

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
AGROPECUARIA

**RESIDUALIDAD DE ANTIBIÓTICOS EN GANADERÍAS LECHERAS DE
LA PARROQUIA SAN PEDRO DE SUMA**

AUTORA: JAINNEL ANDREA ZAMBRANO ZAMBRANO

TUTORA: ING. MYRIAM ZAMBRANO MENDOZA

El Carmen, 13 de abril del 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2
		Página II de 51

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad Ciencias Agropecuarias Extensión de El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de la estudiante Zambrano Zambrano Jannel Andrea legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021-2022, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de Ingeniera Agropecuaria cuyo tema del proyecto es “**Residualidad de antibióticos en ganaderías lecheras de la parroquia San Pedro de Suma**”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 24 de enero de 2022

Lo certifico,

Ing. Myriam Elizabeth Zambrano Mendoza
Docente Tutora
Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**Residualidad de antibióticos en ganaderías lecheras de la Parroquia San
Pedro de Suma**

Tema del proyecto de investigación conforme fue aprobado por la carrera

AUTORA: Zambrano Zambrano Jannel Andrea

TUTORA: Zambrano Mendoza Myriam, Ing.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO: MVZ. Marco Acosta, Mg _____

MIEMBRO: Ing. Miguel Macay, Mg _____

MIEMBRO: MVZ. David Vera, Mg _____

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, con el ejemplo y entrega, porque gracias a ustedes hoy puedo ver alcanzada mi meta, por inculcar en mí la importancia de estudiar y sé que están orgullosos de mí, de lo que he logrado.

A mi hija y esposo por el estímulo y el apoyo incondicional en todo momento, y por ser inspiración para finalizar este proyecto.

Esto va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y todo lo que han hecho por mí, se lo debo a ustedes.

Con amor, Jannel Andrea Z.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la sabiduría y fuerza para culminar con esta etapa.

A mi familia, por su comprensión y estímulo constante, además del apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A los docentes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria Extensión El Carmen. por haberme brindado sus conocimientos ayudándome en mi formación profesional, especialmente:

A mi tutora del proyecto de investigación Ing. Myriam Zambrano Mendoza y M.V.Z. Fernando Mejía, por ser guía, comprensión, paciencia, entrega y consejos a lo largo de este proyecto de investigación.

A mis compañeros y amigos presentes, que sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías, tristezas y a todas aquellas personas que durante estos años estuvieron apoyándome y logrando que este sueño se haga realidad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XI
RESUMEN	II
ABSTRACT	III
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 La leche	4
1.2 Leche cruda	4
1.3 Leche alterada	4
1.4 Leche de calidad	4
1.5 Leche contaminada	4
1.6 Características organolépticas de la leche	5
1.7 Nutrientes.....	5
1.8 Antibióticos.....	5
1.8.1 Betalactámicos	6
1.8.2 Tetraciclinas	6
1.9 Sulfonamidas	6

1.10	Clasificación de los antibióticos de uso veterinario	7
1.11	Tiempo de retiro.....	7
1.12	Residuos de antibióticos en leche.....	8
1.13	Uso correcto de los antibióticos	8
1.14	Métodos de detección de residuos de antibióticos en leche	9
a)	Las pruebas microbiológicas.....	9
b)	Las pruebas rápidas.....	9
CAPÍTULO II.....		12
2.	METODOLOGÍA	12
2.1.	Localización de la unidad experimental.....	12
2.2.	Caracterización agroecológica de la zona.....	13
2.3.	Análisis estadístico	13
2.3.1.	Tamaño de la muestra	13
2.4.	Datos tomados	13
a)	Trazabilidad:.....	13
b)	Prueba de inhibición de yogurt en leche.....	14
c)	Prueba de TriTest BTS.....	14
d)	Factores de riesgo.....	14
2.5.	Instrumentos de medición	16
2.5.1.	Materiales y equipos de campo.....	16
2.5.2.	Materiales de laboratorio y muestreo.....	16
2.6.	Métodos.....	16
2.6.1.	Metodología de campo.....	16
CAPÍTULO III.....		19
3.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	19
3.1.	Trazabilidad de antibióticos.....	19
3.2.	Factores de Riesgo.....	19
CAPITULO IV.....		29

4. CONCLUSIONES	29
CAPITULO V	30
5. RECOMENDACIONES	30
6. REFERENCIAS	40
7. ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nutrientes de la leche de vaca.	5
Tabla 2. Características agrometeorológicas de la zona.	13
Tabla 3. Indicadores de Odd` s ratio.....	15
Tabla 4. Resultados obtenidos de software SPSS correspondientes a la pregunta 1.....	19
Tabla 5. Resultados obtenidos de software SPSS correspondientes a la pregunta 2.....	20
Tabla 6. Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 3.	21
Tabla 7. Resultados obtenidos mediante software de SPSS correspondientes a la pregunta 4.	22
Tabla 8. Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 5.	23
Tabla 9. Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 6.	24
Tabla 10. Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 7.	25
Tabla 11. Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 8.	26
Tabla 12. Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 9.	27
Tabla 13. Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondiente a la pregunta 10.	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Antibióticos de uso veterinario.	7
Figura 2. Limite de detección en leche cruda.	10
Figura 3. Determinación de resultados.	11
Figura 4. Mapa del cantón El Carmen, provincia de Manabí.	12
Figura 5. Resultados del Software WINEPI con respecto al tamaño de muestra.	¡Error!
Marcador no definido.	
Figura 6. Interpretación Odd`s Ratio.	15
Figura 7. Frecuencia relativa de las fincas que desparasitan los animales dentro del hato ganadero.	20
Figura 8. Frecuencia relativa del tiempo de desparasitación del hato ganadero.	21
Figura 9. Frecuencia relativa de contar con el asesoramiento de un profesional sea veterinario o agropecuario.	22
Figura 10. Frecuencia relativa sobre el conocimiento de los residuos de antibióticos y sus causas al consumir leche contaminada.	23
Figura 11. Frecuencia relativa del conocimiento del tiempo de retiro de antibióticos en una vaca en producción.	24
Figura 12. Frecuencia relativa a capacitaciones y charlas por parte de los organismos correspondientes sobre el problema que provocan los antibióticos.	25
Figura 13. Frecuencia relativa de productores dispuestos a obtener un manejo más adecuado de los antibióticos en sus predios.	26
Figura 14. Frecuencia relativa a que se deben de realizar este tipo de pruebas periódicamente.	26
Figura 15. Frecuencia relativa sobre el manejo de registros en los predios ganaderos.	27
Figura 16. Frecuencia relativa a respetar el tiempo de retiro de antibióticos en animales de producción.	28

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Recolección de muestra de leche.....	44
Anexo 2. Entrevista a productor de la zona.....	44
Anexo 3. Muestras recolectadas llevadas al laboratorio.	44
Anexo 4. Colectando 10 ml muestra de leche.....	45
Anexo 5. Se añadió 0,02 gr de bacterias fermentativas.....	45
Anexo 6. Incubación de muestras por 2h a 45°C (margen de error de la estufa 5°C).....	45
Anexo 7. Proceso de lectura del método inhibición de yogurt.....	46
Anexo 8. Se colocó 200ul de leche en los pocillos.	46
Anexo 9. Se les colocó las tiras a los pocillos.	46
Anexo 10. Resultados de tirillas Grupo 1.....	47
Anexo 11. Resultados de tirillas Grupo 2.....	47

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la presencia de residuos de antibióticos de tres familias: Betalactámicos, Tetraciclinas y Sulfonamidas, de leche fresca adquirida por los productores de la parroquia San Pedro de Suma en el cantón El Carmen, provincia de Manabí. Se analizaron 25 muestras de leche de diferentes fincas de productores de la parroquia de San Pedro de Suma. Los resultados de la evaluación de la prueba de crecimiento fermentativo de bacterias (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) fueron negativos, la presencia de compuestos antibióticos betalactámicos, tetraciclinas y sulfonamidas a través del kit TriTest BTS de Ring Biotechnology Co, Ltda también fueron negativos, se determinó que no existió la presencia de residuos de antibióticos en la Parroquia San Pedro de Suma, evaluada por medio de la prueba de Inhibición de yogurt y la prueba rápida BTS Strip Test; además se definió que no hay factor de riesgo en los aspectos considerados como asistencia técnica, la falta de conocimiento de antibióticos, el tiempo de retiro y las demás que se consideraron en esta investigación.

Palabras claves: Antibióticos, Factor de riesgo, Leche, Prevalencia, Trazabilidad.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the presence of antibiotic residues from three families: Beta-lactams, Tetracyclines and Sulfonamides in fresh milk purchased by producers from the San Pedro de Suma parish in El Carmen canton, Manabí province. 25 samples of milk from different farms of producers in the parish of San Pedro de Suma were analyzed. The results of the evaluation of the bacterial fermentative growth test (*Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*) were negative, the presence of beta-lactam antibiotic compounds, tetracyclines and sulfonamides through the TriTest BTS kit from Ring Biotechnology Co, Ltda were also negative, determined that there was no presence of antibiotic residues in the San Pedro de Suma Parish, evaluated by means of the Yogurt Inhibition test and the rapid BTS Strip Test; In addition, it was defined that there is no risk factor in the aspects considered as technical assistance, lack of knowledge of antibiotics, withdrawal time and the others that were considered in this investigation.

Keywords: Antibiotics, Risk factor, Milk, Prevalence, Traceability.

INTRODUCCIÓN

La leche constituye una fuente nutritiva muy importante, desde su síntesis mamaria hasta su llegada al consumidor, sometida a grandes riesgos peligrando la calidad original. Es por ello para quienes trabajan en el sector lechero es un gran desafío ya que no es solo producir gran cantidad de leche, sino también, de alta calidad higiénica. Es así, que la higiene de la leche y la salud pública se conectan mediante la palabra calidad (Reyes, Molina, y Coca, 2010).

