestras aparentemente sospechosas para Salmonella de las cuales nuevamente dio como negativo. Ecuador no cuenta con suficiente información acerca de estudios de aislamiento de la bacteria en Músculos y vísceras de pollos, a pesar que estas aves son portadoras de Salmonella y de muchas otras bacterias de interés clínico, pues estos patógenos preocupan a los seres humanos <sup>(48)</sup>. Por lo tanto, la incidencia de casos de infecciones es muy baja especialmente en el cantón Riobamba al comparar esta información dicha por la epidemiología del ministerio de salud <sup>(34)</sup>.

Tabla N° 6 Crecimiento bacteriano de los puntos de muestreo de la parroquia Maldonado.

Lugar	Genero	Especie	Frecuencia	Porcentaje
Punto N° 01	<i>Citrobacter</i>	<i>Freundii</i>	6	12%
Punto N° 02	<i>Citrobacter</i>	<i>freundii</i>	4	8%
	<i>Proteus</i>	<i>mirabilis</i>	2	4%
Punto N° 03	<i>Proteus</i>	<i>Mirabilis</i>	4	8%
Punto N° 04	<i>Proteus</i>	<i>Mirabilis</i>	4	8%
	<i>Proteus</i>	<i>vulgaris</i>	2	4%
Punto N° 05	<i>Citrobacter</i>	<i>Diversus</i>	2	4%
	<i>Proteus</i>	<i>mirabilis</i>	2	4%
	<i>Citrobacter</i>	<i>freundii</i>	2	4%
Punto N° 06	<i>Citrobacter</i>	<i>Freundii</i>	6	12%
Punto N° 07	<i>Proteus</i>	<i>Mirabilis</i>	4	8%
	<i>Klebsiella</i>	<i>oxytoca</i>	1	2%
	<i>Citrobacter</i>	<i>freundii</i>	1	2%
Punto N°	<i>Enterobacter</i>	<i>Aerogenes</i>	1	2%

08	<i>Citrobacter</i>	<i>freundii</i>	1	2%
	<i>Proteus</i>	<i>mirabilis</i>	4	8%
Punto N° 09	<i>Citrobacter</i>	<i>Freundii</i>	4	8%
Total:			50	100%

Fuente: Datos obtenidos de las muestras recogidas de los sitios de faenamiento

Autor: Grace Maricela Moya Jerez

### **Análisis:**

En la tabla N° 4 se detalla por sitios o puntos de faenamiento y el número total de 50 muestras recolectadas entre vísceras y músculos de pollos faenados tomadas al azar de la parroquia Maldonado, dando como resultado 6 tipos de enterobacterias diferentes como: *Citrobacter freundii*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter aerógenes*, *Klebsiella oxytoca*, *Citrobacter diversus*, *Proteus vulgaris*, así mismo se detectó la ausencia de *salmonella*.

### **Discusión:**

Según García y Mateos <sup>(24)</sup> la familia enterobacteriaceae constituye un gran grupo de bacterias gramnegativas, y reciben su nombre por localización habitual, por lo que se ha demostrado mediante pruebas microbiológicas 6 géneros diferentes de enterobacterias analizadas, en los últimos años se ha producido un incremento de las infecciones por enterobacterias en el mundo, aparentemente aquí podemos determinar la ausencia de Salmonella en los sitios de faenamiento eventualmente sus lugares de venta son exclusivos para sacrificio de pollos frescos y mantienen una higiene diaria.

Los reglamentos establecidos por las autoridades de control a nivel nacional por lo general, influyen en cómo se sacrifican y procesan las aves, según el Art 9 de la ley orgánica de la sanidad agropecuaria, se utilizarán en la implementación de medidas sanitarias agropecuarias previstas en campañas de prevención y vigilancia, con la finalidad de controlar y erradicar enfermedades y plagas de interés público, en áreas, zonas o regiones agropecuarias, para conservar o mejorar el estatus sanitario <sup>(44)</sup>.



Tabla N° 7: Bacterias patógenas aisladas, vísceras y músculos de pollo.

### Hallazgo Bacteriano

Familia	Especie	Frecuencia	Porcentaje
Enterobacteriaceae	<i>Citrobacter freundii</i>	24	48%
	<i>Proteus mirabilis</i>	20	40%
	<i>Proteus vulgaris</i>	2	4%
	<i>Citrobacter diversus</i>	2	4%
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	2%
	<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	2%
Total:		50	100%

Fuente: Datos obtenidos mediante pruebas bioquímicas y técnicas microbiológicas.

