



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Unidad de Integración Curricular previo
a la obtención del título de Ingeniero
Agropecuario.

Título de la Unidad de Integración Curricular:

**“TRATAMIENTOS IN VITRO CON FITOFÁRMACOS CONTRA
MICROORGANISMOS AISLADOS DE ABSCESOS CUTÁNEOS EN OVINOS
CRIOLLOS”.**

Autor:

José Eduardo Candelario Gutiérrez

Tutora de la Unidad Integración Curricular:

Dra. Ana Ruth Álvarez Sánchez

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **José Eduardo Candelario Gutiérrez**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.



José Eduardo Candelario Gutiérrez
C.I. 1208060390
AUTOR



Acreditada

Teléfonos : FCP (Fax) 783 487 UTEQ (593-05) 750 320 / 751 430 / 753 302

Fax UTEQ : (593 –05) 753 300 / 753 303 / 752 177

[E.mail.info@uteq.edu.ec](mailto:info@uteq.edu.ec) /fcp_91@yahoo.es

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
CAMPUS UNIVERSITARIO LA MARÍA
Km. 7 ½ Vía Quevedo-El Empalme, Entrada a Mocache



CASILLAS

Guayaquil

:10672

Quevedo : 73

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

La Primera Universidad Agropecuaria del País. Acreditada

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La suscrita, **Dra. Ana Ruth Álvarez Sánchez**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **José Eduardo Candelario Gutiérrez**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **“TRATAMIENTOS IN VITRO CON FITOFÁRMACOS CONTRA MICROORGANISMOS AISLADOS DE ABSCESOS CUTÁNEOS EN OVINOS CRIOLLOS”**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Atentamente,

Dra. Ana Ruth Álvarez Sánchez

TUTORA DE LA UNIDAD INTEGRACIÓN CURRICULAR

Quevedo, 19 de octubre del 2020

Ingeniera
Diana Verónica Véliz Zamora
COORDINADORA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

De mi consideración:

Dado que el suscrito es conocedor que el proyecto de investigación titulado **“TRATAMIENTOS IN VITRO CON FITOFÁRMACOS CONTRA MICROORGANISMOS AISLADOS DE ABSCESOS CUTÁNEOS EN OVINOS CRIOLLOS”** de autoría del señor **José Eduardo Candelario Gutiérrez**, estudiante de la carrera de **INGENIERÍA AGROPECUARIA**, del cual fui designada Profesora Tutora del Trabajo de investigación. Proyecto que ha sido analizado a través de la herramienta URKUND, no incluyendo las listas de fuentes de comparación entre las cuales se encuentran las páginas preliminares de caratula, declaración de auditoria, certificación, agradecimientos, dedicatoria, índices, entre otras fuentes que no son utilizadas en el texto de la tesis.

Por lo expresado, CERTIFICO que el porcentaje validado por el URKUND es de **1% de similitud** (Figura 1), el mismo que es permitido por el mencionado Software, por lo cual solicito la continuación con los trámites pertinentes para solicitar fecha de sustentación del proyecto de investigación del señor **José Eduardo Candelario Gutiérrez**.

Figura 1. Certificación del porcentaje de confiabilidad (99%) y similitud (1%) de URKUND.



Dra. Ana Ruth Álvarez Sánchez
TUTORA DE LA UNIDAD INTEGRACIÓN CURRICULAR



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“TRATAMIENTOS IN VITRO CON FITOFÁRMACOS CONTRA
MICROORGANISMOS AISLADOS DE ABSCESOS CUTÁNEOS EN OVINOS
CRIOLLOS”.**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Aprobado por:

Dr. José Romero Romero

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Fernando Cabezas Guerrero.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Carlos Meza Bone.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

En estas líneas quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes. Estas palabras son para ustedes. A mi madre por todo su amor, comprensión y apoyo, pero sobre todo gracias infinitas por la paciencia que me han tenido. No tengo palabras para agradecerle las incontables veces que me brindó su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, unas buenas, otras malas, otras locas. Gracias por darme la libertad de desenvolverme como ser humano

A mis hermanos por llenarme de alegría día tras día, por todos los consejos brindados, por compartir tantas experiencias, siempre serán parte de mi vida.

A mis amigos, con los que compartí dentro y fuera de las aulas. Aquellos amigos, que se convierten en amigos de vida y aquellos que serán mis colegas, gracias por todo su apoyo y diversión.

No puedo dejar de agradecer muy especialmente a la Dra. Aimé Rosario Batista Casaco, quien me facilitó todas las herramientas necesarias para desarrollar esta investigación, además una profesional que si siempre estuvo guiándome y ayudando en todo lo que podía, es por ello que quedare eternamente agradecido por ese apoyo incondicional, cabe mencionar su amable aporte y entrega que me dio todos los días, con el único fin de aportar al desarrollo de nuestra universidad, sin lugar a duda la llevare en mi corazón querida Dra.

Un agradecimiento muy especial a la Bióloga. Carla Torres por toda su ayuda en el laboratorio, una profesional que colaboró en todo lo que estaba a su alcance, con días buenos y malos ella siempre estaba ahí, orientándome a hacer las cosas bien, le deseo muchos éxitos a una grandiosa investigadora y una excelente ser humano.

Y finalmente a la Dra. Ana Ruth Álvarez, una de las mejores docentes, a quien aprecio y respeto mucho, una amiga, consejera que jamás me dejó solo, es por todo esto que la admiro y cada momento que reviso mi tesis, le agradezco desde lo más profundo de mi ser. Muchas gracias por todo lo enseñado mi gran maestra.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados en mi vida.

A mi querida madre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a usted he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio más grande el de ser su hijo, sin lugar a duda eres la mejor guerrera y luchadora del mundo. Gracias Mariana Elisabeth Gutiérrez Rodríguez, por haberme dado la vida y jamás dejarme solo.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome en todo momento, a mi tío Edison Candelario por siempre apoyarme en los momentos más difíciles, a mi hermana Jennifer Chamba por aguantarme todas las veces en su hogar, te quiero con mi alma.

Un abrazo eterno al cielo, por ti querida madrina Irene Murrieta de Chang, sé que mi Padre Celestial te va a cuidar, y sé que siempre me cuidarás. Muchas gracias a Juan Carlos Almeida por ese apoyo en los días duros. A mi querida y especial amor Melanie Geanella Elizondo Franco, quien se ganó un espacio en mi corazón, te amare por siempre.

Resumen

El ensayo se desarrolló con un diseño completamente al azar con arreglo bifactorial, como factor A se encontraron los antimicrobianos (anámú, ajo, jengibre y neem y 4 antibióticos), como factor B las concentraciones (25, 50, 75 y 100%), con cinco testigos que fueron analizados por contrastes, conformando 32 tratamientos y 2 repeticiones. Para la comparación de medias entre tratamientos se utilizó el test de Tukey ($p \leq 0,05$). De acuerdo al análisis de la varianza, la interacción de los factores A (antimicrobianos) x B (concentraciones), mostró diferencias altamente significativas ($p \leq 0,05$), con un coeficiente de variabilidad de 2,32%, siendo el mejor tratamiento T16 (antibiótico 4 al 100%) con un valor de 28,50, esto debido a que, a mayor diámetro de halo, mayor es la inhibición de bacterias. Le siguieron T15, T12, T4 y T13 con valores de 26,50, 25,50, 25,00 y 20,50 respectivamente, provocando en todos estos casos sensibilidad a las poblaciones bacterianas. Caso contrario ocurrió con T9, T10, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31 y T32 con halos de inhibición de 0,00 mm, lo cual indicaría que su efecto inhibitorio fue nulo. Esto permitió demostrar en el presente que pese al potencial que han demostrado dichas plantas medicinales en el presente estudio no se logró constatar aquel potencial, dado a que los agentes bacterianos causantes de los abscesos en ovinos se mostraron resistentes, en concentraciones del 25, 50, 75 y 100%. Logrando ser superadas ampliamente por los tratamientos que incluyeron el uso de antibióticos.

Palabras claves: Abscesos, etnoveterinaria, fitocomponentes, ovinos, plantas medicinales

Abstract

The trial was developed with a completely randomized design with bifactorial arrangement, as factor A were found the antimicrobials (anamu, garlic, ginger and neem and 4 antibiotics), as factor B the concentrations (25, 50, 75 and 100%), with five controls that were analyzed by contrasts, forming 32 treatments and 2 repetitions. For the comparison of means between treatments, Tukey's test was used ($p \leq 0.05$). According to the analysis of variance, the interaction of factors A (antimicrobial) x B (concentrations), showed highly significant differences ($p \leq 0.05$), with a variability coefficient of 2.32%, being the best treatment T16 (antibiotic 4 at 100%) with a value of 28.50, this because, the larger the halo diameter, the greater the inhibition of bacteria. It was followed by T15, T12, T4 and T13 with values of 26.50, 25.50, 25.00 and 20.50 respectively, causing in all these cases sensitivity to bacterial populations. Otherwise, it occurred with T9, T10, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31 and T32 with inhibition halos of 0.00 mm, which would indicate that its inhibiting effect was null. This allowed demonstrating at present that despite the potential that these medicinal plants have shown in this study, it was not possible to confirm that potential, since the bacterial agents that cause abscesses in sheep were resistant, in concentrations of 25, 50, 75 and 100%. They were largely overcome by treatments that included the use of antibiotics.