A nivel nacional, SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano) ha acreditado a laboratorios que realizan ensayos fisicoquímicos y microbiológicos en leche cruda que cumplen los requisitos de la norma ISO/IEC 17025, que se han convertido en agentes clave para el control de calidad de las diferentes materias primas, así como de los productos lácteos, con el fin de detectar microorganismos que pueden causar alteraciones, haciéndolos inadecuados para el consumo (SAE, 2018).

Los residuos de la leche han sido definidos como toda sustancia química o biológica, que, al ser consumida por el animal, se elimina o permanece como metabolito en la leche, con efectos nocivos para el consumidor. Además, los antibióticos presentes en la leche pueden inducir alteración en la flora intestinal, desarrollo de microorganismos patógenos y reducción de síntesis de vitaminas (Salim Máttar, 2009).

Se entiende como trazabilidad la posibilidad de encontrar o seguir el rastro a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento (Quintáns, 2015).

Planteamiento de problema

Los antibióticos son muy utilizados por los ganaderos para el tratamiento de distintas enfermedades presentes en los animales, la compra y venta de esta se hace sin ningún control, el consumo de leche contaminada con residuos de antibióticos es un problema de salud pública a nivel mundial, de ahí la importancia del control de la presencia de residuos de antibióticos en la leche ya que produce una resistencia en las personas y animales. Los antibióticos más utilizados en nuestro medio por los ganaderos son los betalactámicos, tetraciclinas y sulfonamidas (Guamán, 2019).

La existencia de residuos de antibióticos en la leche disponible para el consumo humano es un problema con amplias repercusiones en la salud pública, a pesar que generalmente las cantidades presentes en la leche son relativamente bajas, éstas constituyen un potencial peligro ya que si son consumidas constantemente pueden llegar a provocar distintas alteraciones a la salud, tales como: procesos alérgicos en las personas, que en casos extremos llevarán a anafilaxia y provocan perturbaciones pasajeras en la flora intestinal, así mismo, reacciones de intoxicación frente a determinados antibióticos de gran toxicidad (Mendez, 2012).

Es importante resaltar que los ganaderos están implicados en la producción de alimentos destinados al consumo humano, por lo que deben estar seguros de la calidad y salubridad de la leche que producen. Las buenas prácticas en la explotación son la base de una producción de leche que cumpla con las expectativas más altas de la industria alimentaria y de los consumidores (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, [FAO], 2012).

Justificación del problema

Los estudios de trazabilidad son trascendentales para la seguridad alimentaria, ya que garantiza su identidad, rastreabilidad desde el origen hasta su comercialización (Rodríguez, González, y Arana, 2010); mismo que debe considerar un enfoque integral desde el consumidor al productor o en sentido contrario (Briz, 2018).

Para la Facultad de Farmacia y Bioquímica (2009), la presencia de residuos de antibióticos en la leche es considerada ilegal y menciona además que:

“Reduce la producción de acidez y aroma durante la manufactura de la mantequilla y el yogurt. Además, dificultan la maduración de los quesos por disminuir la retención de agua, originando textura blanda y sabor amargo. Las bacterias empleadas en la fabricación de yogurt resultan ser muy sensibles a los antibióticos, presentan cambios morfológicos y pueden darse situaciones en que los cultivos iniciadores sean reemplazados por microorganismos indeseables, provocando la inutilización del producto o que se convierta en peligroso para el consumo humano”

El uso de técnicas de detección rápida para la identificación de residuos de antibióticos permitirá evidenciar si en la parroquia San Pedro de Suma se están respetando los tiempos de retiro de la utilización de medicinas aplicadas a los animales y por otra parte tomar medidas de prevención para poder apaciguar la comercialización de la leche contaminada que son un riesgo para la Salud Pública.

“El principal factor incidente en la aparición de cepas resistentes es el empleo excesivo de antimicrobianos, sustancias administradas a los animales con tres propósitos básicos: profilaxis, tratamiento terapéutico y promoción del crecimiento. Los antibióticos y otros antimicrobianos se utilizan ampliamente en los tratamientos de la mastitis y otras enfermedades infecciosas como neumonía, podofilitis, entre otros” (Máttar, 2019).

Existen factores asociados a la problemática que se deben identificar para poder intervenir y reducir las deficiencias en el conocimiento y aplicación de las buenas prácticas agropecuarias en los diferentes sistemas de producción lechera en la Parroquia San Pedro de Suma.

Objetivo general:

- Determinar la residualidad de antibióticos en la leche de la ganadería bovina en la parroquia San Pedro de Suma.

Objetivos específicos:

- Evaluar la trazabilidad de antibióticos mediante la prueba de crecimiento fermentativo de bacterias (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*).
- Identificar la presencia de antibióticos por grupos farmacológicos y principio activo mediante el kit de anticuerpos con alta afinidad de proteínas (*TriTest BTS*).
- Valorar los factores de riesgo asociados a la presencia de residuos de antibióticos en los hatos ganaderos de la parroquia San Pedro de Suma.

CAPÍTULO I.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 La leche

La leche es el alimento más completo para el ser humano, por sus incomparables características nutricionales. Contiene, entre otros nutrientes: proteínas de alto valor biológico, diversas 4 vitaminas y minerales imprescindibles para la nutrición humana, y es la fuente por excelencia del calcio. Por todas estas razones la leche constituye un alimento insustituible en la alimentación de las personas (Viscarra, Lasso, y Tapia, 2015).

1.2 Leche cruda

Es el producto de la secreción normal de las glándulas mamarias, obtenidas a partir del ordeño integro e higiénico de las vacas sanas, sin adición, ni sustracción alguna, exento de calostro, libre de materias extrañas a su naturaleza, destinado a su consumo en forma natural (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2012).

1.3 Leche alterada

La leche puede ser alterada o falsificada, agregándole sustancias extrañas para poder prolongar su conservación y mejorar su apariencia; disminuyendo su valor nutritivo y el contenido de sus componentes, originando contaminación peligrosa (García y Ochoa, 1987).

1.4 Leche de calidad

La leche de calidad es aquella que cumple con las expectativas del cliente, relacionándose con la inocuidad, es decir, que garantice que no cause daño al consumidor. Un alimento de buena calidad es un alimento que nutre y sin enfermar (Villoch, 2010).

1.5 Leche contaminada

Se refiere a la leche que ha estado expuesta a contaminantes químicos que pueden llegar

a la leche son residuos de detergentes, desinfectantes, medicamentos, residuos industriales, plaguicidas, micotoxinas, gases emitidos a la atmósfera, entre otros (Martinez, Enriquez, y Villoch, 2017).

1.6 Características organolépticas de la leche

La presencia de sabores, olores, colores o texturas atípicas, así mismo por su color blanco, opaco, este aspecto se manifiesta cuando toda la caseína se encuentra en forma micelar, cuando esta disminuye toma un color grisáceo como en el caso del calostro los primeros días, cuando la leche es rica en grasa tiene el color amarillo debido al caroteno, la leche descremada tiene un color blanco, el sabor dulce, puro y agradable es característico de la lactosa (Guamán, 2019).

1.7 Nutrientes

En el caso de la leche la densidad es alta para los siguientes nutrientes: proteínas, calcio, iodo y las vitaminas B₁, B₂ y B₁₂, mientras que es baja para el hierro, el magnesio y la vitamina C (Rovira, 2008).

Tabla 1.

Nutrientes de la leche de vaca.

Proteínas g/100 g.	Grasas g/100 g.	Hidratos de Carbono g/100 g.	Energía g/100 g.
3,5	3,9	4,6	65

1.8 Antibióticos

Según Departamento de Veterinaria (2011), Los antibióticos se definen como un subconjunto de agentes antimicrobianos producidos por un hongo o una bacteria que matan o inhiben el crecimiento de otros microbios, Algunos antibióticos son más eficaces contra un grupo, y con menos actividad contra otros.

Los antibióticos se clasifican dependiendo de su actividad antiinfecciosa:

- Bactericidas: producen la muerte del agente infeccioso

- Bacteriostático: inhiben el crecimiento y desarrollo del agente infeccioso

1.8.1 Betalactámicos

Los betalactámicos ocupan un lugar importante en el uso de los antibióticos, cuatro clases conforman esta familia como: penicilinas, cefalosporinas, carbapenémicos y monobactámicos, permitiendo tratar la mayoría de las infecciones bacterianas (Hamon, Bastides y Lefort, 2021).

Son compuestos de acción bactericida lenta, independientes, presentan escasa toxicidad y poseen amplio margen terapéutico (Gudiol y Marín, 2003), aún así la penicilina continúa siendo la de mayor elección para el tratamiento de infecciones (Suárez y Gudiol, 2009).

- Penicilinas
- Cefalosporinas
- Monobactámicos
- Carbapenemes

1.8.2 Tetraciclinas

Las tetraciclinas son de productos naturales y semisintéticos las cuales actúan inhibiendo la síntesis de las proteínas bacterianas, son agentes bacteriostáticos que muestran actividad contra varios organismos (Vicente y Pérez-Trallero, 2010).

Las tetraciclinas son un grupo de amplio espectro cuya actividad se ha reducido con la aparición de resistencias bacterianas (Jara, 2007).

1.9 Sulfonamidas

Las sulfonamidas han sido utilizadas en humanos y animales desde hace 60 años, estos antimicrobianos sintéticos, han sido introducidos en animales de producción creando residuos que son de gran preocupación por el riesgo de desarrollo de resistencia y toxicidad que causan en la salud humana (Ríos, 2009).