Autor: Grace Maricela Moya Jerez.

### Análisis.

En la tabla N° 5 mediante pruebas bioquímicas realizadas en el laboratorio aplicando técnicas microbiológicas se encontró 6 especies diferentes de enterobacterias de la familia enterobacteriaceae, dando como resultado un 48% para *Citrobacter freundii* 40% para *Proteus mirabilis*, 4% *Proteus vulgaris* y *Citrobacter diversus*, 2% para *Klebsiella oxytoca* y *Enterobacter aerógenes*.

### Discusión.

Las patógenas dominantes aislados en este trabajo se analizó que como primer lugar permanecen a la especie *Citrobacter freundii* con una frecuencia de 24 y un porcentaje total de 48%, de igual manera con un porcentaje de 40% para *Proteus mirabilis*, también nos encontramos en menor proporción a *Klebsiella oxytoca* y *Enterobacter aerógenes* con un porcentaje de 2%, sin embargo acerca de la bacteria de interés (*Salmonella*), no se obtuvieron resultados. Estudios Realizados en Guatemala, Venezuela y Colombia países vecinos de Ecuador reportaron prevalencias de *Salmonella sp* de 57,6% según información de Velásquez Ortiz <sup>(49)</sup>, Ecuador Atravesó por dos brotes de 28 casos de salmonelosis, otro brote se presentó en año 2014 con 101

casos de infecciones causadas por *salmonella* en su mayoría se halla los brotes en Guayas y Manabí según la Investigación de Cano y Sánchez <sup>(50)</sup>. En la zona 3 conformada por la provincia de Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza en el 2014 obtuvieron un total de 63 casos, en el año 2015 el número aumentó a 93 casos, en el año 2016 bajan las cifras de casos de salmonelosis a 63, en conclusión acerca de esta investigación realizada por Cano y Sánchez las infecciones por *Salmonella* no es preocupante ya que gracias a las Campañas de higiene y estilo de vida adecuada, estas provincias tienen un bajo índice de salmonelosis <sup>(50)</sup>.

Otro posible factor que *Salmonella* dio como resultado negativo, podría ser debido a que con el transcurso del tiempo en el Ecuador el Ministerio de Agricultura y Ganadería <sup>(51)</sup> ha establecido manuales de procedimiento para la inspección y habilitación de mataderos, como las condiciones y reglamentos que lleva la ley de sanidad ecuatoriana, por lo que los dueños de frenadoras tendrán que llenar dicho reglamento, por ende si cuanta con todos los requisitos seguirán vendiendo caso contrario serán Clausurados <sup>(51)</sup>.

Tabla N° 8: Susceptibilidad y resistencia a los antimicrobianos.

#### Antibiograma

Microorganismos	CN	K	TE	CIP	AN	SXT	CRO	CAZ	IPM	ATM	AMC
<i>Citrobacter freundii</i>	S	I	R	I	I	R	S	S	S	S	S
<i>Proteus vulgaris</i>	I	R	R	I	R	R	I	R	I	I	R
<i>Citrobacter diversus</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R
<i>Citrobacter reundii</i>	I	R	R	R	R	R	R	R	R	I	S
<i>Enterobacter aerógenes</i>	S	R	R	R	R	R	I	R	R	S	R

GN: gentamicina; K: kanamicina; TE: Tetraciclina; CIP: Ciprofloxacina; AN: ácido nalidíxico; SXT: trimetropin; CRO: ceftriazone; CAZ: ceftacidima; IPM; imipenem; ATM; aztreonam; AMC: amoxicilina.

Fuente: Datos obtenidos mediante el uso de la técnica Kirby Bauer y la guía CLSI.

Autor: Grace Maricela Moya Jerez.

## Análisis:

En la tabla N° 8 describimos la susceptibilidad resistencia e intermedia de los patógenos aislados pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae de importancia Clínica, muestra 3.1.1 resultado como *Proteus mirabilis*, 3.11.1 *Proteus vulgaris*, 3.12.1 *Klebsiella oxytoca*, 3.15.2 *Citrobacter freundii*, 3.21.1 *Enterobacter aerógenes*, de esta manera se utilizó la guía International conocida como Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI), observándose así los mecanismos de resistencia en todas las bacterias.