Keywords: Abscesses, ethnoveterinary, phytocomponents, sheep, medicinal plants

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	iv
Abstract.....	v
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problema de investigación.	4
1.1.1. Planteamiento del problema.	4
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.1.3. Sistematización del problema.....	5
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. Objetivo general.	5
1.2.2. Objetivos específicos.....	5
1.3. Justificación.	6
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1. Marco conceptual.....	9
2.2. Marco referencial.....	10
2.2.1. Descripción de la especie.	10
2.2.1.1. Taxonomía de los ovinos.....	10
2.2.1.2. Importancia de la ganadería ovina.	10
2.2.1.3. Antecedentes.	11
2.2.1.4. Distribución geográfica de los ovinos en Ecuador.....	11
2.2.1.5. Razas de ovinos en el Ecuador.....	12
2.2.2. Abscesos en ovinos.....	14
2.2.2.1. Abscesos causados por la enfermedad de Morel.....	14

2.2.2.2.	Abscesos causados por linfadenitis caseosa.....	15
2.2.3.	Antibióticos.	16
2.2.3.1.	Resistencia a antibióticos.	16
2.2.3.2.	Respuesta de la OMS.	18
2.2.4.	Fitofármacos.	19
2.2.5.	Propiedades medicinales del Ajo (<i>Allium sativum</i>).....	19
2.2.6.	Propiedades medicinales del anamú (<i>Petiveria alliacea</i>).....	20
2.2.7.	Propiedades medicinales del jengibre (<i>Zingiber officinale</i>).....	21
2.2.8.	Propiedades medicinales del Neem (<i>Azadirachta indica</i>).....	22
2.2.9.	Efecto de inhibición de antibióticos y bioproductos.	23
2.2.10.	Investigaciones relacionadas.	23
CAPÍTULO III		25
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		25
3.1.	Localización.....	26
3.1.1.	Condiciones Meteorológicas.	27
3.2.	Tipo de investigación.....	27
3.2.1.	Exploratoria.	27
3.3.	Método de investigación.....	27
3.3.1.	Método inductivo-deductivo.....	27
3.3.2.	Método analítico.	28
3.4.	Fuentes de recopilación de información.	28
3.5.	Factores bajo estudio.....	28
3.6.	Diseño de la investigación.	31
3.7.	Instrumentos de investigación.....	32
3.7.1.	Variable a estudiar.	32
3.6.1.1.	Estado sanitario de las ganaderías ovinas.	32

3.6.1.2. Efecto de los fitofármacos y antibióticos sobre el crecimiento de patógenos.	33
3.8. Recursos humanos y materiales.	34
3.8.1. Materiales y equipos.	34
3.8.1.1. Materiales y equipos de campo.	34
3.8.1.2. Materiales y equipos de oficina.	34
3.8.1.3. Materiales de laboratorio.	35
CAPÍTULO IV	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1. Estado sanitario de las ganaderías ovinas.	37
4.2. Efecto de los fitofármacos y antibióticos sobre el crecimiento de patógenos.	41
CAPÍTULO V	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1. Conclusiones.	48
5.2. Recomendaciones.	49
CAPÍTULO V	50
BIBLIOGRAFÍA	50
CAPÍTULO VI	60
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la oveja.....	10
Tabla 2. Lectura e interpretación de la zona de inhibición.....	23
Tabla 3. Condiciones meteorológicas del Campus “La María”	27
Tabla 4. Factor A	28
Tabla 5. Factor B	29
Tabla 6. Dosis específicas por cada antimicrobiano.....	29
Tabla 7. Esquema del experimento.....	31
Tabla 8. ANOVA.....	32
Tabla 9. Lectura e interpretación de las zonas de inhibición en antibióticos y fitofármacos	33
Tabla 10. Número de ovinos por finca	37
Tabla 11. Razas ovinas	37
Tabla 12. Razas ovinas	38
Tabla 13. Sistema de producción.....	38
Tabla 14. Desinfectante usado.....	39
Tabla 15. Frecuencia de desinfección.....	39
Tabla 16. Presencia de abscesos en ovinos y demás especies	40
Tabla 17. Tratamiento para contrarrestar los abscesos.....	40
Tabla 18. Peligros del mal uso de los antibióticos	41
Tabla 19. Presencia de abscesos en trabajadores.....	41
Tabla 20. Efectos de los factores A (antimicrobianos), B (concentraciones) en la variable efecto sobre el crecimiento de patógenos	44
Tabla 21. Resultado de los tratamientos en estudio.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplar de raza Corriedale (28)	12
Figura 2. Ejemplar de raza Poll Dorset (28)	12
Figura 3. Ejemplar de Rambouillet (29)	12
Figura 4. Ejemplar de raza Suffolk (30)	12
Figura 5. Ejemplares criollos (32)	13
Figura 6. Absceso causado por la enfermedad de Morel (34)	15
Figura 7. Ovino con absceso causado por linfadenitis caseosa	16
Figura 8. Ajo (45).	20
Figura 9. Anamú (47).	21
Figura 10. Jengibre (49).....	22
Figura 11. Neem (51).....	22
Figura 12. Medio de cultivo Luria-Bertani.....	67
Figura 13. Cajas Petri.	67
Figura 14. Agua destilada.....	67
Figura 15. Balanza eléctrica.	67
Figura 16. Antibióticos	67
Figura 17. Isopos, palillos, pinzas	68
Figura 18. Maceración de la hoja de neem.....	68
Figura 19. Fitofármaco de anamu al 25, 50, 75 y 100%.....	68
Figura 20. Fitofármaco de ajo al 25, 50, 75 y 100%.	68
Figura 21. Antibióticos (Amoxclaus; Doxiciclina) al 25, 50, 75 y 100%	69
Figura 22. Antibióticos (Fluorfenicob; Triseptil) al 25, 50, 75 y 100%.....	69
Figura 23. Medio de cultivo listo para dispersar	69
Figura 24. Medio de cultivo dispersado en cajas Petri	69
Figura 25. Antibiograma con fitofarmaco de anamu y ajo al(25, 50, 75 y 100%)	69
Figura 26. Antibiograma con fitofarmaco de anamu y ajo al 25%.....	69
Figura 27. Antibiograma con fitofarmaco de anamu y ajo al 50%.....	70
Figura 28. Antibiograma con fitofarmaco de anamu y ajo al 75%.....	70
Figura 29. Antibiograma con fitofarmaco de anamu y ajo al 100%.....	70
Figura 30. Antibiograma con fitofarmaco de jengibre y nim al(25, 50, 75 y 100%)	70
Figura 31. Antibiograma con fitofarmaco de jengibre y nim al 25%.....	71
Figura 32. Antibiograma con fitofarmaco de jengibre y nim al 50%.....	71

Figura 33. Antibiograma con fitofarmaco de jenjibre y nim al 75%.....	71
Figura 34. Antibiograma con fitofarmaco de jenjibre y nim al 100%.....	71
Figura 35. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxiciclina) al (25, 50, 75 y 100%)	71
Figura 36. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxiciclina) al 25%	71
Figura 37. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxiciclina) al 50%	72
Figura 38. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxiciclina) al 75%	72
Figura 39. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxiciclina) al 100%	72
Figura 40. Toma de resultados	72
Figura 41. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al (25, 50, 75 y 100%) .	72
Figura 42. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al 25%.....	72
Figura 43. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al 50%.....	73
Figura 44. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al 75%.....	73
Figura 45. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al 100%.....	73
Figura 46. Toma de resultado	73
Figura 47. Encuestas realizadas a los productores	74

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1	32
------------------	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Metodología para la realización del antibiograma.....	61
Anexo 2. Encuesta sanitaria.....	63
Anexo 3. Flujograma de actividades.	64
Anexo 4. ANOVA	65
Anexo 5. Desarrollo del ensayo.....	67
Anexo 6. Análisis de Regresión	75

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Tratamientos in vitro con fitofármacos contra microorganismos aislados de abscesos cutáneos en ovinos criollos”				
Autor:	José Eduardo Candelario Gutiérrez				
Palabras clave:	Abscesos	Etnoveterinaria	Fitocomponentes	Ovinos	Plantas medicinales
Fecha de publicación:					
Editorial:					
Resumen:	El ensayo se desarrolló con un diseño completamente al azar con arreglo bifactorial, como factor A se encontraron los antimicrobianos (anamú, ajo, jengibre y neem y 4 antibióticos), como factor B las concentraciones (25, 50, 75 y 100%), con cinco testigos que fueron analizados por contrastes, conformando 32 tratamientos y 2 repeticiones. Para la comparación de medias entre tratamientos se utilizó el test de Tukey ($p \leq 0,05$). De acuerdo al análisis de la varianza, la interacción de los factores A (antimicrobianos) x B (concentraciones), mostró diferencias altamente significativas ($p \leq 0,05$), con un coeficiente de variabilidad de 2,32%, siendo el mejor tratamiento T16 (antibiótico 4 al 100%) con un valor de 28,50, esto debido a que, a mayor diámetro de halo, mayor es la inhibición de bacterias. Le siguieron T15, T12, T4 y T13 con valores de 26,50, 25,50, 25,00 y 20,50 respectivamente, provocando en todos estos casos sensibilidad a las poblaciones bacterianas. Caso contrario ocurrió con T9, T10, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31 y T32 con halos de inhibición de 0,00 mm, lo cual indicaría que su efecto inhibitorio fue nulo. Esto permitió demostrar en el presente que pese al potencial que han demostrado dichas plantas medicinales en el presente estudio no se logró constatar aquel potencial, dado a que los agentes bacterianos causantes de los abscesos en ovinos se mostraron resistentes, en concentraciones del 25, 50, 75 y 100%. Logrando ser				

	superadas ampliamente por los tratamientos que incluyeron el uso de antibióticos.
Abstract:	The trial was developed with a completely randomized design with bifactorial arrangement, as factor A were found the antimicrobials (anamu, garlic, ginger and neem and 4 antibiotics), as factor B the concentrations (25, 50, 75 and 100%), with five controls that were analyzed by contrasts, forming 32 treatments and 2 repetitions. For the comparison of means between treatments, Tukey's test was used ($p \leq 0.05$). According to the analysis of variance, the interaction of factors A (antimicrobial) x B (concentrations), showed highly significant differences ($p \leq 0.05$), with a variability coefficient of 2.32%, being the best treatment T16 (antibiotic 4 at 100%) with a value of 28.50, this because, the larger the halo diameter, the greater the inhibition of bacteria. It was followed by T15, T12, T4 and T13 with values of 26.50, 25.50, 25.00 and 20.50 respectively, causing in all these cases sensitivity to bacterial populations. Otherwise, it occurred with T9, T10, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31 and T32 with inhibition halos of 0.00 mm, which would indicate that its inhibiting effect was null. This allowed demonstrating at present that despite the potential that these medicinal plants have shown in this study, it was not possible to confirm that potential, since the bacterial agents that cause abscesses in sheep were resistant, in concentrations of 25, 50, 75 and 100%. They were largely overcome by treatments that included the use of antibiotics.
Descripción:	93 hojas: dimensiones, 29 x 21cm + CD-ROM
Uri:	