Pérez (2016) menciona: “Las sulfamidas constituyen un amplio grupo de fármacos que contienen en su estructura molecular un grupo sulfonamida y que pueden tener diversas indicaciones farmacológicas, siendo especialmente conocidas como antibióticos, siendo de hecho uno de los grupos más antiguos y estudiados de antibacterianos”.

1.10 Clasificación de los antibióticos de uso veterinario

A	Aminopenicilinas meclinaam pivmecilinaam	Carbapenemes meropenem doripenem	Fármacos utilizados exclusivamente para tratar la tuberculosis u otras enfermedades micobacterianas. isoniazida etambutol pirazinamida etonamida	Glucopéptidos vancomicina	EVITAR	
	Ketólidos telitromicina	Lipopéptidos daptomicina		Gliciliclinas tigeciclina		
	Monobactámicos aztreonam	Oxazolidinonas linezolid		Derivados del ácido fosfónico fosfomicina		
	Rifamicinas (excepto rifamixina) rifampicina	Riminoferazinas clofazimina		Ácidos pseudomónicos mupirocina		
	Carboxipenicilina y ureidopenicilina, incluidas las combinaciones con inhibidores de beta-lactamasas. piperacilina-tazobactam	Sulfonas dapsona		Sustancias nuevas autorizadas para medicina humana tras la publicación de la clasificación del AMEG. por determinar		
	Estreptograminas pristinamicina virginamicina	Otras cefalosporinas y penemes (Código ATC J01DI), incluidas las combinaciones de cefalosporinas de 3ª generación con inhibidores de las beta-lactamasas. ceftibiprol ceftarolina ceftolozano-tazobactam faropenem				
B	Cefalosporinas, de 3ª y 4ª generación, excepto las combinaciones con inhibidores de beta-lactamasas cefoperazona cefovecina cequinoma ceftiofur	Polimixinas colistina polimixina B	Quinolonas: fluoroquinolonas y otras quinolonas cinoxacina danofloxacina difloxacina enrofloxacina flumequina ibafloxacina		LIMITAR	
			marbofloxacina norfloxacina orbifloxacina ácido oxolínico pradofloxacina			
C	Aminoglucósidos (excepto espectinomina) amikacina apramicina dihidroestreptomicina framicetina gentamicina kanamicina neomicina paromomicina estreptomicina tobramicina	Aminopenicilinas, en combinación con inhibidores de la beta-lactamasas amoxicilina+ácido clavulánico ampicilina + sulbactam	Anfenicoles cloranfenicol florfenicol tianfenicol	Macrólidos eritromicina gamitromicina oleandomicina espiramicina tildipirosina tilmicosina tulatromicina tilosina tilvalosina	PRECAUCIÓN	
		Cefalosporinas, de 1ª y 2ª generación, y cefamicinas cefacetrilo cefadroxilo cefalexina cefalonio cefalotina cefapirina cefazolina	Lincosamidas clindamicina lincomicina pirilmicina			
			Pleuromutilinas tiamulina valnemulina	Rifamicinas: rifaximina en monoterapia rifaximina		
D	Aminopenicilinas, sin inhibidores de la beta-lactamasas amoxicilina ampicilina metampicilina	Aminoglucósidos, espectinomina en monoterapia espectinomina	Sulfonamidas, inhibidores de la dihidrofolato reductasa y combinaciones formosulfatiazol ftalilsulfatiazol sulfacetamida sulfaclopiridazina sulfaclozina sulfadiazina sulfadimetoxina sulfadimidina sulfadoxina sulfafurazol sulfaguandina		CAUTELA	
	Tetraciclinas clortetraciclina doxiciclina oxitetraciclina tetraciclina	Penicilinas antiestafilocócicas (penicilinas resistentes a beta-lactamasas) cloxacilina dicloxacilina nafcilina oxacilina				sulfaleno sulfamerazina sulfametazol sulfametoxazol sulfametoxipiridazina sulfamonometoxina sulfanilamida sulfapiridina sulfaquinoxalina sulfatiazol trimetoprima
	Penicilinas naturales de espectro reducido (penicilinas sensibles a beta-lactamasas) bencilpenicilina benzatina fenoximetilpenicilina benzatina bencilpenicilina penetamato hidrioduro	feneticilina fenoximetilpenicilina bencilpenicilina procaína				Polipéptidos cíclicos bacitracina
		Esteroides antibacterianos ácido fusídico	Derivados de nitrofurano furaltadona furazolidona			

Figura 1.
Antibióticos de uso veterinario.

Fuente: (European Medicines Agency [EMA], 2020).

1.11 Tiempo de retiro

El tiempo de retiro varía dependiendo del periodo de suspensión de cada producto y la dosificación, es importante que el dueño del predio observe el periodo establecido (Ríos, 2009).

El tiempo de retiro en la leche de vaca en betalactámicos y tetraciclinas: penicilina G sódica y potásica requiere 24 horas de retiro para dar a los becerros y de cinco a siete días para el consumo humano, oxacilina y nafcilina cuatro ordeñas, cloxacilina y dicloxacilina 48 horas, ampicilina en caso de ser intramamario 48 horas para la leche, amoxicilina inyectable 96 horas para el consumo de leche. Las cefalosporinas cuando se administran en dosis recomendadas no se encuentran o son bajos los residuos, el ceftiofur tiene cero días de retiro, las cefalosporinas de tercera generación tienen un periodo de retiro de dos a tres ordeños (Caracundo, 2019).

El CODEX (2005) menciona “los medicamentos veterinarios y sus residuos, la higiene alimentaria y la alimentación animal contribuyen también a combatir la resistencia a los antimicrobianos al prevenir el desarrollo de dicha resistencia y minimizar su transmisión a lo largo de la cadena alimentaria”.

1.12 Residuos de antibióticos en leche

Los residuos de antibióticos que se presentan en la leche se deben generalmente a que no se respetan el tiempo de retiro de estos, o también por el uso de dosis excesiva de estos medicamentos.

Salas, Calle, Falcon, Pinto, y Espinoza (2013), mencionan:

“Entre los residuos más frecuentes son las sulfonamidas, nitrofuranos que se utilizan para el control de la mastitis y los plaguicidas como organofosforados que se aplican para el control de moscas y garrapatas.”

Los resultados obtenidos por Llanos (2002) en la población de Cajamarca indica que el promedio 20.83% , la cual es un alto nivel de contaminación de leche fresca que consume la población, siendo notable la inexistencia de un control sanitario y el uso indiscriminado de antibióticos.

1.13 Uso correcto de los antibióticos

El uso de antibióticos en la prevención de enfermedades es apropiado, pudiéndose

aplicar en animales que muestren signos de enfermedad, pero a otros no. La cual es aconsejable tratar a todo el grupo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 1999).

Según Iowa State University (2011), Únicamente ciertos antibióticos están autorizados para su uso en los animales destinados al consumo y se deben respetar los tiempos o períodos de retiro o supresión, de la carne, la leche y los huevos. El tiempo o periodo de retiro o supresión es el plazo mínimo entre la administración del medicamento y la introducción del animal o los productos de origen animal en la cadena alimentaria humana.

1.14 Métodos de detección de residuos de antibióticos en leche

Es importante conocer los diferentes tipos de pruebas para determinar la presencia de antibióticos en leche.

Se dividen en dos:

- Pruebas Microbiológicas
- Pruebas Rápidas

a) Las pruebas microbiológicas

Las pruebas microbiológicas son aquellas que se basan en la inhibición del crecimiento microbiano (Leon, 2013), a un precio más económico y se incuban a 45 °C por 2 horas, en este caso la Prueba de Inhibición de Yogurt recomendada por (Lima, Noa, González, Landeros, y Reyes, 2009).

b) Las pruebas rápidas

Se utilizan para detectar diferentes grupos de antibióticos, estas pruebas se basan en anticuerpos del antibiótico que se busca, estas pruebas son rápidas, pero tienen un elevado costo (Leon, 2013).

- **TriTest BTS**

Este producto utiliza anticuerpos de alta afinidad y proteínas de captura contra sulfonamidas, tetraciclinas y antibióticos betalactámicos que pueden detectar las posibles sustancias peligrosas en la leche.

- **Componentes del kit**

El kit contiene 96 pruebas en 12 botellas plásticas 8 pruebas, incluye pocillos y tiras, manual de uso, puntas, pipeta 200ul, gradilla plástica.

- **Sensibilidad de detección**

A continuación, en la figura 2 se aprecia la sensibilidad de detección de las familias de los antibióticos:

β -lactams	MRL(μ g/L)	LOD(μ g/L)	Cephalosporins	MRL(μ g/L)	LOD(μ g/L)
Penicillin G	4	2-4	Cefquinome	20	15-20
Ampicillin	4	3-4	Cefacetrile	125	100
Amoxicillin	4	4-5	cefalonium	20	18-20
Oxacillin	30	6-8	cefoperazone	50	40-50
Cloxacillin	30	6-8	cephapirin	60	50-60
Dicloxacillin	30	6-8	Cefalotin	-	80
Nafcillin	30	20-30	ceftiofur	100	90-100
Tetracyclines	MRL(μ g/L)	LOD(μ g/L)	Tetracyclines	MRL(μ g/L)	LOD(μ g/L)
Tetracycline	100	100	Doxycycline	100	100
Oxytetracycline	100	100	Chlortetracycline	100	100
Sulfonamides	LOD(μ g/L)		Sulfonamides	LOD(μ g/L)	
Sulfametoxazole	50		Sulfisomidine	30	
Sulfadiazine	100		Sulfamonomethoxine	30	
Sulfamethizole	50		Sulfamethoxyipyridazine	60	
Sulfadimethoxine	100		Sulfaquinolaxine	100	
Sulfadimidine	15		Sulfachlorpyridazine	60	
Sulfachloropyrazine	50		Sulfamethoxydiazine	40	

Figura 2.