## Discusión.

La mayoría tienen resistencia a las quinolonas posiblemente por mutación del gen gyr A. Se observa fenotípicamente cuando existe resistencia a ácido nalidíxico (AN) y sensibilidad a ciprofloxacina. La muestra 3.15.2 además de tener resistencia a las quinolonas también parece ser productora de betalactamasa de espectro extendido debido a la reacción que se ve entre amoxicilina, ácido Clavulánico y aztreonam. Estos antecedentes coinciden con investigaciones realizadas por el autor Calvo J, Navarro F y Martínez P, donde se observa en los resultados de dicha información resistencia al Ácido Nalidíxico ciprofloxacina, tetraciclina, y trimetropin, lo que insinúa que probablemente sucedieron mutaciones a nivel de los genes gyrA, otorgando resistencia a este grupo de antibióticos<sup>(52)</sup>.

Presentó resistencia a tetraciclina TE, trimetropin SXT, y sensible a Gentamicina GN, Ceftriazone CRO, Ceftazidín CAZ, Imipenem IPM, Aztreonam ATM, (Imagen 1).

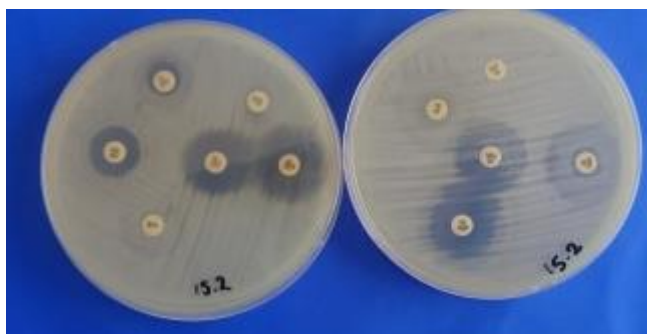


Imagen N° 1: Antibiograma de *Citrobacter freundii*

## Conclusiones.

- A pesar de que no se identificó la bacteria *Salmonella sp.* se logró aislar cinco tipos de bacterias Gramnegativas del grupo enterobacteriaceae entre las cuales identificamos *Citrobacter freundii*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Citrobacter diversus*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter aerogenes*, como resultados todas las muestras estaban contaminadas, de las 50 muestras en total, aislando e identificando 6 especies de enterobacterias de importancia clínica dando como resultado final el 48% corresponde a la enterobacteria *Citrobacter freundii*, el 40% perteneciente a *Proteus mirabilis*, *Proteus Vulgaris* y *Citrobacter diversus* con 4 % cada especie y como porcentajes bajos esta *Klebsiella oxytoca* y *Enterobacter aerógenes* con el 2% cada especie. Pero no se identificó *Salmonella* y ninguna subespecie de la misma, lo cual quiere decir que existe en la ciudad de Riobamba más prevención en los lugares de faenamiento.
- Analizamos cada una de las muestras y se determinó la resistencia antimicrobiana solo de las muestras identificadas como bacterias patógenas mediante el método de difusión en agar Kirby-Bauer, donde se observó mecanismos de resistencia, además identificamos la resistencia a quinolonas productora de betalactamasa de espectro extendido debido a la reacción que se ve entre amoxicilina, ácido clavulánico y aztreonam.

## Recomendaciones.

- En los sitios de faenamientos de la parroquia Maldonado de la ciudad de Riobamba no se halló *Salmonella*, pero se hallaron microorganismos patógenos que son resistentes a antibióticos, lo cual es algo de alarmarse, se sugiere que se debe establecer una mayor vigilancia por el Ministerio de Salud Pública y Ministerio del Ambiente, del mal manejo y procesado de los pollos.
- Se recomienda concienciar a la población dando a conocer e informando sobre la amenaza que representa el manipular los pollos sin medidas higiénico sanitarias, ya que probablemente puede ser repercusiones para la salud; y educando para cambiar conductas al momento de expender en los mercados de la ciudad de Riobamba deben ser conservados a refrigeración para evitar la proliferación de enterobacterias, no manipular con las manos sucias, utilizar guantes, al momento del procesado en las faenadoras, el equipo de trabajo debe cumplir con las normas de higiene correctas.
- Se sugiere a los estudiantes con propósitos de investigación ampliar más información y seguir con este tipo de proyectos para identificar la existencia de bacterias de interés clínico ya sea por medio de equipos automatizados, y así seguir identificando géneros y especies.
- Ayudar con información a la localidad para que no se automedique con antibióticos no recetados por un médico, impidiendo así que aparezcan otros tipos de cepas multirresistentes.