Introducción.

La sanidad es uno de los aspectos elementales en el correcto manejo de explotaciones de especies de interés zootécnico, como el ovino. No obstante, es importante destacar que el equilibrio de estas puede verse alteradas por razones como la alta incidencia parasitaria interna y externa, así como la presencia de abscesos y demás enfermedades infecciosas en los animales. Por ello, es de vital importancia atender, detectar y asistir las principales problemáticas que surgen en las ganaderías, así como evitar el uso incorrecto y excesivo de medicamentos (1).

Por su parte los abscesos son una de las principales infecciones bacterianas a nivel global, estos ocasionan grandes estragos sobre la calidad de la carne y lana de los ovinos, causando pérdidas económicas (2). La presencia de abscesos localizados subcutáneamente en la ganadería podría indicar la presencia de pseudotuberculosis (linfadenitis caseosa) o de la enfermedad de los abscesos (Morel), siendo las causas más frecuentes de este tipo de lesiones en los planteles ovinos (3).

Tanto la pseudotuberculosis (linfadenitis caseosa o LC), como la enfermedad de Morel (EM), se consideran enfermedades no mortales con alto nivel de contagio entre huéspedes primarios, esto indica que, además de tener presencia en la ganadería ovina, se han llegado a identificar en un gran número de especies domésticas y silvestres; inclusive a llegado a tener presencia en seres humanos, considerándolos como huéspedes secundarios. Por un lado, la enfermedad de Morel (EM) provocada por *Staphylococcus aureus* subsp. *anaerobius* produce la formación de abscesos dentro o fuera de los ganglios linfáticos superficiales. Mientras, por otro lado, la linfadenitis caseosa (LC) es provocada por el agente *Corynebacterium pseudotuberculosis*, la cual, además de provocar la formación de abscesos dentro de los ganglios linfáticos superficiales y en los viscerales, posee un mayor rango de contagio, pudiendo llegar a afectar la mayor parte de un rebaño. En cualquiera de los casos, ambos padecimientos poseen una elevada tasa de morbilidad y recuperación frecuente. Una vez introducidos en una granja, su control puede llegar a ser muy complicado, esto debido a a su capacidad de resistencia al medio ambiente, las limitaciones en la detección de especímenes subinfectados subclínicamente, pero sobre todo por su cada vez más común resistencia a los antibióticos (4),(5).

La resistencia a los antibióticos se ha convertido en un creciente problema en la mayoría de planteles (6). Esto debido a que su uso cada vez más indiscriminado e inconsciente a dado lugar a la aparición de bacterias hereditariamente resistentes, las cuales además de convertirse en la especie predominante de una población, también pueden ser capaces de transferir genéticamente esta habilidad a bacterias que pueden llegar a ser susceptibles, provocando que estas también puedan adquirir resistencia (7).

Razón por la cual, se ha estimulado el surgimiento de líneas investigativas que buscan obtener respuestas a esta y demás problemáticas en la medicina popular y tradicional, la cual, se basa en el uso de plantas con propiedades funcionales que permiten contrarrestar malestares de forma natural, y en la cual la medicina veterinaria se ha visto fuertemente involucrada en los últimos años, en un intento de sustituir el uso de fármacos como los antibióticos por el uso de componentes bioactivos para el tratamiento y prevención de enfermedades (8).

Es importante destacar que el uso de plantas como fuente medicinal es una práctica tan antigua como la humanidad misma: no obstante, la tarea de comprender como los componentes presentes en ellas permiten contrarrestar las enfermedades es lo esencial para conocer el beneficio que pueden tener, los cuales hasta cierto punto podrían llegar a sustituir en gran medida a los medicamentos genéricos para contrarrestar enfermedades, como la presencia de abscesos (9).

Sin embargo, no existen estudios realizados en el Ecuador que hayan evaluado el impacto de estas enfermedades en las distintas razas ovinas, mucho menos haciendo uso de fitofármacos. Todo ello contrasta vivamente con la importancia que esta enfermedad tiene a nivel clínico (10). Por lo tanto, el presente trabajo investigativo, pretende realizar un análisis *in vitro* de los efectos que podrían tener fitofármacos elaborados a base de ajo (*Allium sativum*), anamú (*Petiveria alliacea*), jengibre (*Zingiber officinale*) y neem (*Azadirachta indica*) al interactuar con microorganismos aislados presente en abscesos de ovinos criollos. Los resultados obtenidos podrían beneficiar de forma significativa a este sector productivo, mejorando la rentabilidad e ingresos de los ganaderos, promoviendo el uso de los recursos naturales para hacer frente a problemáticas sanitarias en las distintas ganaderías.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El uso de plantas medicinales para la producción de fitofármacos es una práctica ancestral que se ha venido aplicando durante un largo tiempo, principalmente en zonas rurales, donde gran cantidad de personas y curanderos las han empleado como remedio efectivo para tratar enfermedades tanto en seres humanos como en animales. No, obstante, si bien es conocido el importante papel que han desenvuelto dichos compuestos naturales para el descubrimiento de nuevos fármacos, es muy limitada la evidencia científica existente sobre la eficiencia de estos productos en el control de poblaciones bacterianas, independientemente de su uso considerable en la etnoveterinaria (11).

Lo cual es preocupante, tomando en cuenta las estadísticas de la FAO, las cuales indican que solo la falta de medicamentos para tratar infecciones y enfermedades pueden llegar a provocar pérdidas económicas de hasta el 35% en el sector de la cría de países del tercer mundo, donde las malas prácticas sanitarias y el mal manejo de las ganaderías influyen enormemente sobre la productividad de los mismos (12).

Por ende, es de suma importancia recurrir a las alternativas que ofrece la naturaleza, siendo el Ecuador un país biodiverso, el aprovechamiento de plantas medicinales para el manejo sanitario de enfermedades en los hatos ganaderos se convertiría en una opción sustentable y asequible para el productor, que permitiría la elaboración de fitocomponentes para el uso veterinario. A pesar de ello, para lograr tal objetivo, es fundamental la realización de investigaciones y estudios que respalden el efecto medicinal de estas plantas y su viabilidad en el tiempo.

Diagnóstico.

El ajo (*Allium sativum*), anamú (*Petiveria alliacea*), jengibre (*Zingiber officinale*) y el neem (*Azadirachta indica*) poseen bondades medicinales, entre las que se destacan sus propiedades antibacteriales. Sin embargo, aquello no ha sido comprobado para contrarrestar los agentes causales de abscesos en ovinos criollos.

Pronóstico.

De obtenerse resultados favorables en la presente investigación, se generaría una alternativa que permitirá sustituir los antibióticos convencionales para contrarrestar la presencia de abscesos en el hato ganadero.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Podrán los fitofármacos elaborados a base de anamú, ajo, jengibre y neem contrarrestar a los microorganismos aislados de abscesos ovinos?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Cuál será el estado sanitario de las ganaderías ovinas criollas en las distintas explotaciones?

¿Cuál de los fitofármacos a base de anamú, ajo, jengibre y neem contrarrestará a los microorganismos aislados de abscesos ovinos?

¿Qué tipo de antibiótico será el más eficiente contra los microorganismos aislados de abscesos cutáneos de ovinos?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Evaluar los tratamientos *in vitro* con fitofármacos contra microorganismos aislados de abscesos cutáneos en ovinos criollos.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar el estado sanitario de las ganaderías de ovinos criollos mediante la realización de encuestas a los productores.

- Determinar cuál de los fitofármacos a base de anamú, ajo, jengibre y neem genera un efecto contra los microorganismos de accesos cutáneos de ovinos.
- Determinar el tipo de antibiótico más eficiente contra los microorganismos aislados de abscesos cutáneos de ovinos.

1.3. Justificación.

A lo largo de la historia la ganadería ovina ha sido importante en el mundo, no solo por su carne, su leche, su lana, sino por su capacidad para generar condiciones de empleabilidad en el medio rural, reteniendo su población, generando sustentabilidad en todos los sentidos (13).