Límite de detección en leche cruda.

Fuente: (Ring Biotechnology Co., Ltd, 2021).

- Interpretación de prueba

En la figura 3, se detalla la interpretación de los resultados de la prueba de trazabilidad de antibióticos en leche.

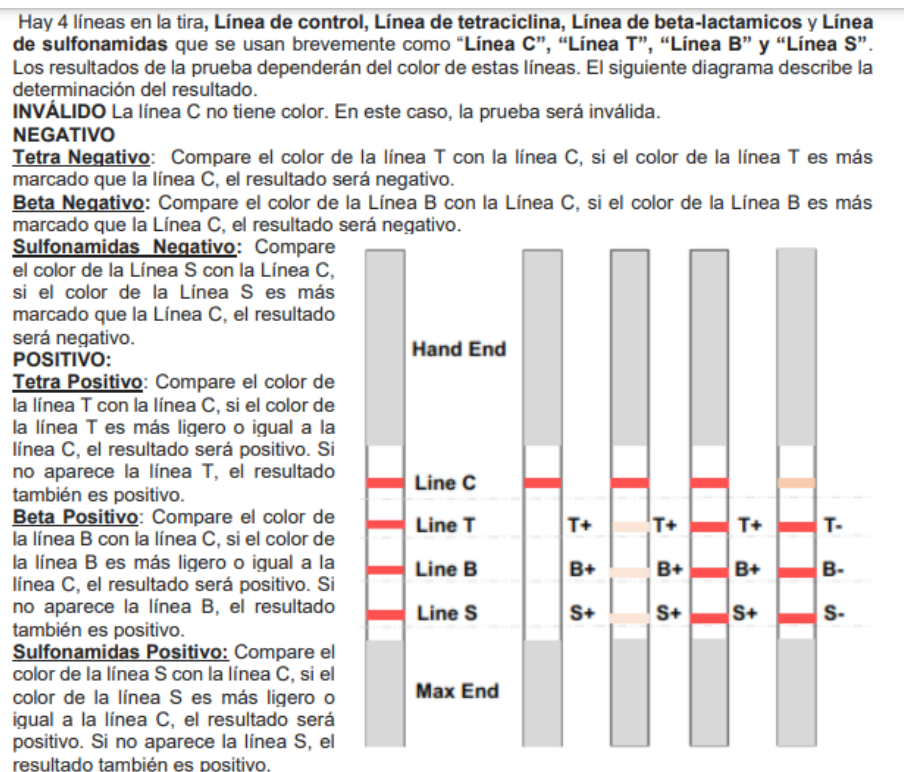


Figura 3.

Determinación de resultados

Fuente: (Ring Biotechnology Co., Ltd, 2021).

CAPÍTULO II.

2. METODOLOGÍA

2.1. Localización de la unidad experimental

La investigación se realizó en el cantón El Carmen, provincia de Manabí, en los hatos ganaderos de la parroquia San Pedro de Suma. Según Lastra y Salazar (2012), esta parroquia tiene una extensión de 31,3 km² se encuentra ubicada a 15 km de la cabecera cantonal, al noroeste del cantón El Carmen, limita: Norte: río Guabal, Sur: Estero Mendosita, Este: Estero Ronquito, Oeste: Río Quinindé.

La parroquia San Pedro de Suma tiene buena composición física, química del suelo y la humedad que hace que esta sea apta para los cultivos, gozando de una rica flora y así mismo su fauna que gracias al microclima permite que los animales, aves e insectos se adapten.



Figura 4.

Mapa del cantón El Carmen, provincia de Manabí.

2.2. Caracterización agroecológica de la zona

En la tabla 2, se observa las características agrometeorológicas de la zona en la cual se llevará a cabo la presente investigación:

Tabla 2.

Características agrometeorológicas de la zona.

Característica	Detalle
Topografía	Irregular
Altitud	250 msnm
Clasificación bioclimática	Bosque trópico-húmedo
Temperatura	21-28°C
Precipitación anual	2500mm.
Humedad	75 -85%
Heliófanía	800 horas/luz/año
Drenaje	Natural

Fuente: (INAMHI, 2015).

2.3. Análisis estadístico

La presente investigación para el procesamiento de la encuesta se empleó el software SPSS, en el cual se realizó pruebas de Chi-cuadrado entre las variables categóricas evaluadas.

2.3.1. Tamaño de la muestra

Según datos proporcionados por la persona encargada de la recolección de la leche de la zona, la población de predios que se dedica exclusivamente a la venta de leche en la Parroquia San Pedro de Suma es de 25 predios ganaderos, en los cuales se trabajó con el total de población, dado que no existen datos sobre trabajos realizados anteriormente en la zona de estudio.

2.4. Datos tomados

a) Trazabilidad:

Para el cálculo de la trazabilidad de antibióticos presentes en la leche, se estableció de

manera porcentual utilizando la siguiente formula:

$$\text{Trazabilidad} = \frac{\text{Casos positivos}}{\text{Población total muestreada}} \times 100$$

b) Prueba de inhibición de yogurt en leche

Para determinar la presencia de antibióticos en leche de las fincas evaluadas, se realizó la prueba de inhibición del yogurt, recomendada para estos casos por (Lima, Noa, Gonzales, Landeros, y Reyes, 2009).

Las muestras recolectadas en cada finca se colocaron en tubos de ensayos estériles 10 ml de muestra, se calentó e inoculó con un cultivo de la mezcla de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*.

Posteriormente se procedió a realizar la incubación de la muestra y el control a 45°C por 2 h, se consideran positivas de las sustancias antibióticas aquellas muestras que no se presencie yogurt o a su vez el olor al mismo.

c) Prueba de TriTest BTS

Para la identificación de los grupos farmacológicos específicos las muestras detectadas como positivas a la prueba de yogurt se analizaron y se añadió 200ul de la muestra de leche con el método *TriTest BTS* (β -lactamas y tetraciclinas y sulfonamidas). Se empleó un Kit de Ring Biotechnology Co, Ltd., diseñado para la detección de estos grupos de antibióticos en leche de vaca cruda y mezclada. La identificación de antibióticos con las tiras de lectura para la comparación de resultados se realizó según lo orientado en la guía del kit.

d) Factores de riesgo

Estos factores están asociados científicamente a un diseño transversal, que es una sección de una población de estudio, sin tener en cuenta una relación específica con el tiempo; por lo tanto, la exposición y trazabilidad se miden en el mismo espacio de tiempo (Alvarez y Delgado, 2015). Los factores de riesgo pueden estar estimados en riesgos relativos y de exposición de la enfermedad. El término riesgo implica que la presencia de una característica

o factor aumenta la probabilidad de eventos sean estos favorables o desfavorables, entonces el riesgo es la probabilidad o densidad de probabilidad de que un evento ocurra (Aedo, Pavlov, y Clavero, 2010).

Los riesgos relativos (RR) se establecen calculando el Odd's ratio (O.R.) que se obtiene de la estimación de la probabilidad que ocurra este evento y la probabilidad que este no ocurra, el resultado se interpreta de la siguiente manera (Pita, 2004).

Tabla 3.

Indicadores de Odd's ratio.

Valor	=1	No-asociación o valor nulo.
Valores	<1	Asociación negativa, factor protector
Valores	>1	Asociación positiva, factor de riesgo

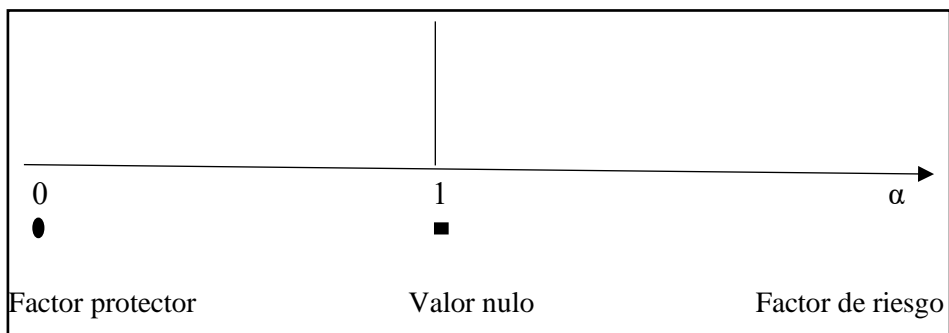


Figura 5.

Interpretación Odd's Ratio.

Al estimar el riesgo correspondiente a la exposición a una determinada variable, se debe tener en cuenta que algunas veces la presencia de antibióticos y exposición puede variar entre grupos de una misma población según una tercera variable que se distribuye de forma heterogénea (por ejemplo: densidad, pH, acidez) En estos casos a esa variable la denominamos factor de confusión, y debe reunir tres características:

- Debe estar asociado estadísticamente con la presencia de residuos, es decir, debe ser un factor de riesgo
- Debe estar asociado con el factor de exposición

- No debe formar parte de la cadena causa
- Los factores de riesgo relativos de la enfermedad se establecerán calculando el Odd's ratio (O.R.) o razón de ventaja, utilizando el programa EPIDAT, versión 3.1 y el software On line WINEPI de winepi.net.

2.5. Instrumentos de medición

A continuación, se detallan los materiales y equipos que se trabajó en campo y laboratorio.

2.5.1. Materiales y equipos de campo

- 25 vasos estériles BD VACUTAINER
- Lapiceros
- Cinta adhesiva
- Marcador
- Libreta
- Cooler
- Gel refrigerante Ice Stop-Pack

2.5.2. Materiales de laboratorio y muestreo

- Kit BTS
- tubos de ensayo estériles
- Gradilla
- Estufa
- Guantes
- Bacterias (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*)

2.6. Métodos

2.6.1. Metodología de campo

Recolección de muestra: Para la determinación de antibióticos en leche bovina, se tomaron 25 muestras de leche, directamente de los recipientes receptores de leche, estas muestras fueron tomadas en los predios que se encargan exclusivamente de la venta de leche en la parroquia San Pedro de Suma del cantón El Carmen, provincia de Manabí (Anexo 1).