## referencias bibliográficas.

1. Adriana GC LP. Salmonelosis y campilobacteriosis, las zoonosis emergentes de mayor expansión en el mundo. SciELO. 2018; 39(1).
2. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2018 [cited 2020 Febrero 27. Available from:  
[https://www.who.int/topics/salmonella/es/?fbclid=IwAR3b42wHaCV\\_3aIf8wX9AM8zGXQgSno6uCyZngib\\_KzQLIsTXeCKIKFjNhM](https://www.who.int/topics/salmonella/es/?fbclid=IwAR3b42wHaCV_3aIf8wX9AM8zGXQgSno6uCyZngib_KzQLIsTXeCKIKFjNhM).
3. VS M. Aves de corral y productos avícolas. FAO. 2015.
4. Salud INd. Ministerio de Salud. [Online].; 2011 [cited 2020 Febrero 27. Available from:  
[https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/perfil-salmonella-spp.pdf?fbclid=IwAR20HimBPDXD\\_HkJlwMJDvqjprUSa0-5-6e2DM6Dwhn5R9J3gTRlilYo7a4](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/perfil-salmonella-spp.pdf?fbclid=IwAR20HimBPDXD_HkJlwMJDvqjprUSa0-5-6e2DM6Dwhn5R9J3gTRlilYo7a4).
5. SM MJ. Determinación de la prevalencia de enterobacterias del género Salmonella spp. Tesis. Quito: Universidad Central del Ecuador, Medicina; 2013.
6. Organización Mundial de la Salud. OMS. [Online].; 2018 [cited 2020 Febrero 28. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety?fbclid=IwAR3gvj50KGYRt0N5H9GGTVt7SzH6r0Aw5m5Usqp6Vr3ib4a1fIX2CGUfasE>.
7. Schwarzengrund. An Atlas of Salmonella in the United States. [Online].; 1968-2011 [cited 2020 Febrero 28. Available from:  
[https://www.cdc.gov/salmonella/pdf/schwarzengrund-508c.pdf?fbclid=IwAR0NHd9SsZRXtU\\_JvDD5x\\_0PEGX\\_C9Yz9p5ZoyPF4P\\_0KuoSEepow\\_SXCyo](https://www.cdc.gov/salmonella/pdf/schwarzengrund-508c.pdf?fbclid=IwAR0NHd9SsZRXtU_JvDD5x_0PEGX_C9Yz9p5ZoyPF4P_0KuoSEepow_SXCyo).
8. Salud INd. Las enfermedades transmitidas por alimentos ETA. BES. .
9. O A. Vigilancia de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en Chile. SciELO. 2018; 29(5).
10. MSP. Gaceta Epidemiológica Semanal No. 52. [Online].; 2018 [cited 2020 Diciembre 23. Available from:  
<https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/02/GACETA-GENERAL-S52.pdf>.

11. desarrollo Sndpy. Ministerio de agricultura y Ganderia. [Online].; 2019 [cited 2020 Febrero 28].
12. Jawetz M. Microbiología Medica. 25th ed. Garcia N, editor.: The McGraw; 1995.
13. Rosenthal M. Microbiología Médica. Septima ed. España: ELSEVIER; 2013.
14. Quinn PJ, Markey Bk, Carter ME. Microbiología y enfermedades infecciosas veterinarias. Segunda ed. España: Acribia S.A; 2002.
15. Biberstein E, Chung Zee Y. tRATADO DE mICROBIOLOGIA. primera ed. Zragoza , editor. España: Acribia S.A; 1990.
16. Stanchi O. Microbiologia. Primera ed. República Argentina: Intermedica; 2007.
17. Bäumlér AJ, Tsolis RM. Evolution of host adaptation in Salmonella enteric. Infection and Immunology. 1998; 66(4579-4587).
18. Olmos AF. Enfermedades Infecciosas y microbiología Clínica. ELSEVIER DOYMA. 2016; 8(601-608).
19. MC A. Manual de Microbiología de los Alimentos. In Manual de Microbiología de los Alimentos.; 2017. p. 19.
20. Estrada D, Soto Z, Perez L. Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por. Cientifica Salud Uniforme. 2016; 1(32).
21. Murray. Microbiología Médica. Octava ed. España: Elsevier; 2017.
22. Luis J. Deteccion de Salmonella SPP. EN CARNE DE POLLO. Tesis. Valledupar: Universidad Nacional, Ciencias agricolas; 2016.
23. Sherris. Microbiología Médca. Quinta ed. J K, editor. Mexico: McGrawHill; 2010.
24. Mateos Gy. M actualizacion. [Online]. España; 2010 [cited 2020 Marzo 2. Available from: [https://www.academia.edu/31168121/LAS\\_ENTEROBACTERIAS.pdf](https://www.academia.edu/31168121/LAS_ENTEROBACTERIAS.pdf).
25. Harrinson. Principios de Medicina Interna. diecinueve ed. Obregón A, editor. Mexico: McGrawHill; 2012.
26. Bush LM. Manual Merck. [Online].; 2017 [cited 2020 Marzo 2. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/infecciones-por-proteaeae>.
27. Murray PR. Microbiologia Medica. quinta ed. Delgado A, editor. España: Elsevier; 2007.