Tomando en cuenta la eficiencia productiva de los planteles ovinos, y que dentro de la producción cárnica como peletera se conjugan diversos factores que inciden de una u otra forma sobre los sistemas de producción, dentro de los cuales destaca el manejo sanitario, aspecto que además de permitir el bienestar animal, genera un balance satisfactorio a nivel fisiológico, no obstante, en diversas ocasiones la pérdida de este equilibrio podría estar no solo relacionada con problemas a nivel patológico de distinto origen, sino también a malas prácticas de manejo de los rebaños (14).

El incorrecto y excesivo uso de antibióticos es una de ellas, debido a que produce presiones evolutivas-selectivas que incrementan la posibilidad de supervivencia de las bacterias al volverlas resistentes. Este aumento de la resistencia antibiótica supone una práctica ineficaz y resulta en una problemática apremiante que de no tratarse a tiempo puede llegar a comprometer la salud de los ovinos y demás especies de granja, con un retorno a la era preantibiótica (15) que podría llegar a amenazar a la salud pública misma.

Frente a esta amenaza, en la actualidad existen un número considerable de investigaciones y referencias que abordan la necesidad e importancia de la obtención e implementación de las plantas con componentes medicinales como vía accesible y efectiva para la formulación de medicamentos (16), lo cual podría llevar al descubrimiento y sintetización de nuevos fármacos, permitiendo un conocimiento más profundo de los compuestos bioactivos y sus bondades, de aquellas especies vegetales poco estudiadas. No obstante, es importante destacar que pese a que muchas de las capacidades que poseen las plantas medicinales al

momento de combatir las enfermedades son conocidas, estas no han sido estudiadas a fondo lo cual impide en muchos casos explotar valiosos recursos en beneficio de la sanidad animal y humana (17).

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

Abscesos.

Es el almacenamiento de pus que se forma en tejidos inflamados e infectados, precisamente en espacios tisulares confinados y que por lo general son causados por presencia bacteriana. Esta acumulación de líquido produce malestares que van, desde la rubefacción, tumefacción y dolor a la palpación, pudiendo ser capaces de provocar síntomas constitucionales (18).

Etnoveterinaria.

Es la ciencia que estudia, evalúa y comprenden los conocimientos relacionados a la medicina tradicional con la finalidad de prevenir y tratar enfermedades en los animales (12).

Fitocomponentes.

Son aquellos componentes químicos presentes en las plantas medicinales, y los que permiten gracias a sus propiedades tratar de forma terapéutica las enfermedades. Entre estos se podrían destacar los metabolitos secundarios como: flavonas, polifenoles, terpenos, etc. (19).

Ovinos.

Es un mamífero rumiante doméstico, que se cría en pequeñas y grandes proporciones con la finalidad de obtener: carne, leche y lana (20).

Plantas medicinales.

Son aquel grupo de plantas que poseen principios activos en alguno de sus órganos, y que mediante el consumo de dosis específicas actúan como cura eficaz de algunas de las enfermedades presentes en los seres vivos (21).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Descripción de la especie.

A partir de la especie ovina han surgido un sinnúmero de razas, las cuales varían en color, pelaje (negro, blanco, café, etc.) y tamaño. Se caracterizan por tener patas y cuerpos robustos, hocico largo, cola corta, abundante pelaje, y orejas que pueden ser grandes o pequeñas. Poseen cuernos en forma de espiral de gran grosor, que se extienden a los lados, pudiendo tener presencia en machos y hembras. Dependiendo de la raza estos pueden tener de uno a cuatro cuernos. Es importante resaltar que la principal diferencia existente entre machos y hembras ovinos se encuentra en que los machos no son olorosos, no presentan barba y posee un cráneo cóncavo (22).

2.2.1.1. Taxonomía de los ovinos.

En la Tabla 1, se demuestra la taxonomía de la oveja.

Tabla 1. *Taxonomía de la oveja*

Taxonomía	Categoría
Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Bovidae
Genero	<i>Ovis</i>
Especie	<i>aries</i>

Elaborado: Autor.

Fuente: (22).

2.2.1.2. Importancia de la ganadería ovina.

Aunque es conocido que la ganadería ovina provee productos como la carne, leche y lana, también provee piel. Dichos productos son apetecidos y comercializados alrededor del mundo. Hecho por el cual hoy en día la población de ovinos en el mundo ronda los 1.100 millones, los cuales se encargan de producir 14 millones de toneladas de carne anualmente, muy por debajo de la media productiva global de animales como el cerdo (100 millones de toneladas) y el vacuno (65 millones de toneladas). Sin embargo, su consumo forma parte

importante de la dieta de los consumidores, llegando a registrarse un consumo de 2,4 kg de carne ovina *per cápita* (23).

Estadística que se ha venido incrementado sosteniblemente durante la última década, tanto en América como en el Caribe, destacando países como Chile, Brasil, Uruguay y México, quienes además de aumentar el número de ganaderías ovinas, han presentado incrementos significativos en el consumo interno de este producto, así como en su exportación (24).

2.2.1.3. Antecedentes.

El Ecuador posee enormes bondades climáticas, gran diversidad tanto de flora como de fauna, los cuales se podrían definir como ventajas notables para la cría y explotación de ganado ovino, lo cual resulta en un importante aporte a la economía de los ganaderos y sus familias (25).

Su producción se encuentra generalmente destinada a la obtención de lana, aunque debido a la calidad de su carne, magra y baja en grasa, la producción para propósito de carne ha ido en aumento (25).

Es importante destacar que para la producción sustentable de esta especie, es necesario realizar una asociación entre la agricultura y ganadería, la cual consiste en alimentar a los semovientes a base de subproductos o residuos de cosechas y aquellos generados a partir de la agroindustria, práctica que puede ser mucho más fácil de aplicar en zonas de clima tropical y subtropical (25).

2.2.1.4. Distribución geográfica de los ovinos en Ecuador.

La llegada de los ovinos a América tuvo lugar en el año 1493, específicamente en el segundo viaje realizado por Cristóbal Colón. No obstante, en el Ecuador a partir del año 1593, se empezó a impulsar su producción con la finalidad de obtener carne y leche, lo cual fue pieza crucial para el sustento familiar de muchas generaciones. De manera más actual, se puede apreciar su distribución en el Ecuador, según datos del INEC-ESPAC del 2014 existen 28.688 ovinos en la Costa, 643.901 en la Sierra y 1.805 en el Oriente (26).

2.2.1.5. Razas de ovinos en el Ecuador.

Las razas de carne y doble propósito cuya adaptabilidad está comprobada, son: Corriedale, poll dorset, rambouillet, Romney, suffolk y criolla (27).



Figura 1. Ejemplar de raza Corriedale (28)



Figura 2. Ejemplar de raza Poll Dorset (28)



Figura 3. Ejemplar de Rambouillet (29)



Figura 4. Ejemplar de raza Suffolk (30)

a) Ovinos criollos.

El criollo es descendiente de las razas churra y manchegas las cuales tienen como punto de origen: España, y que por motivos de la conquista española fueron introducidas a Latinoamérica. En cuanto a su aspecto, es un mamífero pequeño y magro, que posee vellosidades largas y gruesas a manera de lanilla fina y corta, lo cual es una de las características que caracterizan al ovino antiguo. Estos animales pese a poseer una mala conformación y llegar a ser rústico poseen enorme vigorosidad, pueden llegar a ser saludables y longevos, además de su gran capacidad de adaptación a las condiciones climáticas presentes (31).

La lana que produce esta raza se encuentra mezclada con pelos que van desde el color blanco al negro, estos pelos van ganando lugar a medida que el cordero va creciendo. La producción de todo este pelaje es destinada al autoconsumo y a la fabricación de artesanías (31).

Por otra parte, es importante mencionar que el 90% de la población de ovinos criollos en el Ecuador, se encuentran principalmente distribuidos en la región interandina o sierra, entre las provincias de Chimborazo, Bolívar, Cotopaxi, Tungurahua, Pichincha, etc. En su mayoría en estado puro, y en otras ocasiones con cierto grado de mestizaje (31).



Figura 5. *Ejemplares criollos (32)*

Características raciales.

Se ha llegado a considerar como una raza primita debido a un inexistente desarrollo zootécnico y fisiológico, pero si un desarrollo morfológico. Además, es considerado como un ecotipo, debido a su alta capacidad de adaptación a los distintos nichos donde se ha asentado (33).

Apariencia General

El ovino criollo se podría describir como un animal de piel muy fina, huesos delgados, hipométrico, mediolíneo, con un ostentoso relieve óseo y con poca consistencia muscular en el lomo y demás zonas musculares, además de presentar una baja producción de lana (33).

Cabeza

En cuanto a la cabeza, poseen orejas pequeñas, labios finos, ollares estrechos, ojos vivaces, también variara en forma de acuerdo al género, si son hembras su perfil será recto, si son machos convexos, con cuernos bifurcados (33).

Cuerpo

Posee un cuello alargado y mal insertado al nivel del tórax, así como costillas planas. Sus miembros posteriores y anteriores están compuestos por huesos finos, largos y desprovistos de pelaje, al igual que la zona testicular. Por otra parte, posee una línea dorsal arqueada, pecho estrecho, grupa caída, aplomos cerrados y un reducido perímetro torácico. Así como también posee una piel rosada, lo cual le permite soportar las radiaciones solares (33).

Vellón

El pelaje se podría describir como una combinación entre lana y pelo ambos levemente rizados, cubre el cuerpo hasta la altura de los corvejones, es polícromo y posee poca suarda (33).