Aplicación de encuesta: Con el fin de conocer en términos generales acerca del manejo de los antibióticos, se aplicó una encuesta a los responsables o dueños de los predios ganaderos (Anexo 2).

Etiqueta y transporte de muestra: Después de terminada la colecta, las muestras de leche fueron transportadas en un Cooler o termo refrigerante a 4° C, de tal manera controlar el crecimiento bacteriano hasta su llegada al laboratorio (Anexo 3).

Determinación de presencia de antibióticos en leche: Una vez obtenidas las muestras fueron llevadas al laboratorio de la Granja Experimental ULEAM El Carmen, se procedió a la aplicación por el método de inhibición de yogurt, tras la llegada de muestras de leche al laboratorio (Anexo 4).

Procedimiento:

- Se colocó 10 ml de leche en tubo de ensayo.
- Se precalentaron las muestras a 38°C por 3 minutos.
- Se adicionó 0,02 gr de bacterias fermentativas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, se utilizó el producto comercial DANISCO
- Se incubó las muestras por 2 horas a 45°C en la estufa
- Se procedió a la lectura de las muestras positivas y negativas, las muestras positivas se mantienen y las negativas se fermentan.
- Luego se utilizó el kit BTS Test, se procede a incorporar 10 ml de leche en temperatura ambiente.
- Se colocó 200ul de muestra utilizando la pipeta.
- Se procedió a colocar la muestra en el pocillo donde se encuentra el reagente.
- Se insertó la tira con la señal MAX en la mezcla por 3 minutos.
- Se sacó la tira para proceder a la lectura del resultado.

Manejo del ensayo

Se tomaron muestras de leche en 25 predios, las muestras fueron recogidas en la Parroquia San Pedro de Suma del Cantón El Carmen, posterior a esto se realizó una encuesta a los dueños o responsables de los predios ganaderos para evidenciar el manejo de los antibióticos, las muestras se transportaron en Cooler, las cuales se procesaron en el Laboratorio de la Granja Experimental de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión “El Carmen”.

Las muestras de leche se analizaron primero con las bacterias fermentativas mediante la prueba de inhibición de yogurt y después se utilizó el kit de diagnóstico BTS (Ring Biotechnology Co, Ltd) el mismo día de su recolección. La prueba utiliza anticuerpos de alta afinidad y proteínas de captura contra sulfonamidas, tetraciclinas, betalactámicos, que permiten detectar estas posibles sustancias en la leche.

CAPÍTULO III.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Trazabilidad de antibióticos

Los resultados obtenidos de la prueba microbiológica inhibición de yogurt y la prueba rápida de detección de antibióticos mediante el kit BTS Test, nos da 0% la trazabilidad de antibióticos de leche de la parroquia San Pedro de Suma, como se muestra en la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Trazabilidad} = \frac{\text{Casos positivos}}{\text{Población total muestreada}} \times 100$$

$$\text{Trazabilidad} = \frac{0}{25} \times 100 = 0\%$$

3.2. Factores de Riesgo

A continuación, se detallan los resultados de las preguntas de la encuesta donde los encuestados fueron los dueños de los predios ganaderos.

Pregunta 1 ¿Desparasita usted los animales en su hato ganadero?

Tabla 4.

Resultados obtenidos de software SPSS correspondientes a la pregunta 1.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	25	100,0	100,0	100,0

En la figura 7 se muestran resultados obtenidos mediante encuesta a los dueños de los predios ganaderos, de la parroquia San Pedro de Suma, cantón El Carmen, donde se puede evidenciar que el 100% de los productores encuestados (25), si desparasitan sus animales en su hato ganadero. La desparasitación y vitaminización permite mantener a los bovinos libres

de infecciones parasitarias y enfermedades, y a su vez mejora la producción de la leche (Baltazar, 2018).

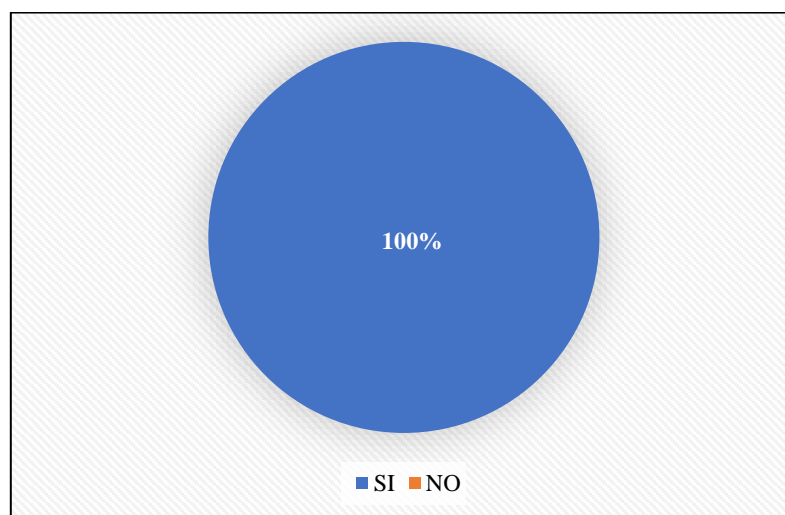


Figura 6.
Frecuencia relativa de las fincas que desparasitan los animales dentro del hato ganadero.

Pregunta 2 ¿Cada cuánto tiempo desparasita usted su hato ganadero?

Tabla 5.
Resultados obtenidos de software SPSS correspondientes a la pregunta 2.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cada 3 meses	25	100,0	100,0	100,0

En la figura 8 se aprecia los resultados de la encuesta, donde el 100% de los propietarios respondieron que cada 3 a 6 meses realizan la desparasitación del hato ganadero, es decir que el ganado adulto se desparasita dependiendo la zona, así mismo realizando también exámenes de laboratorio porque en muchos casos el medicamento se hace resistente, Se debe realizar una rotación de ingredientes activos, es decir, hay que utilizar productos de diferente composición química, y utilizar las dosis recomendadas por el fabricante y el personal veterinario

(ECOBONA y EP, 2017).

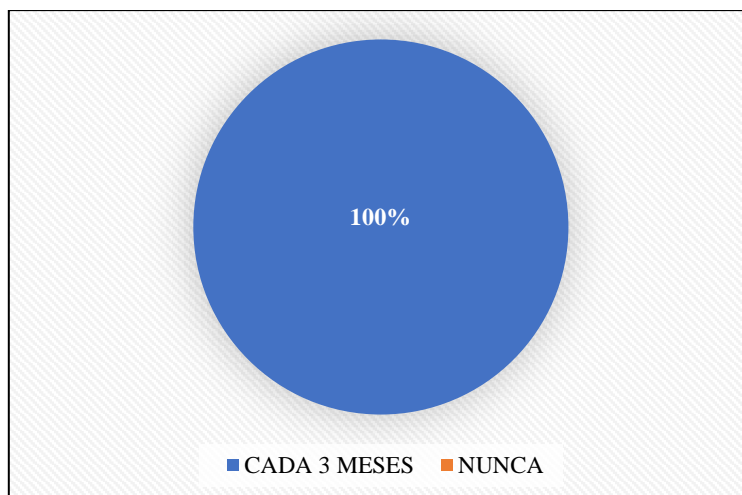


Figura 7.

Frecuencia relativa del tiempo de desparasitación del hato ganadero.

Pregunta 3. ¿En su predio, usted cuenta con la ayuda de algún profesional, en este caso con un veterinario o agropecuario?

Tabla 6.

Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 3.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	6	24,0	24,0	24,0
	Si	19	76,0	76,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Los resultados obtenidos mediante encuestas a productores ganaderos en sus respectivos predios (25), se *aprecian* en la Figura 9, en la cual se denota que el 76% de los encuestados respondió Si, mientras que el 24% de los encuestados respondió No, es decir, que son pocos los productores que no cuentan con una asesoría de parte de un profesional dentro del campo sea este veterinario o agropecuario en la parroquia San Pedro de Suma.

La asistencia técnica es vital para que los ganaderos mejoren la producción de sus fincas y consoliden sus negocios, siendo de este el servicio que presta una institución a los productores

agropecuarios a través de profesionales con el fin de ayudarlos a mejorar su calidad de vida, el nivel de ingresos y que logren así una mayor proyección (Fonseca, 2016).

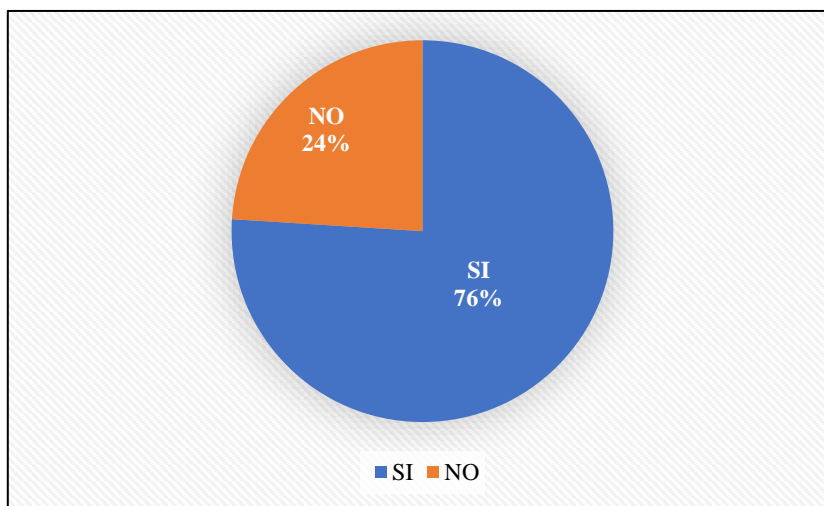


Figura 8.