28. Caffer MI. Manual de procedimientos para la caracterización de salmonella Argentina; 2001.
29. Agroalimentaria S. elika. [Online].; 2013 [cited 2020 Marzo 2. Available from: [http://www.elika.net/datos/pdfs\\_agrupados/Documento82/1.Salmonella.pdf](http://www.elika.net/datos/pdfs_agrupados/Documento82/1.Salmonella.pdf).
30. Environ. Campilobacteriosis, salmonelosis, yerseniosis y listeriosis como enfermedades zoonóticas transmitidas por alimentos. MDPI. 2018 abril; 15(5).
31. Parra J. Microbiología, Patogénesis, Epidemiología, Clínica y diagnóstico de las infecciones producidas. MVZ Cordoba. 2016; 7(2).
32. Mundial de la Salud. OMS. [Online].; 2018 [cited 2020 Marzo 3. Available from: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal)).
33. Villagomez S. AISLAMIENTO Y SEROTIPIFICACIÓN DE Salmonella Enteritidis. Tesis. Quito: Universidad central del Ecuador, Medicina Veterinaria; 2015.
34. CDC. Incidencia y tendencias de las Infecciones con Patógenos transmitidos comunmente a través de los alimentos. CDC. 2017 abril; 66(15).
35. Gozalez P. Aislamiento microbiológico de Salmonella spp. y moleculares para su detección. SciELO. 2014; 30(1).
36. Jose N, Zamira E. Aislamiento Microbiológico de Salmonella spp. y herramientas moleculares para su deteccin. Salud Uninorte. 2014 Enero; 30(1).
37. Salud INd. Las enfermedades transmitidas por alimentos-ETA. BES Epidemiológico. 2018 diciembre; 52(1).
38. Abelardo A. manejo eficiente de Gallinas de Patio. FAO ed. Urbina L, editor. Nicaragua: AECID; 2014.
39. Calderon. Resistencia Antimicrobiana y microorganismos mas resistentes antibióticos y actividad. Medica de costa Rica y Centroamérica. 2016; 621(757).
40. Cota E. Resistencia a antibióticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano. Iberoamerica de Ciencias. ; 2334(2501).
41. Perez. Aspectos basicos de los mecanismos de resistencia bacteriana. Medica MD. 2013 Mayo; 4(3).
42. Britania. Tetratonato Caldo Base. [Online]. [cited 2020 Marzo 3. Available from: [https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl\\_5a297856d3381.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_5a297856d3381.pdf)



43. Melvin W. Centers for Disease Control and Prevention. Performance. veintinueve ed.: CLSI ; 2019.
44. Hugo PB. Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria. [Online].; 2017 [cited 2020 Mayo 12. Available from:  
file:///G:/agrocalidad/Ley%20Orgánica%20de%20Sanidad%20Agropecuaria.pdf.
45. James JM, Loessner MJ, Golden DA. Microbiología moderna de los alimentos. quinta ed. Zaragoza , editor. España: Acribia; 2009.
46. Geornaras I, Sofos J. Encyclopedia of Animal Science. In Pond W, Bell A, editors. Encyclopedia of Animal Science. New York: Marcel Dekker; 2010. p. 748-750.
47. Leithy MA, Rashad FM. Bacteriological studies on ground meat and its products. Archiv fur Lebensmittelhygiene. 1989 marzo; 3(58-61).
48. Snoeyenbos GH, Morin EW. Naturally occurrine Salmonella. Avian Diseases. 1967; 4(642-646).
49. O V. Determinacion de salmonella sp. en Carne de pollo que se venden en los mercados de la ciudad de Guatemala. Tesis. Guatemala: Universidad de San Carlos DE Guatemala, Quimica Farmaceutica; 2016.
50. Cano S. Analisis de la tendencia de infecciones debidas a salmonella en los ultimos dos años. Tesis. Milagro: Universidad Estatal de Milagro, Ciencias de la Salud; 2017.
51. MAGAP. Agrocalidad. [Online].; 2019 [cited 2020 Marzo 4. Available from:  
<http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/RESOLUCIONES-Y-MANUAL-DE-MATADEROS.pdf>.
52. Navarro F, Calvo J, Cantón R. Detección fenotípica de mecanismos de resistencia en Microorganismos grampositivos. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2014; 7(524-34).