2.2.2. Abscesos en ovinos.

2.2.2.1. Abscesos causados por la enfermedad de Morel.

La denominada enfermedad de Morel o comúnmente conocida como la enfermedad de los abscesos, es provocada por la presencia de *Staphylococcus aureus* subp. *Anaerobius*, por su similitud se puede llegar a confundir con la linfadenitis caseosa o también conocida como pseudotuberculosis, esta generada por el agente *Corynebacterium pseudotuberculosis* (34).

Su principal diferencia radica en que la enfermedad de los abscesos (Morel) suele atacar mayormente a los animales jóvenes, aún con mayor frecuencia si se tratan de corderas de reposición, y aunque produzca la aparición a nivel interno podría llegar a causar complicaciones a nivel renal, hepático y pulmonar lo cual provoca grandes pérdidas en los parámetros productivos de la ganadería (34), (35).

Si bien es complicado valorar las pérdidas que esta enfermedad provoca en los rebaños, si que es conocido el grave inconveniente que esta provoca en los mercados, donde por cuestiones de sanidad, llegan a ser decomisados, generando pérdidas para el intermediario (34).



Figura 6. Absceso causado por la enfermedad de Morel (34)

2.2.2.2. Abscesos causados por linfadenitis caseosa.

Originada por el patógeno *Corynebacterium pseudotuberculosis ovis*, esta enfermedad al contrario de la enfermedad de Morel, ataca con mayor frecuencia en la etapa adulta, esta puede llegar a ser un gran inconveniente en los planteles ovinos, debido a que, pese a que su aparición puede llegar a ser esporádica, esta puede provocar necrosis caseosas en órganos linfonodos internos y externos, así como en órganos paranquimatosos. Cabe recalcar que las lesiones se encuentran predispuesta de forma primaria, por colonización linfógena por parte del agente anteriormente mencionado (35).

Para poder llegar a un diagnóstico macroscópico de la enfermedad, lo ideal sería exteriorizar el contenido presente en el nódulo y observar su textura, si las lesiones presentan resequead y caseosas, afectan a los linfonodos y se muestran concéntricamente, se trataría evidentemente de una psedotuberculosis o linfoadenitis caseosa. Por otro lado, si las lesiones se muestran individualmente o de forma multiple, con mayor presencia en la zona glótica y el contenido presente en el nódulo se dispone líquido, sin afectación en los ganglios regionales se trataría de la enfermedad de Morel. No obstante, el diagnóstico decisivo vendrá se da por el aislamiento del agente causal (35).



Figura 7. *Ovino con absceso causado por linfadenitis caseosa*

2.2.3. Antibióticos.

Son sustancias químicas genéricas elaboradas a partir de microorganismos con la finalidad de eventualmente destruir otros microorganismos. El primer prototipo de antibiótico tuvo lugar en el año de 1935, reconocido por ser el comienzo de la era de la terapia antimicrobiana moderna. Este primer antibiótico permitía disminuir la incidencia de enfermedades infecciosas, así como la morbilidad de estos patógenos. No obstante, es importante rescatar que el impacto que los antibióticos han tenido hasta el día de hoy sobre factores sanitarios, económicos, médicos y veterinarios relacionados con los estados patológicos no se encuentran relacionados a la historia de la terapia medicamentosa (36).

Entre otras cosas, el uso de los antibióticos como agentes farmacéuticos son de los peores aplicados, a nivel médico y veterinario, siendo suministrados de manera irracional e inadecuada. Además su incorrecto uso y abuso podría generar inconvenientes a más de la resistencia, relacionadas con la producción de alergias, superinfecciones, etc. (36).

2.2.3.1. Resistencia a antibióticos.

Las bacterias desarrollan resistencia, cuando a través del mal uso o abuso de antibióticos las bacterias resisten progresivamente a los efectos que deberían generar, esto se debe a que el mecanismo celular que las conforman, puede llegar a ser capaz de modificar, degradar o eliminar un antibiótico o antibióticos específicos, inhibiendo las posibilidades de que estos detengan su crecimiento y por ende puedan destruirlas (37).

Este proceso de resistencia se encuentra dinamizado por lo que se conoce como “selección natural”, lo cual se produce a través de la adaptación que puede llegar a desarrollar el microorganismo pese a los cambios que pueden llegar a producir los antibióticos en su entorno; habilidad que les permite sobrevivir y no conforme con ello, transmitir esta habilidad a su descendencia (37).

El tiempo en el que se pone en manifiesto la resistencia de los antibióticos puede llegar a variar, dependiendo de la especie bacteriana, y al tiempo al que se la expone al fármaco. Esta variación ayuda a percibir el grado de complejidad del mecanismo de resistencia que poseen las bacterias (37).

Pruebas de sensibilidad o antibiogramas.

Los antibiogramas o pruebas de sensibilidad permiten determinar el nivel de susceptibilidad que posee un microorganismo frente a antibióticos, mediante la exposición a una concentración estándar del patógeno al medicamento. Estas pruebas de sensibilidad se pueden hacer tanto para bacterias, como para virus y hongos. Para ciertos microorganismos los resultados alcanzados con un medicamento permiten anteponerse a los resultados que se podrían obtener con fármacos semejantes. De esta manera, no todos los medicamentos con potencial de aplicación requieren probarse (38).

No obstante, en muchas ocasiones estas pruebas de sensibilidad se ejecutan *in vitro*, sin tener en cuenta los múltiples factores que podrían afectar el desenvolvimiento del medicamento *in vivo* y que forman parte considerable del éxito de un determinado tratamiento, razón por la cual no en todas las ocasiones las pruebas de sensibilidad predicen los resultados correctos de una determinada terapia. Por ello, es importante desarrollar estas pruebas de forma cualitativa, semicuantitativa o con métodos basados en ácidos nucleicos. Además, es importante resaltar que estas pruebas denominadas pruebas de sinergias, también permiten analizar el efecto del uso simultáneo de varios antimicrobianos (38).

Método de extensión en placa.

El método de extensión en placa o también llamado de “recuento en placa”, es uno de los más comúnmente usados para cuantificar la cantidad de microorganismos en un medio líquido. Si la población es baja se filtra la muestra por medio de una membrana que será trasladada al medio de cultivo (caja Petri). En cuanto a los microorganismos que quedaron retenidos en la membrana procederán a formar colonias, permitiendo su contabilización. Si la concentración es elevada, se preparan diluciones en secuencias de 1:10, llegando a realizarse diluciones de 10^{-7} o mayores. Pequeñas alícuotas de esas diluciones son sembradas en medio nutritivo en placa, donde las bacterias se desarrollan formando colonias. En las placas donde la concentración de la alícuota sembrada es muy alta, las bacterias formarán crecimiento masivo, pero si la concentración es muy baja, el número de UFC podrá ser muy bajo. Entre los dos extremos de las diluciones, alguna de las placas contendrá un número de colonias entre 30 y 300, permitiendo la cuantificación (39).

2.2.3.2. Respuesta de la OMS.

Este tema en particular, es una de los más apremiantes para la Organización mundial de la salud (OMS). Tanto es así, que en mayo del 2015 la Asamblea Mundial de la Salud aprobó un plan a nivel mundial de acción sobre la resistencia a los antibióticos y antimicrobianos. Su objetivo es salvaguardar, precautelar y controlar las enfermedades infecciosas a través de medicamentos seguros y eficaces (40). Este plan de acción está compuesto por cinco objetivos, los cuales son:

- Optimizar la aplicación de antimicrobianos.
- Disminuir la incidencia de las infecciones.
- Mejorar los conocimientos y la sensibilización en materia de resistencia a los antimicrobianos.
- Promover la investigación y la vigilancia.
- Invertir en procedimientos para la lucha contra la resistencia a los antibióticos.

Por otra parte, en septiembre del año 2016, tuvo lugar la Asamblea General de las Naciones Unidas, donde se comprometieron a coordinar de forma amplia la investigación de profundas

causas de la Resistencia a Antibióticos (RAM) en distintos sectores, en particular los de la salud humana y animal (40).

2.2.4. Fitofármacos.

Son fármacos elaborados a través de tecnologías de producción industrial modernas, que permiten obtener extractos homogenizados de plantas medicinales, mismas que mediante sus componentes bioactivos permiten la producción de medicamentos en distintas presentaciones: líquidos, tabletas, cápsulas y grageas (41).

No obstante, es importante aclarar que el término fitofármaco no quiere decir exactamente “planta medicinal”, por lo menos aquello hace énfasis la OMS, institución que precisa el significado como: “Productos medicinales acabados y etiquetados cuyos ingredientes activos estandarizados, están formados por partes aéreas o subterráneas de plantas u otro material vegetal, o combinaciones de éstos, en estado bruto o en forma de preparaciones vegetales. Por material vegetal se entienden: aceites vegetales, jugos, resinas, y cualquier otra sustancia de naturaleza semejante” (42).

Además, dicha institución se encuentra promoviendo el uso de plantas medicinales en los sistemas de salud de cada país, principalmente a lo que respecta a la atención primaria. Por otro lado, la Academia Americana de Pediatría, se encuentra empleando este tipo de fármacos como antiinflamatorios, anticancerígenos y antibacterianos (43).

2.2.5. Propiedades medicinales del Ajo (*Allium sativum*).

El ajo es uno de los cultivos con mayor historia, su uso se remonta a la época egipcia, donde en diversos papiros de Ebers, se muestran 22 fórmulas que hacen referencia al uso del ajo para contrarrestar malestares que iban desde el dolor de cabeza, hasta parásitos intestinales, enfermedades cardíacas y tumores (44).