Frecuencia relativa de contar con el asesoramiento de un profesional sea veterinario o agropecuario.

Pregunta 4. ¿Tiene usted conocimiento sobre los residuos de antibióticos y sus causas que pueden presentarse al consumir leche contaminada?

Tabla 7.

Resultados obtenidos mediante software de SPSS correspondientes a la pregunta 4.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	4	16,0	16,0	16,0
	Si	21	84,0	84,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Resultados obtenidos mediante encuestas a dueños de predios ganaderos (25) se aprecian en la figura 10, dentro de los cuales 84% respondieron que si, mientras que el 16% respondió que no conocían sobre los residuos de antibióticos y las causas que pueden presentarse al consumir leche contaminada, aunque sea bajo el porcentaje de productores que respondieron no, es importante que sepan sobre esta problemática, ya que la presencia de antibióticos en leche, puede provocar efectos adversos en los humanos tales como: alergia,

disbacteriosis, además, pueden inducir alteración de la flora intestinal, desarrollo de microorganismos patógenos y reducción de la síntesis de vitaminas (Máttar, 2019).

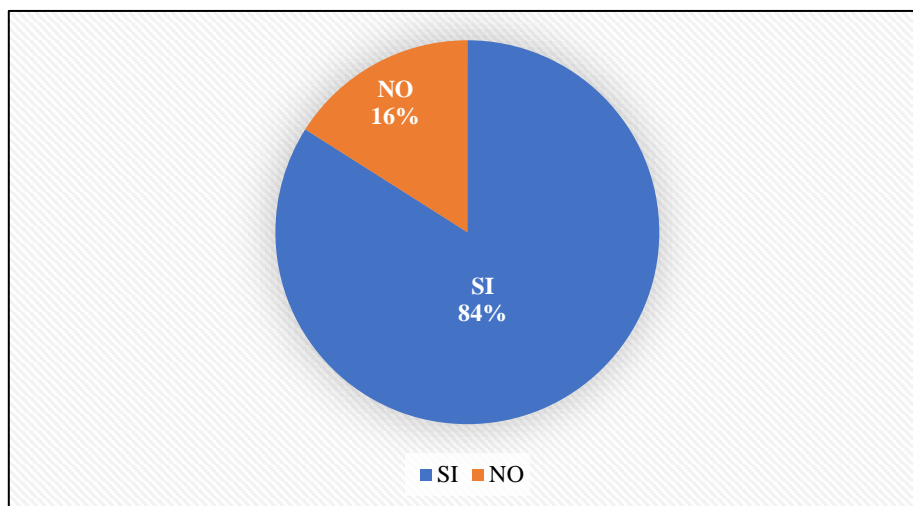


Figura 9.

Frecuencia relativa sobre el conocimiento de los residuos de antibióticos y sus causas al consumir leche contaminada.

Pregunta 5. ¿Conoce usted sobre el tiempo de retiro de los antibióticos aplicado a una vaca en producción?

Tabla 8.

Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 5.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	2	8,0	8,0	8,0
	Si	23	92,0	92,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Los resultados obtenidos mediante las encuestas a los productores ganaderos (25) nos muestran que el 92% de los productores respondieron Si, mientras que el 8% respondieron que no conocen el tiempo de retiro de antibióticos en una vaca de producción, sin embargo, los tiempos de retiro son diferentes para la leche o la carne y dependen de la sustancia usada en la medicina (Figura 11). No se debe vender la leche o la carne de vaca que hayan sido tratadas

con antibióticos antes de que haya pasado el tiempo de retiro, generalmente los tiempos de retiro de la leche y carne vienen marcados en la etiqueta del producto (Díaz, 2019).

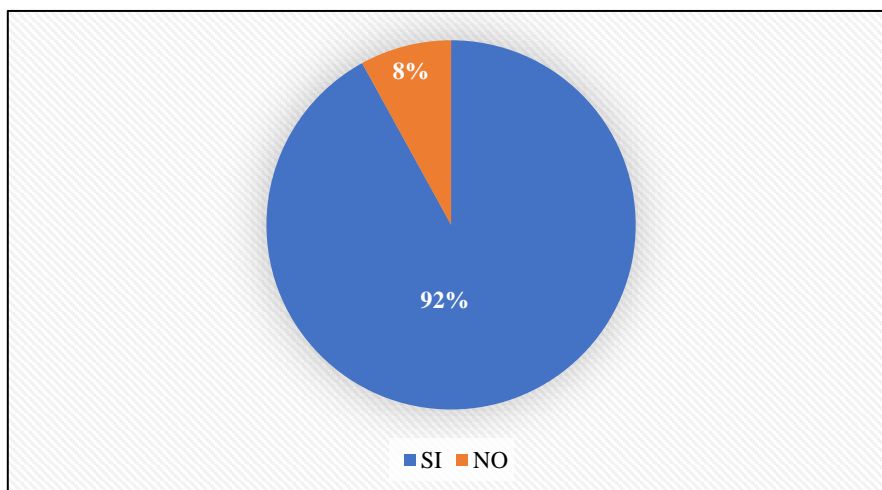


Figura 10.

Frecuencia relativa del conocimiento del tiempo de retiro de antibióticos en una vaca en producción.

Pregunta 6. ¿Dentro de la parroquia sabe usted, si los organismos encargados correspondientes han explicado sobre el problema que provocan los antibióticos?

Tabla 9.

Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 6.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	22	88,0	88,0	88,0
	Si	3	12,0	12,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Los resultados obtenidos mediante encuestas a productores ganaderos de la zona de San Pedro de Suma (25) respondieron: Si 3% y No 88% a capacitaciones y charlas de parte de los organismos correspondientes sobre el problema que provocan los antibióticos (Figura 12).

A pesar de que la mayoría de los productores ha contestado que no se realizan charlas de concientización sobre el uso de antibióticos en la parroquia San Pedro de Suma, es importante que el organismo encargado dedicado a la seguridad e inocuidad alimentaria

MAGAP, realice convenios por medio del presidente de la parroquia para que los productores conozcan mucho más sobre esta problemática.

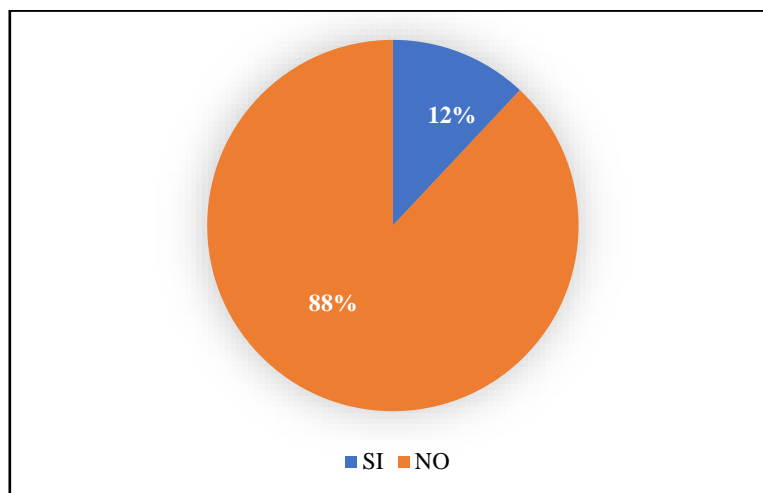


Figura 11.

Frecuencia relativa a capacitaciones y charlas por parte de los organismos correspondientes sobre el problema que provocan los antibióticos.

Pregunta 7. ¿Está dispuesto usted a tener un manejo más adecuado de antibióticos, para con ello evitar la contaminación de la leche?

Tabla 10.

Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 7.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	3	12,0	12,0	12,0
	Si	22	88,0	88,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

En la Figura 13 se reportan los resultados para esta variable, los cuales fueron: 88% Si, 12% No, es decir que la mayoría de ellos están dispuestos a tener un manejo más adecuado de los antibióticos y así evitar la contaminación de la leche; lo que esta implica que la aplicación de buenas prácticas de ordeño está orientada a garantizar leche de excelente calidad, ya sea para consumo directo o para la fabricación de quesos y otros subproductos que garanticen al consumidor un producto fresco y saludable (FAO, 2016).

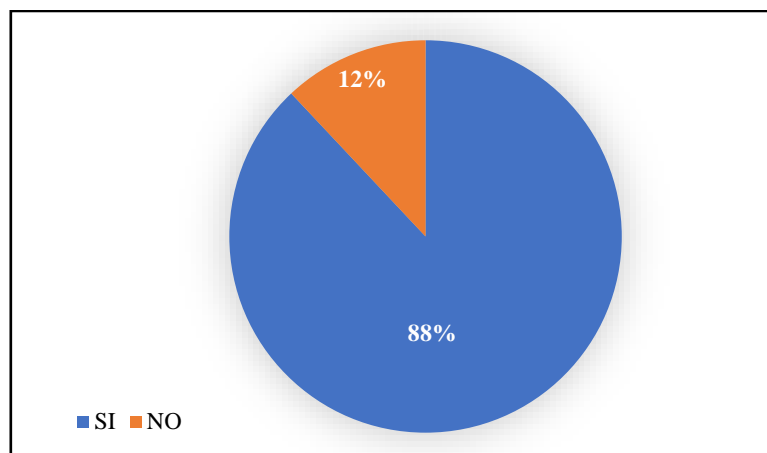


Figura 12.

Frecuencia relativa de productores dispuestos a obtener un manejo más adecuado de los antibióticos en sus predios.

Pregunta 8. ¿Cree usted que se debería de realizar este tipo de pruebas periódicamente?