# **ANEXOS**

Anexo N° 1: Resultado del antibiograma según la guía internacional CLSI.

Tabla N° 9: Interpretación del diámetro de la zona de inhibición por el método de difusión para enterobacterias CLSI.

<b>NUMERO</b>	<b>Microrganismos</b>	<b>GN</b>	<b>K</b>	<b>TE</b>	<b>CIP</b>	<b>AN</b>	<b>SXT</b>	<b>CRO</b>	<b>CAZ</b>	<b>IPM</b>	<b>ATM</b>	<b>AMC</b>
3.1.1	<i>Citrobacter freundii</i>	22	17	10	24	14	0	30	27	24	35	26
3.11.1	<i>Proteus vulgaris</i>	14	0	0	15	0	0	8	7	7	18	9
3.12.1	<i>Citrobacter diversus</i>	8	0	0	12	0	0	7	15	28	24	10
3.15.2	<i>Citrobacter freundii</i>	13	0	0	9	0	0	8	16	18	18	19
3.21.1	<i>Enterobacter aerogenes</i>	18	8	9	17	0	0	20	12	21	23	0

Fuente: Laboratorio de Universidad Nacional de Chimborazo.

Autor: Grace Maricela Moya Jerez.

Anexo N° 2: tabla de interpretación del diámetro de la zona de inhibición por el método de difusión para Enterobacteriaceae del CLSI.

Tabla 2A. Interpretación del diámetro de la zona de inhibición por el método de difusión para: Enterobacteriaceae (Adaptado del CLSI, tabla 2 A. Disk Diffusion 2013)

<u>Condiciones para la prueba:</u> Medio: Mueller-Hinton Agar Incubación: 35 ±2°C. 16-18 horas	<u>Control de Calidad:</u> Escherichia coli ATCC 25922 Escherichia coli ATCC 35218 (betalactamasas)
--	---

Antimicrobiano	Símbolo	Contenido del disco (µg)	Diámetro en mm		
			S	I	R
Ampicilina	AMP	10	≥ 17	14 -16	≤13
Piperacilina	PIP	100	≥ 21	18 -20	≤ 17
Amoxicilina/Ac. Clav	AMC	20/10	≥ 16	14 -17	≤ 13
Ampicillin/Sulbactam	AMS	10/10	≥ 15	12 -14	≤ 11
Piperacilina/Tazobactam	PTZ	100/10	≥ 21	18 -20	≤ 17
Cefazolina	KZ	30	≥ 23	20 -22	≤ 19
Cefalotina	CF	30	≥ 18	15 -17	≤ 14
Cefepime	FEP	30	≥ 18	15 -17	≤ 14
Cefoxitina	FOX	30	≥ 18	15 -17	≤ 14
Cefotaxima o Ceftriaxona	CTX	30	≥ 26	23 -25	≤ 22
Ceftriaxona	CRO	30	≥ 23	20 -22	≤ 19
Ceftazidima	CAZ	30	≥ 21	18 -20	≤ 17
Cefuroxime	CXM	30	≥ 18	15 -17	≤ 14
Aztreonam	ATM	30	≥ 21	18 -20	≤17
Imipenem	IMP	10	≥ 23	20 -22	≤ 19
Meropenem	M	10	≥ 23	20 -22	≤ 19
Gentamicina	GN	10	≥ 15	13 -14	≤ 12
Amikacina	AK	30	≥ 17	15 -16	≤ 14
Kanamicina	K	30	≥ 18	14 -17	≤13
Ciprofloxacina	CIP	5	≥ 21	16 -20	≤ 15
Levofloxacina	LEV	5	≥ 17	14 -16	≤ 13
Norfloxacina	NOR	10	≥ 17	13 -16	≤ 12
Ac. Nalidixico	NA	30	≥ 19	14 -18	≤ 13
Trimetoprim-Sulfametoxazol	SXT	1.25 /23.75	≥ 16	11 -15	≤ 10
Cloranfenicol	C	30	≥ 18	13 -17	≤ 12
Nitrofurantoina	F	300	≥ 17	15 -16	≤ 14
Fosfomicina	FOS	200	≥ 16	13 -15	≤ 12

Tetraciclina

≥ 15 12-14 ≤ 11

Imagen N° 2: interpretación del diámetro de la zona de inhibición por la técnica de difusión para Enterobacteriaceae de la guía internacional CLSI. Elaborado por: Universidad Nacional de Chimborazo

Anexo N° 3:  
Evidencias fotográficas.