El bulbo del ajo posee un aminoácido denominado aliina, que posee un olor particular, es inodoro y no presenta propiedades antimicrobianas en su estado natural, pero al traspasar un proceso de fermentación y triturado libera aliinasa que se transforma en ácido 2-propeno

sulfónico, misma que se ocupa de dimerisar a la forma de alicina con propiedades, antimicóticas, antioxidantes, fibrinolíticas, reductoras de lípidos, pero sobre todo antibióticas (44).

Recientes estudios realizados por varios equipos de investigación han revelado un sinnúmero de evidencias medicinales que justifican su implementación como antihipertensivos, antihiperglicemiantes, antifúngico, antitrombótico y antimicrobiano (44).

En la actualidad existen enfermedades recurrentes causadas por muchas bacterias dentro de las cuales se encuentran *Staphylococcus aureus* (44), que precisamente es uno de los agentes generadores de abscesos en ovinos.



Figura 8. Ajo (45).

2.2.6. Propiedades medicinales del anamú (*Petiveria alliacea*).

El anamú tiene distintas propiedades, entre las más importantes se podría rescatar: su propiedad hipoglicemiante, antiinflamatoria, antiespasmódica, antitumoral y antimicrobiana. En países como México, Guatemala, Brasil, Venezuela y Argentina lo han empleado como emenagogo, analgésico, depurativo y para el tratamiento de resfriados y de espasmos (46).

Estudios etnobotánicos afirman que las hojas y ramas de anamú son ampliamente usadas en Latinoamérica como antipaquetarios y antihermorrágicos en casos de mordedura de serpientes (*Bothrops asper* y *Bothrops atrox*). En cuanto a Colombia, se implementan las partes aéreas de esta planta en decocción para aliviar dolores de partos, así como para mejorar la higiene bucal, mediante el fortalecimiento de encías, como prevención para la

caída de dientes y aparición de carias. Además, se ha registrado un importante efecto de hojas y raíces de *P. alliacea*, contra varios microorganismos Gram negativos (46).



Figura 9. *Anamú* (47).

2.2.7. Propiedades medicinales del jengibre (*Zingiber officinale*).

Tradicionalmente la parte más valiosa y más usada del jengibre es el rizoma. Su uso se encuentra destinado al control de flatulencias y cólicos. Entre sus múltiples bondades se encuentran sus propiedades hepática, expectorante, antiespasmódica, diurética, laxante, antitusiva, antiulcerosa, carminativa y colagoga, también se le considera diaforético, rubefaciente y estimulante, ayudando a mejorar la circulación de la sangre y evitando la presencia de calambres (48).

Además de los compuestos volátiles que aportan con el olor característico del jengibre, existen compuestos no volátiles que alimentan sus propiedades medicinales. Esta característica ha sido sujeto de investigación en las últimas décadas, logrando conseguir conclusiones importantes, en las que indican que los gingeroles se encuentran relacionadas a sustancias como: zingerona, paradoles y shogaoles (48).



Figura 10. *Jengibre* (49).

2.2.8. Propiedades medicinales del Neem (*Azadirachta indica*).

Entre las plantas con potencial actividad biológica se encuentra el neem (*Azadirachta indica*), del que se ha reportado que sus hojas tienen actividad antioxidante y actividad antibacteriana sobre el crecimiento de algunos patógenos. Múltiples investigaciones han demostrado que los extractos acuosos de hojas de neem permiten la protección de órganos como el hígado contra el daño hepático. La actividad biológica del neem, se atribuye a la presencia de polifenoles en la planta, los cuales son metabolitos secundarios ampliamente distribuidos en el reino vegetal y su capacidad antioxidante se debe a la reactividad del grupo fenol. Una vez que se comprueba la presencia de polifenoles en una planta, es deseable protegerlos y cuidar que se conserve su actividad antioxidante. Esto se puede lograr mediante la encapsulación de los compuestos en algunos de los materiales de pared, que existen para este fin (50).



Figura 11. *Neem* (51).

2.2.9. Efecto de inhibición de antibióticos y bioproductos.

Los rangos de inhibición se encuentran definidos en la siguiente tabla:

Tabla 2. Lectura e interpretación de la zona de inhibición

Antimicrobiano	Resistente (Halo mm)	Sensibilidad media (Halo mm)	Sensible (Halo mm)
Doxiciclina	10	11-15	16
Amoxicilina	16	17-20	21
Triseptil	18	19-22	23
Florfenicol	12	13-17	18
Bioproductos	5	6-9	10

Fuente: (52), (17).

Elaborado: Autor.

2.2.10. Investigaciones relacionadas.

Guedes *et al.* (2009) (46), evaluaron el efecto de extractos de anamú, frente a patógenos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus epidermidis* empleando métodos de micro diluciones, lo cual permitió determinar que el extracto etanol-agua con una relación 70:30 presentó una concentración que permitió la inhibición de 24800 µg/mL para *E. coli* y *P. aeruginosa*, así como una concentración 630 µg/mL en el caso de *B. subtilis*.

Lapenna *et al.* (2003) (46), analizaron la actividad de anamú, ampliamente usada en la medicina tradicional venezolana frente a patógenos como: *Escherichia coli* enterotoxigénica, enteroinvasiva, enteroenteropatógena, *Candida albicans*, *Klebsiella pneumoniae*, y *Candida krusei*. encontrando que los extractos metanólicos produjeron halos que permitieron su inhibición, mientras que los extractos acuosos no presentaron actividad.

En cuanto a tinturas de bulbos de ajo (*Allium sativum*), Moscoso (2011) (53), concluyó en su investigación que el mejor tratamiento fue al utilizando tintura de ajo al 20%, puesto que permitió reducir la carga microbiana de *Stafilococcus aerus* y *Escherichia coli* además de

controlar la mastitis subclínica (54). Lo cual fue constatado por Martínez y Chavez (2017) (53), quienes indican que el extracto acuoso del ajo (*Allium sativum* L.) genera efectos antibacterianos *in vitro* contra las cepas de *Escherichia coli* O104:H4 en concentraciones de 15 y 20 %.

Raut *et al* (2014), demostró el efecto antibiótico del extracto a base de hoja y corteza del árbol del neem contra bacterias patógenas gramnegativas como *Salmonella typhi*, *Escherichia coli* y *Vibrio cholerae*, así también en bacterias gram positivas como *Bacillus subtilis*. Para ello emplearon el método de difusión en pozos de agar, demostrando mejores resultados frente al *Bacillus subtilis* y *Vibrio cholerae*, mientras que *S. typhi* y *E. coli* registraron los peores resultados (55).

Pelaez y Zavala (2016) (56), quienes mediante el método de difusión en agar Kirby Bauer analizaron el efecto del extracto etanólico de los rizomas de jengibre (*Zingiber officinale*) a una concentración de 13,29 mg de extracto seco/ml, con la finalidad de controlar cepas de *Streptococcus pyogenes*, llegando a presenciarse halos de control, con distintos diámetros, 5,3 mm, 6,6 mm, 9,3 mm, y 12 mm, lo cual demuestra su efecto, el cual se pudo identificar se debe a sus principales metabolitos: sogaoles y gingeroles. Por lo cual, se concluyó que el extracto de rizomas de jengibre posee un efecto antibiótico frente a *Sreptococcus pyogenes*.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

El presente trabajo investigativo tuvo lugar en el Campus “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada en el km 7½ de la vía Quevedo – El Empalme, recinto San Felipe, cantón Mocache, provincia de Los Ríos. Entre las coordenadas geográficas de 01° 06´ de latitud sur y 79° 29´ de longitud oeste a una altura de 120 msnm.

3.1.1. Metodología.

La primera fase de la investigación, se ejecutó bajo la guía de la Dra. Aimé Batista, la misma se llevó a cabo de manera directa en campo y consistió en la extracción de muestras de abscesos pertenecientes a ovinos criollos de la Facultad de Ciencias Pecuarias. Para lo cual, se implementó una hoja de bisturí, se procedió a retirar el pelaje de la zona afectada y posterior desinfección del área, para así drenar el absceso. De forma inmediata, se colocó en viales con una solución estéril de glicerina al 30%, lo cual, permitió su óptima transportación hacia el laboratorio, para así realizar el respectivo aislamiento de bacterias, aplicando el método de aislamiento presentes en el Anexo 1.

La segunda fase se desarrolló en el laboratorio de biología y microbiología del Campus experimental “La María”, donde con la ayuda de la ingeniera Carla Torres, se realizó el proceso de aislamiento de los microorganismos generadores de abscesos cutáneos en ovinos criollos. Para esto, se tomó una azada bacteriológica de las muestras colectadas y se sembró en cajas Petri con medio de cultivo estéril de agar LB, Miller (Luria-Bertani), Difcoa incubados a 37 °C por 18 horas. Una vez realizado esto, se separó por tratamientos, y se evaluó el efecto de los fitofármacos (anamú, ajo, jengibre y neem), en contraste al efecto generado por antibióticos convencionales (Doxiciclina, Amoxicilina, Triseptil y Florfenicol).

Además del bioensayo, se realizó una encuesta sanitaria dirigida a los productores ganaderos (Anexo 2).

3.1.1. Condiciones Meteorológicas.

En la tabla 2, se detalla las condiciones meteorológicas presentes en el Campus “La María”, lugar donde se realizaron las dos fases del ensayo.

Tabla 3. *Condiciones meteorológicas del Campus “La María”*

Datos meteorológicos	Valores promedios
Temperatura (°C)	24.2
Humedad relativa (%)	77.4
Precipitación (mm anual)	1,537
Heliofanía (horas luz año)	823
Zona ecológica	Bosque húmedo-tropical (bh-T)

Elaborado: Autor.