Tabla 11.

Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 8.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	25	100,0	100,0	100,0

En la Figura 14, se aprecia que los productores ganaderos de la parroquia San Pedro de Suma (25), los cuales el 100% creen que se debería de realizar este tipo de pruebas periódicamente en los predios ganaderos para verificar los posibles residuos.

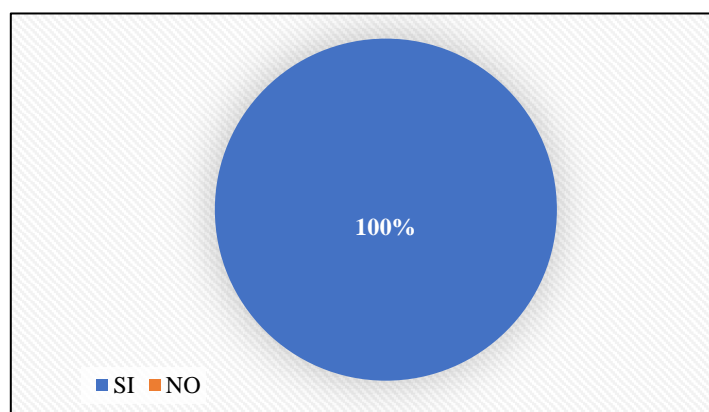


Figura 13.

Frecuencia relativa a que se deben de realizar este tipo de pruebas periódicamente.

Pregunta 9. ¿Maneja algún registro en el que consten las fechas en la cual aplica los antibióticos?

Tabla 12.

Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondientes a la pregunta 9.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	6	24,0	24,0	24,0
	Si	19	76,0	76,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

En la Figura 15 se muestran resultados obtenidos mediante encuestas a los productores de la zona de San Pedro de Suma (25), las cuales el 76% respondió Si, y el 24% No, sobre el manejo de registros en la cual se aplican los antibioticos con las fechas correspondientes.

Generalmente la comunidad agropecuaria no acostumbra a llevar un registro de sus producciones por razones como la falta de asesorías o porque no lo ven como algo importante, es necesario crear conciencia en el productor hacia el uso de registros como una herramienta para llevar información planificada y controlada. pues con base en esto se puede mejorar la producción en la finca (EL CAMPESINO, 2019)

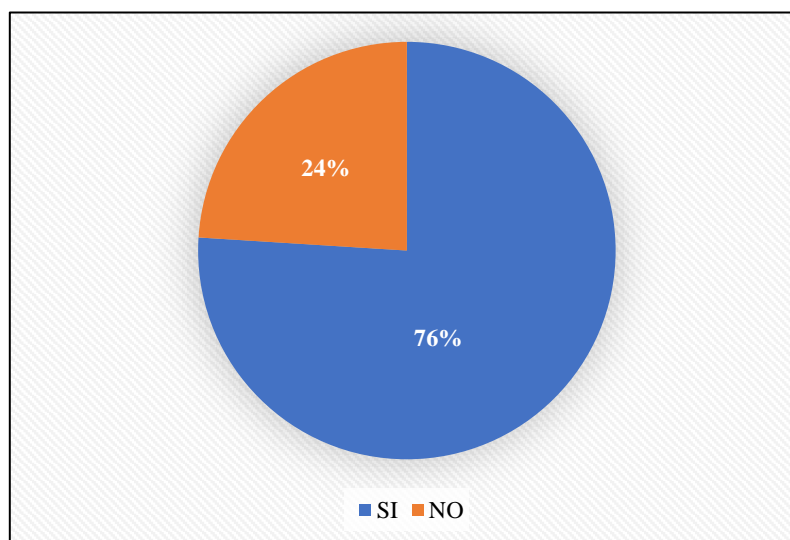


Figura 14.

Frecuencia relativa sobre el manejo de registros en los predios ganaderos.

Pregunta 10. ¿Está de acuerdo con que se respete el tiempo de retiro de los antibióticos en los animales?

Tabla 13.

Resultados obtenidos mediante software SPSS correspondiente a la pregunta 10.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	2	8,0	8,0	8,0
	Si	23	92,0	92,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

En la Figura 16, se denota que los resultados obtenidos mediante encuestas a productores ganaderos (25), los cuales el 92 % de ellos si están de acuerdo que se respete el tiempo de retiro de antibióticos en animales de producción, mientras que el 8% no está de acuerdo con esto.

Es importante que el tiempo de retiro de antibióticos sea respetado ya que es responsabilidad únicamente del ganadero cumplir con las normas oficiales de sanidad e inocuidad alimentaria (ICA, 2008).

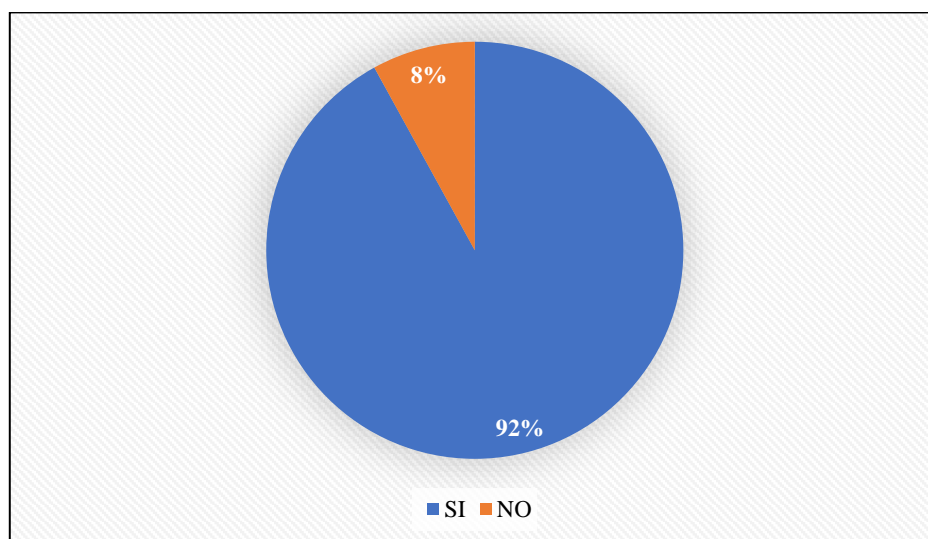


Figura 15.

Frecuencia relativa a respetar el tiempo de retiro de antibióticos en animales de producción.

CAPITULO IV.

4. CONCLUSIONES

- Se evaluó la trazabilidad de antibióticos mediante la prueba de crecimiento fermentativo de bacterias (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) y se concluyó que no existió la presencia de residuos de antibióticos en leche.
- No se identificó la presencia de antibióticos de Tetraciclinas, Betalactámicos y Sulfamidas mediante el kit de anticuerpos (*TriTest BTS*) en la parroquia San Pedro de Suma.
- No se estimaron factores de riesgo asociados a la trazabilidad en leche, dado que los resultados obtenidos en esta investigación fueron del 0%.

CAPITULO V

5. RECOMENDACIONES

- Es conveniente que se hagan estos estudios rutinarios en diferentes épocas del año, aunque no se encuentre trazabilidad en esta Parroquia.
- Realizar charlas, capacitaciones a través de proyectos de vinculación, sobre el uso correcto de las Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) a los productores de la zona, para así monitorear si existe o no trazabilidad de antibióticos en algún periodo determinado.

6. REFERENCIAS

- Aedo, S., Pavlov, E., y Clavero, P. (2010). Obtenido de /files/2015/03/riesgo-relativo-y-odds-ratio.pdf
- Alvarez, G., y Delgado, J. (2015). Obtenido de /pdfs/bolclinhosinfson/bis-2015/bis151f.pdf
- Baltazar, P. (08 de 04 de 2018). <https://www.agricultura.gob.ec>. Obtenido de /desparasitacion-y-vitaminizacion-de-ganado-beneficia-a-productores-de-pichincha/#:~:text=La%20desparasitaci%C3%B3n%20y%20vitaminizaci%C3%B3n%20permite,la%20producci%C3%B3n%20de%20la%20leche.
- Briz, J. (4 de 08 de 2018). <https://silo.tips/>. Obtenido de /download/seguridad-alimentaria-y-trazabilidad-j-briz-i-de-felipe
- Caracundo, E. (20 de 06 de 2019). <https://dspace.ups.edu.ec>. Obtenido de /bitstream/123456789/17391/1/UPS-CT008305.pdf
- CODEX. (2005). <https://www.fao.org/>. Obtenido de /fao-who-codexalimentarius/themes/antimicrobial-resistance/es/#c437070
- Díaz, D. (16 de 08 de 2019). <https://dairy-cattle.extension.org>. Obtenido de /uso-de-antibioticos-en-la-ganaderia-lechera/
- ECOBONA, y EP, D. (08 de 04 de 2017). <https://elproductor.com/>. Obtenido de /2017/03/desparasitacion-de-ganado-plan-basico/#:~:text=A%20los%20terneros%20hay%20que,de%20los%20exámenes%20de%20laboratorio.
- EL CAMPESINO. (02 de 09 de 2019). <https://elcampesino.co>. Obtenido de /la-importancia-de-los-registros-en-el-sector-agropecuario/
- European Medicines Agency (EMA). (23 de 05 de 2020). <https://www.ema.europa.eu/>. Obtenido de /en/documents/report/infographic-categorisation-antibiotics-use-animals-prudent-responsible-use_es.pdf
- FAO. (2014). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/faostat/es#data/QC>.
- FAO. (04 de 11 de 2016). <https://www.fao.org/>. Obtenido de /3/bo952s/bo952s.pdf
- Fonseca, P. (16 de 02 de 2016). www.contextoganadero.com. Obtenido de /ganaderia-sostenible/la-importancia-de-la-asistencia-tecnica-integral-en-predios-ganaderos
- García, O., y Ochoa, I. (1987). Obtenido de /handle/11404/6567
- Guamán, E. N. (2019). <https://dspace.ups.edu.ec>. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17391/1/UPS-CT008305.pdf>