Imagen N° 3: lugar de muestreo punto numero 1 toma de muestra de músculos de pollo.  
Elaborado por: Grace Maricela Moya Jerez.



Imagen N° 4: Lugar de muestreo punto numero 1 lugar de evisceración  
Elaborado por: Grace Maricela Moya Jerez.



Imagen N° 5: Muestras recolectadas y etiquetadas, músculos y vísceras de pollo  
Elaborado por: Grace Maricela Moya Jerez.





**A**



**B**



**C**



**D**

Imagen N° 6: Procesamiento de las muestras.

A) 25 gramos de muestra con la ayuda de una balanza, B) Preparación del agua peptonada, C) Incubación de muestras en frascos estériles con agua peptonada a 37° C por 24 horas D) Trasvasé del primer enriquecimiento a tubos estériles con caldo de tetracionato.

Elaborado por: Grace Maricela Moya Jerez.



**A**



**B**



**C**



**D**

Imagen N° 7: Procesamiento de medios de cultivo y siembra de las muestras.

A) Elaboración de los medios de cultivo Agra MacConkey, Agar SS, Caldo de tetracionato. B) Plaqueado con la ayuda de un mechero para evitar contaminación a los medios de cultivo. C) Siembra en Agra MacConkey y Agar SS. D) Incubación a 37° C por 24 horas.

Elaborado por: Grace Maricela Moya Jerez.



Imagen N° 8: Laboratorio lugar de desarrollo de proyecto de investigación.

Elaborado por: Grace Maricela Moya Jerez.



Imagen N° 9: Interpretación de pruebas bioquímicas.

Kliguer (K): mediante este se identifica la fermentación como: lactosa, glucosa, gas y ácido sulfhídrico (SH<sub>2</sub>), Ureasa (U): Capacidad de desdoblar la urea, Citrato (C): Fuente de carbono, Malonato (MA): Fuente de carbono, Motilidad Indol y Ornitina (MIO): Motilidad incremento de bacterias, Indol presencia de anillo y Ornitina Acción enzimática, Lisina Iron Agar (LIA): Distinguir de los microorganismos entéricos para formas ácido sulfhídrico (SH<sub>2</sub>).

Elaborado por: Grace Maricela Moya Jerez.





Imagen N° 10: Antibiograma por técnica de Kirby Bauer o difusión en disco.

Elaborado por: Grace Maricela Moya Jerez.