Fuente: (57).

3.2. Tipo de investigación.

En el ensayo se aplicaron el siguiente tipo de investigaciones:

3.2.1. Exploratoria.

Este tipo de investigación permite revelar puntos de vista inexplorados, la cual tuvo el propósito de estimar el efecto de los fitofármacos a base de anamú, ajo, jengibre y neem en microorganismos aislados de abscesos ovinos, a diferencia de los antibióticos convencionales comúnmente usados.

3.3. Método de investigación.

Los métodos de investigación que se aplicaron en el estudio fueron los siguientes:

3.3.1. Método inductivo-deductivo.

Este método permite hallar una posible solución a partir de un problema determinado, en este caso la obtención de un fitofármaco que sustituya el uso de antibióticos para el tratamiento de enfermedades infecciosas en los hatos ganaderos, principalmente en el ovino.

3.3.2. Método analítico.

Este método permitió analizar la viabilidad del uso de fitofármacos mediante la evaluación del efecto generado en los fitocomponentes presentes en los distintos tratamientos.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

La información bibliográfica se obtuvo a través de buscadores académicos, libros, tesis y revistas científicas, que impartieron conocimientos importantes para llevar a cabo la presente investigación.

3.5. Factores bajo estudio.

Los factores que intervinieron en el ensayo fueron:

- Factor A (antimicrobianos)

Los antimicrobianos implementados en la investigación fueron los siguientes (tabla 4):

Tabla 4. *Factor A*

Factor A (antimicrobianos)
Ajo
Anamú
Jengibre
Neem
Antibiótico 1 (Doxiciclina)
Antibiótico 2 (Amoxicilina)
Antibiótico 3 (Triseptil)
Antibiótico 4 (Florfenicol)

Elaborado: Autor.

- Factor B (concentraciones)

Las concentraciones implementadas fueron (tabla 5):

Tabla 5. *Factor B*

Factor B (concentraciones)
Dosis 1=25%
Dosis 2=50%
Dosis 3=75%
Dosis 4=100%

Elaborado: Autor.

Es importante recalcar que estas tuvieron variaciones entre antimicrobianos (fitofármacos y antibióticos), por lo cual las dosis específicas implementadas por cada uno de los agentes fueron (tabla 6):

Tabla 6. *Dosis específicas por cada antimicrobiano*

Tratamientos	Antimicrobiano	Dosis específicas
T1	Doxiciclina	Dosis 1=25%=0,0072 mL (testigo 1)
T2	Doxiciclina	Dosis 2=50%=0,015 mL (testigo 1)
T3	Doxiciclina	Dosis 3=75%= 0,0222 mL (testigo 1)
T4	Doxiciclina	Dosis 4=100%=0,3mL (testigo 1)
T5	Amoxicilina	Dosis 1=25%= 1,39 mL (testigo 2)
T6	Amoxicilina	Dosis 2=50%= 2,82 mL (testigo 2)
T7	Amoxicilina	Dosis 3=75%= 3,66 mL (testigo 2)
T8	Amoxicilina	Dosis 4=100%=5,6 mL (testigo 2)
T9	Triseptil	Dosis 1=25%= 5,63 mL (testigo 3)
T10	Triseptil	Dosis 2=50%= 11,25 mL (testigo 3)
T11	Triseptil	Dosis 3=75%= 16,88 mL (testigo 3)
T12	Triseptil	Dosis 4=100%= 22,5 mL (testigo 3)
T13	Florfenicol	Dosis 1=25%=3,38 mL (testigo 4)
T14	Florfenicol	Dosis 2=50%= 6,75 mL (testigo 4)
T15	Florfenicol	Dosis 3=75%= 10,13 mL (testigo 4)
T16	Florfenicol	Dosis 4=100%= 13,5 mL (testigo 4)
T17	Anamú	Dosis 1=25% =2,5 mL
T18	Anamú	Dosis 2=50% = 5,0 mL
T19	Anamú	Dosis 3=75%= 7,5 mL
T20	Anamú	Dosis 4=100%= 10,0 mL

T21	Ajo	Dosis 1=25% =2,5 mL
T22	Ajo	Dosis 2=50% = 5,0 mL
T23	Ajo	Dosis 3=75%= 7,5 mL
T24	Ajo	Dosis 4=100%= 10,0 mL
T25	Jengibre	Dosis 1=25% =2,5 mL
T26	Jengibre	Dosis 2=50% = 5,0 mL
T27	Jengibre	Dosis 3=75%= 7,5 mL
T28	Jengibre	Dosis 4=100%= 10,0 mL
T29	Neem	Dosis 1=25% =2,5 mL
T30	Neem	Dosis 2=50% = 5,0 mL
T31	Neem	Dosis 3=75%= 7,5 mL
T32	Neem	Dosis 4=100%= 10,0 mL

Elaborado: Autor.

Fitofármacos.

Para la preparación de fitofármacos, tanto de anamú, ajo, jengibre y neem; se procedió a lavar y desinfectar el material vegetal con una solución de hipoclorito de sodio al 2 %, se extendió en bandejas, luego se secó a temperatura ambiente. Se voltió todos los días durante una semana y después, se secó a 60 °C durante 1 h en estufa con circulación de aire. Posteriormente, se pulverizó la droga que se usó para elaborar las tinturas (fitofármacos), el disolvente que se utilizó fue etanol al 70 %.

Como método de extracción se aplicó la maceración para ello, se pesaron 5 g de la droga cruda en una balanza analítica. Para obtener 25 mL de tintura se agitó continuamente por espacio de siete días en la zaranda (58), a 60 rpm durante 15 min a intervalos de 10 h, por un tiempo de 7 d.

Después de realizar la extracción, se filtró a presión reducida para lograr la homogeneidad y transparencia total de cada producto. El filtrado se almacenó en un frasco color ámbar y se sometió a reposo durante 72 h a temperaturas de 4 a 8 °C. Transcurrido el tiempo indicado, se procedió a una segunda filtración. Las tinturas se almacenaron en frascos color ámbar para evitar la descomposición de la sustancia activa por acción de la luz, porque muchos principios activos extraídos de plantas son fotosensibles (59).

Una vez realizado dicho proceso, se procedió a formar los tratamientos con las distintas concentraciones a evaluarse (25, 50, 75 y 100%), para probar cuál de estas resultó más óptima al momento de contrarrestar las bacterias formadoras de abscesos. Adicionalmente se evaluaron 4 testigos (antibióticos convencionales).

3.6. Diseño de la investigación.

Se empleó un diseño completamente al azar con arreglo bifactorial, como factor A se encontraron los antimicrobianos (antibióticos como: Doxiciclina, Amoxicilina, Triseptil, Florfenicol, y bioproductos a base de anamú, ajo, jengibre y neem), como factor B las concentraciones (25, 50, 75 y 100%), con cuatro testigos que fueron analizados por contrastes, conformando 32 tratamientos y 2 repeticiones. Para la comparación de medias entre tratamientos se utilizó la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$), además de ser evaluada la normalidad e independencia de los residuos y la homogeneidad de las varianzas previo al análisis de la varianza. Para su desarrollo el software utilizado fue InfoStat (60). A continuación, en la tabla 7 se muestra el esquema del ensayo.

Tabla 7. Esquema del experimento.

Tratamientos	Repeticiones	UE/ Repetición	UE/Tratamiento
32	2	4	8
Total			256

UE: Unidades Experimentales

Elaborado: Autor.

En la tabla 8, se indica el esquema del análisis de varianza (ANOVA).

Tabla 8. ANOVA

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	t-1	31
Factor A	a-1	7
Factor B	b-1	3
Interacción AxB	(a-1) (b-1)	21
Error experimental	(ab-1) (n-1)	31
Total	abn - 1	63

Elaborado: Autor

Modelo matemático:

Ecuación 1

$$Y_{ijk} = \mu + a_j + \beta_k + a*\beta_{jk} + \epsilon_{ijk} \quad (61)$$

Dónde:

Y_{ijk} = Total de una observación.

μ = La media de la población de los datos del experimento.

a_j = Efecto del factor fitofármacos-antibióticos

β_k = Efecto del factor concentraciones

$a*\beta_{jk}$ = Interacción del factor fitofármacos-antibióticos por el factor concentraciones

ϵ_{ijk} = Error experimental.

3.7. Instrumentos de investigación.

3.7.1. Variable a estudiar.

3.6.1.1. Estado sanitario de las ganaderías ovinas.

Mediante el planteamiento de 10 preguntas correspondientes a una encuesta con respuestas múltiples, se logró estimar el estado sanitario de un número nueve explotaciones de ganaderías ovinas y a través de los datos registrados se procedió a obtener la frecuencia relativa y absoluta de los mismos. El modelo de la encuesta realizada se encuentra en el Anexo 2.

3.6.1.2. Efecto de los fitofármacos y antibióticos sobre el crecimiento de patógenos.

Para determinar la población de los patógenos se aplicaron dos metodologías. La primera metodología implementada se basó en el trabajo de Mantilla *et al.* (2010) (52), El cual consistió en tomar todas las cajas Petri que contienen antibióticos, para luego con una regla de 30cm medir todo el halo de inhibición que tuvo cada antimicrobiano (tabla 9). Aquello permitió evaluar a los testigos (antibióticos) en el presente ensayo.

La segunda metodología implementada se basó en la investigación de Azuero *et al.* (2016) (17), quienes evaluaron el efecto antimicrobiano de plantas medicinales de gran uso en el Ecuador (tabla 9). Dicho aspecto significó su adopción al momento de valorar cada uno de los tratamientos fitofármacos en estudio.