- Gudiol, y Marín. (2003). <https://medes.com/>. Obtenido de /publication/11589
- Hamon, A., Bastides, F., y Lefort, A. (2021). Obtenido de /es/article/1444705/betalactamicos
- Hamon, A., Bastides, F., y Lefort, A. (2021). Betalactamicos. *ScienceDirect*, 1. doi:[https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(21\)45119-6](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(21)45119-6)
- ICA. (22 de 02 de 2008). <https://www.ica.gov.co>. Obtenido de /getdoc/0c9b9889-31a3-43af-acf0-db5880b0a778/microsoft-
- INAMHI. (2015). Obtenido de /meteorologia/boletines/bol_anu.pdf
- INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador: http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf.
- INEC. (2011). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Datos Estadísticos*. Obtenido de Encuesta de superficie y producción agropecuaria: http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf.
- Iowa State University. (06 de 2011). <https://www.cfsph.iastate.edu>. Obtenido de /pdf-library/Acreditacion-Veterinaria/NVAP-Mod23-Antibiotics-in-Animals.pdf
- Jara, M. (2007). Tetraciclinas: un modelo de resistencia antimicrobiana. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 1-2. doi:10.5354/0719-5273.2010.915
- Lastra, P., y Salazar, F. (2012). Obtenido de /bitstream/25000/942/1/T-UCE-0005-170.pdf
- Leon, V. (01 de 2013). dspace.ups.edu.ec. Obtenido de /bitstream/123456789/4062/6/UPS-YT00181.pdf
- Lima, E., Noa, M., Gonzales, D., Landeros, P., y Reyes, W. (2009). EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS Y QUIMIOTERAPÉUTICOS EN LECHE EN JALISCO, MÉXICO. *SciELO*.
- Llanos, G. (2002). DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS EN LA LECHE FRESCA QUE CONSUME LA POBLACIÓN DE CAJAMARCA". *Revista Amazónica de Investigación*.
- Marín, M., y Gudiól, F. (2003). Antibióticos betalactámicos. *ScienceDirect*, 44-55. doi:[https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(03\)72873-0](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(03)72873-0)
- Martinez, A., Enriquez, R., y Villoch, A. (2017). Calidad e inocuidad de la leche cruda en las condiciones actuales de la leche en Cuba. *SciELO*, 51-61.
- Máttar, S. (2019). Detección de Antibióticos en Leches: Un Problema de Salud Pública. *SciELO*, 580.
- Mendez, A. M. (JULIO de 2012). *Determinación de residuos de antibióticos β -lactámicos y*

Tetraciclinas en leche cruda de cinco ganaderías ubicadas en el Municipio de San Luis Talpa y en leche pasteurizada. EL SALVADOR.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD [OMS]. (03 de 1999). <https://iris.paho.org/>.

Obtenido de /bitstream/handle/10665.2/48865/doc477.pdf?sequence=1

Pérez, A. (01 de 31 de 2016). Obtenido de <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ALVARO%20P%C3%89REZ%20ALBA.pdf>

Pérez, A. (2016). Obtenido de /id/eprint/49448/

Peréz, E., e Iglesias, L. (2003). Tetraciclinas, sulfamidas y metronidazol. *ScienceDirec*, 520-529. doi:[https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(03\)72999-1](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(03)72999-1)

Pita, S. (6 de 5 de 2004). *Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística*. Obtenido de Medidas de frecuencia de enfermedad : https://www.fisterra.com/mbe/investiga/medidas_frecuencia/med_frec2.pdf

Quintáns, A. P. (2015). Trazabilidad y control de calidad de la leche: Experiencia de su. *IDENTIFICACION ANIMAL Y SISTEMAS DE REGISTRO PARA LA TRAZABILIDAD Y EL DESARROLLO DE LA GANADERIA EN LOS PAISES DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE* (pág. 1). Santiago de Chile: Universidad de Santiago de Compostela .

Reyes, G., Molina, B., y Coca, R. (2010). r Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz. Veracruz. Obtenido de /53693081/CALIDADDELALECHECRUDA-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1642811105&Signature=AkUUEdYCsOLm0CYJtNqKoolNDh0Dne0Pihu8poY-j5bBLUZH0eo7JMzUqOjUkXS08Y3STQt0BQmcI9R81AA6KIXVo1KCCMaIRYdsu1SFIqq2a3QHGoFatnF9jRx6~IwQEuHmw

Ring Biotechnology Co., Ltd. (2021).

Ríos, A. (2009). <https://repositorio.uchile.cl/>. Obtenido de /bitstream/handle/2250/131231/Validación-de-un-método-analítico-para-la-detección-de-residuos-de-sulfonamidas-%20en-alimentos-de-origen-animal.pdf?sequence=1

Rodriguez, R., González, A., y Arana, M. (10 de 10 de 2010). <https://www.redalyc.org/>. Obtenido de /articulo.oa?id=33915592006

Rovira, R. F. (2008). *INTERES DE LA LECHE Y OTROS DERIVADOS*. Obtenido de https://www.mercasa.es/media/publicaciones/160/1308130710_DYC_1995_23_117_119.pdf

- SAE, S. D. (15 de ENERO de 2018). <https://www.acreditacion.gob.ec>. Obtenido de /calidad-e-inocuidad-de-la-leche/
- Salas, P., Calle, S., Falcon, N., Pinto, C., y Espinoza, J. (2013). DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS BETALACTÁMICOS MEDIANTE UN ENSAYO INMUNOENZIMÁTICO EN LECHE DE VACAS TRATADAS CONTRA MASTITIS. *SciELO*, 253. Obtenido de /pdf/rivep/v24n2/a17v24n2.pdf
- Salim Máttar, A. C. (2009). Detección de Antibióticos en Leches: Un Problema de Salud Pública. *SciELO*, 1.
- Sanchez, J. (2012). *Metodologia de la investigacion cientifica y tecnologica*. Obtenido de [https://es.scribd.com > document > Metodologia-de-la-Investigacion-Cientifica-y-Tecnologica.pdf](https://es.scribd.com/document/177777777/Metodologia-de-la-Investigacion-Cientifica-y-Tecnologica.pdf)
- Suárez, C., y Gudiol, F. (2009). Antibióticos betalactámicos. *ScienceDirect*, 116-129. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eimc.2008.12.001>
- Suárez, C., y Gudiol, F. (2009). Antibióticos betalactámicos. 116-119. doi:10.1016/j.eimc.2008.12.001
- Torres, B. (2006). *Metodologia de la Investigacion*. Obtenido de [abacoenred.com>el-proyecto-de-investigacion-FG-Arias-2012-pdf.pdf](http://abacoenred.com/el-proyecto-de-investigacion-FG-Arias-2012-pdf.pdf)
- Vicentea, D., y Pérez-Trallero, E. (2010). Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica . *ELSEVIER*, 122-130.
- Villoch, A. (2010). BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE. SUS OBJETIVOS Y RELACIÓN CON LOS CÓDIGOS DE HIGIENE. *SciELO*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2010000300001
- Viscarra, R., Lasso, R., y Tapia, D. (08 de 2015). <http://sitp.pichincha.gob.ec>. Obtenido de La leche del Ecuador: /repositorio/disenio_paginas/archivos/La%20Leche%20del%20Ecuador.pdf

7. ANEXOS

Anexo 1. Recolección de muestra de leche.



Anexo 2. Entrevista a productor de la zona.



Anexo 3. Etiquetado y traslado de muestras.



Anexo 4. Colectando 10 ml muestra de leche.



Anexo 5. Se añadió 0,02 gr de bacterias fermentativas.



Anexo 6. Incubación de muestras por 2h a 45°C (margen de error de la estufa 5°C).



Anexo 7. Proceso de lectura del método inhibición de yogurt.



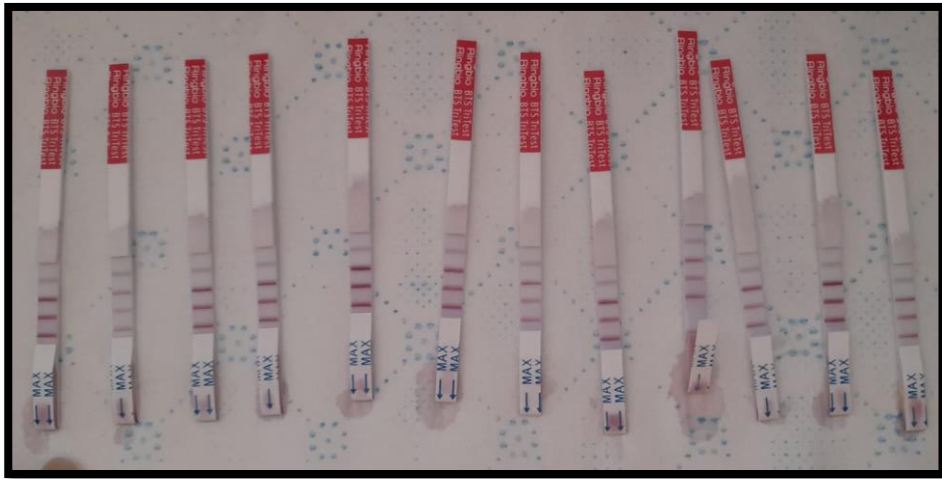
Anexo 8. Se colocó 200ul de leche en los pocillos.



Anexo 9. Se les colocó las tiras a los pocillos.



Anexo 10. Resultados de tirillas Grupo 1.



Anexo 11. Resultados de tirillas Grupo 2.