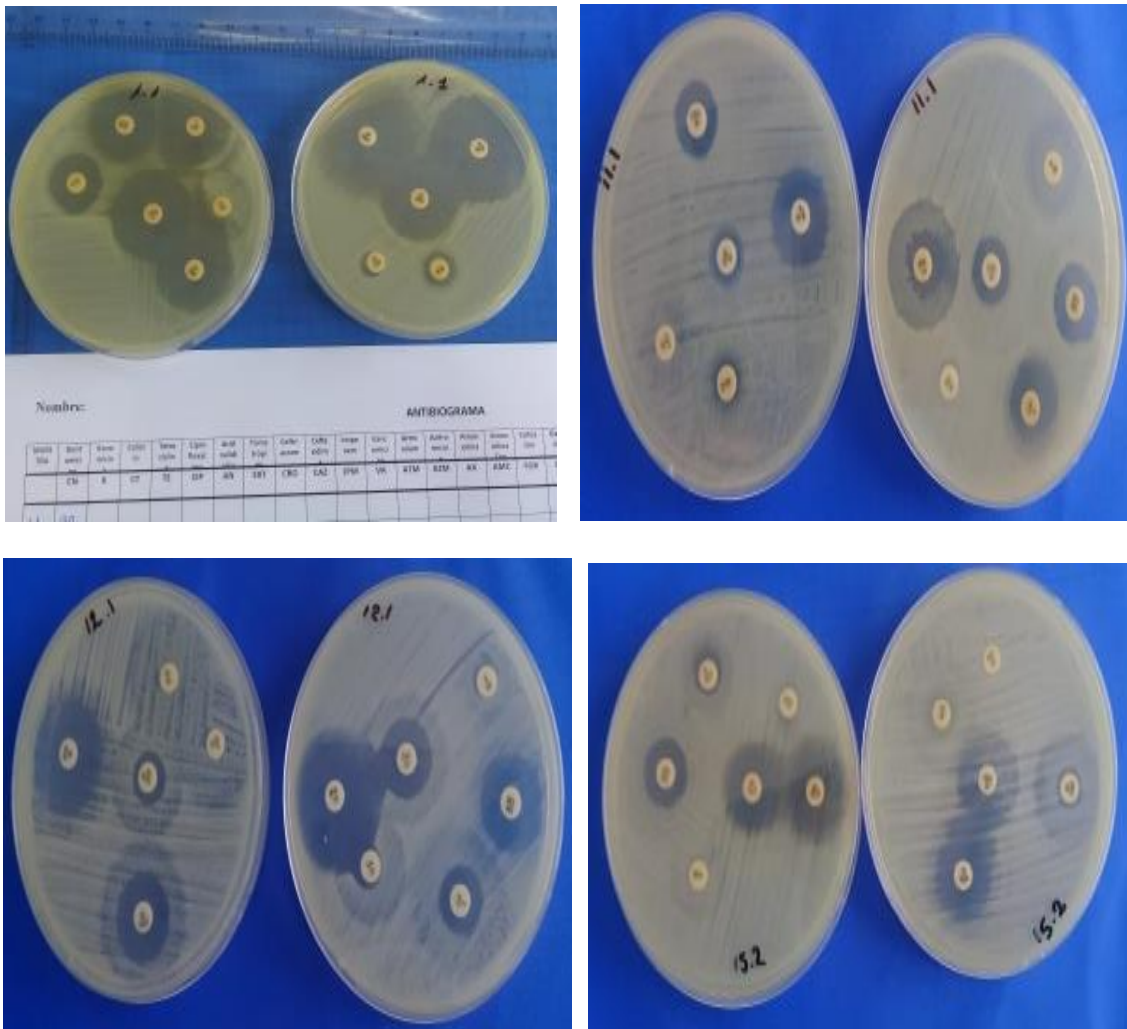


Imagen N° 11: Resultados del antibiograma.

Elaborado por: Grace Maricela Moya Jerez.

Anexo N° 4: Aprobación del Título de proyecto de investigación.



DECANATO FACULTAD  
DE CIENCIAS DE LA SALUD



Riobamba, 12 de febrero de 2020  
Oficio No. 0148-RD-FCS-2020

SEÑORITA  
MOYA JEREZ GRACE MARICELA  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD – UNACH  
De mi consideración. -

Cúmpleme informar a usted la resolución de Decanato de la Facultad de Ciencias de la Salud, que corresponde al día miércoles 12 de febrero de 2020.

**RESOLUCIÓN No. 0148-D-FCS-12-02-2020:** Autorizar el cambio de una palabra en el tema del proyecto de investigación de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico. Oficio No. 0120-CLCH-FCS-2020. Referencia resolución No. 1288-D-FCS-16-12-2019.

N°	ESTUDIANTE (S)	TEMA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APROBADO	ÁREA DEL CONOCIMIENTO Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	MATRÍCULA	FECHA DE COHORTE		TRIBUNAL	TRIBUNAL
					INICIO DE ESTUDIOS	FIN DE ESTUDIOS	Art. 173 DEL PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACION	Art. 174 EVALUACION DE LA EXPOSICION FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
1	Moya Jerez Grace Maricela Ref. Resolución No. 1207-D-FCS-22-11-2019	Determinación de Salmonella sp. en vísceras y músculos de pollos en sitios de faenamiento de Riobamba	Línea de investigación: Ciencias de la vida Dominio Científico: Microbiología	323904	Marzo – Agosto 2015	Octubre 2019 – Marzo 2020	Mgs. Eliana Martínez TUTORA Mgs. Yisela Ramos Msc. Celio García MIEMBROS DEL TRIBUNAL	Mgs. Ximena Robalino PRESIDENTE DE TRIBUNAL Mgs. Yisela Ramos Msc. Celio García MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Atentamente,

Dr. Gonzalo Bonilla P.  
DECANO DE LA FACULTAD  
CIENCIAS DE LA SALUD – UNACH  
Adj.: Lo indicado  
c.c. Archivo

Elaboración de Resoluciones Decanato: 12-02-2020: Msc. Ligia Viferi  
Transcripción Resoluciones Decanato: 12-02-2020: Jessica Bonifaz  
Revisado y Aprobado: Dr. Gonzalo Bonilla

Imagen N° 11: Aprobación del Título de proyecto de investigación.

Elaborado por: Universidad Nacional de Chimborazo