Tabla 9. Lectura e interpretación de las zonas de inhibición en antibióticos y fitofármacos

Antimicrobiano	Resistente (Halo mm)	Sensible (Halo mm)
Florfenicol	12	18
Triseptil	18	23
Doxiciclina	10	16
Amoxicilina	16	21
Anamú	6	10
Ajo	6	10
Jengibre	6	10
Neem	6	10

Elaborado: Autor

Fuente: (52), (17)

3.8. Recursos humanos y materiales.

Talento humano que contribuyó a la realización del presente proyecto de investigación: La Dra. Aimé Batista y la Dra. Ana Ruth Álvarez Sánchez como directoras de investigación, la Ing. Carla torres como técnico del proyecto y Estudiante y autor del Proyecto de Investigación: José Eduardo Candelario Gutiérrez.

3.8.1. Materiales y equipos.

3.8.1.1. Materiales y equipos de campo.

- Contenedor refrigerante para el transporte de las muestras
- Bisturí
- Jeringa estéril
- Guantes
- Viales con glicerina estéril al 30%
- Medio de cultivo Agar-LB
- Antibióticos (Doxiciclina, Amoxicilina, Triseptil, Florfenicol)
- Fitofármacos (ajo, jengibre, anamú y neem)

3.8.1.2. Materiales y equipos de oficina.

- Adhesivos
- Calculadora
- Cuaderno de apuntes
- Carpetas de varilla
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Esferográfico
- Impresora
- Marcador permanente

3.8.1.3. Materiales de laboratorio.

- Balanza analítica
- Cajas Petri
- Espátula
- Matraz Erlenmeyer
- Tubos de ensayo
- Vaso de precipitación
- Micropipetas
- Aza bacteriológica
- Incubadoras

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Estado sanitario de las ganaderías ovinas.

Número de ovinos por finca.

Con respecto al número de ovinos que conformaron las ganaderías en estudio, pertenecientes a los distintos productores encuestados, se determinó que, un 66,6% poseen menos de 15 ovinos, mientras que, un 33,3% posee un número mayor a 15 ovinos por predio (tabla 10).

Tabla 10. *Número de ovinos por finca*

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
Menos de 15	6	66,6	66,6
Más de 15	3	33,3	99,9
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

Razas ovinas.

Referente a las razas ovinas que manejan los productores, se constató que un 55,5% cría ovinos criollos, un 33,3% ovinos mestizos, un 11,1% de Poll Dorset. Mientras de Suffolk y demás razas no tuvieron presencia (tabla 11).

Tabla 11. *Razas ovinas*

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
Criollo	5	55,5	55,5
Mestizo	3	33,3	77,7
Poll Dorset	1	11,1	99,9
Suffolk	0	0	99,9
Otra	0	0	99,9
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

Instalaciones.

De acuerdo a la encuesta realizada, se pudo constatar que el material predilecto para la construcción de instalaciones fue la madera con 44,4%, le siguieron las construcciones mixtas con 33,3%. Mientras que, un 22,2% se encontró construida en cemento (tabla 12).

Tabla 12. Razas ovinas

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
Madera	4	44,4	44,4
Cemento	2	22,2	66,6
Mixta	3	33,3	99,9
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

Sistema de producción.

En cuanto a los sistemas de producción empleados, se constató que, la mayoría de productores posee una ganadería ovina en sistema extensivo con un 77,7%. Por otro lado, tanto en sistema intensivo como en sistema semi intensivo, se registraron valores bajos con 11,1% en ambos casos (tabla 13).

Tabla 13. Sistema de producción

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
Extensiva	7	77,7	77,7
Intensiva	1	11,1	88,8
Semi Intensiva	1	11,1	99,9
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

Desinfectante usado.

Respecto a los desinfectantes usados por los productores, se pudo registrar que, el 22,2% emplea desinfectante seco, un 11,1% emplea amonio cuaternario, un 44,4% emplea otros recursos desinfectantes, mientras un 22,2% no emplea ningún desinfectante (tabla 14).

Tabla 14. *Desinfectante usado.*

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
Desinfectante seco	2	22,2	22,2
Amonio cuaternario	1	11,1	33,3
Otro	4	44,4	77,7
Ninguno	2	22,2	99,9
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

Frecuencia de desinfección.

En cuanto a la frecuencia de desinfección, se pudo registrar que un 22,2% de los productores realiza esta práctica al menos una vez por semana, un 44,4% lo realiza 3 veces por semana y un 33,3% lo realiza a diario (tabla 15).

Tabla 15. *Frecuencia de desinfección*

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
1 vez por semana	2	22,2	22,2
3 veces por semana	4	44,4	66,6
A diario	3	33,3	99,9
Nunca	0	0	
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

Presencia de abscesos en ovinos y demás especies.

Referente a la presencia de abscesos en ovinos y demás especies, un 66,6% de los productores afirmó haber observado la presencia de estos tanto en ovinos y demás especies vectores como el ganado bovino, porcino e inclusive en caninos. Mientras un 33,3% afirma no haber observado la presencia de abscesos (tabla 16).

Tabla 16. *Presencia de abscesos en ovinos y demás especies*

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
Si	6	66,6	66,6
No	3	33,3	99,9
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

Tratamiento para contrarrestar los abscesos.

En tanto a los tratamientos empleados para contrarrestar la aparición de abscesos en ovinos, se pudo constatar que el 88,8% de los productores usa antibióticos, mientras tan solo el 11,1% afirmó haber usado por lo menos en alguna ocasión extractos naturales para poder hacerles frente (tabla 17).

Tabla 17. *Tratamiento para contrarrestar los abscesos*

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
Antibióticos	8	88,8	88,8
Extractos naturales	1	11,1	99,9
Ninguno de los dos	0	0	99,9
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

Peligros del mal uso de los antibióticos.

Con respecto al peligro que conlleva el mal uso de antibióticos, se pudo determinar que un 77,7 desconoce las consecuencias que conlleva emplear los antibióticos irracionalmente y tan solo un 22,2% afirmó conocerlas (tabla 18).

Tabla 18. *Peligros del mal uso de los antibióticos*

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
Si	2	22,2	22,2
No	7	77,7	99,9
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

Presencia de abscesos en trabajadores.

Finalmente, en cuanto a la presencia de abscesos en trabajadores, el 100% de productores afirmo no haber evidenciado la presencia de estos en el personal que labora frecuentemente con la ganadería ovina (tabla 19).

Tabla 19. *Presencia de abscesos en trabajadores*

Rubro	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia acumulada
Si	9	99,9	99,9
No	0	0	99,9
Total	15	100,0	

Elaborado: Autor

4.2. Efecto de los fitofármacos y antibióticos sobre el crecimiento de patógenos.

En la tabla 20, se muestran los resultados obtenidos en los distintos tratamientos, donde se han registrado diferencias significativas en el factor A (fitofármacos) destacando el antibiótico 4 con un promedio de 25,13 mm del diámetro del halo, en cuanto al factor B

(concentración) destacó el 100% de concentración con un registro de 9,25 mm según Tukey. Sin embargo, al ser una variable cuantitativa se procedió a realizar de manera paralela un análisis de regresión donde se pudo determinar que el presente factor no tuvo correlación con el diámetro del halo (Anexo 6). Por otra parte, de acuerdo al análisis de la varianza, la interacción de los factores A (antimicrobianos) x B (concentraciones), mostró diferencias altamente significativas ($p \leq 0,05$), con un coeficiente de variabilidad de 10,19%, siendo el mejor tratamiento T16 (antibiótico 4 al 100%) con un valor de 28,50, esto debido a que, a mayor diámetro de halo, mayor será la inhibición de bacterias. Le siguieron de cerca T15, T12, T14 y T13 con valores de 26,50, 25,50, 25,00 y 20,50 respectivamente. Por otro lado, tratamientos como T11, T7, T6, T8, T5, T3, T4, T1 y T2 obtuvieron registros no tan elevados con: 15,50, 12,50, 11,50, 11,50, 9,50, 9,00, 8,50, 7,50 y 7,00 respectivamente. Caso contrario ocurrió con T9, T10, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31 y T32 con halos de inhibición de 0,00 mm, lo cual indicaría que su efecto inhibitorio fue nulo.

Esto guarda relación con lo manifestado por Cancho (2000) quien indica que si bien los antibióticos se definen como sustancias químicas elaboradas a partir de distintas especies de bacterias con la finalidad de inhibir el crecimiento de otros microorganismos, para eventualmente destruirlos (62) a través de cambios en las condiciones del medio ambiente, existe la posibilidad de que dichos microorganismos desarrollen resistencia adquiriendo un mecanismo celular que les permite eliminar, degradar o modificar un antibiótico específico, impidiendo que éste sostenga su capacidad para destruirlos o detener su crecimiento (37).

Según Ramírez (2014) (37), “el tiempo en que la resistencia a algún antibiótico se pone de manifestó puede variar, según la bacteria y el antibiótico al que ha sido expuesta, habiendo casos de aparición de bacterias resistentes un año después de iniciado el uso del antibiótico, como es el caso del empleo de la ampicilina V ; y 30 años después de haber empleado el fármaco como en el caso de la Vancomicina, que se usa para el tratamiento de infecciones de piel y del tracto respiratorio en humanos”.

Por su parte Cortez (2018) (63), manifiesta que “las infecciones causadas por bacterias resistentes son más difíciles de tratar debido a que estas bacterias presentan distintos mecanismos de resistencia a uno o más grupos de antibióticos dejando pocas opciones para su tratamiento”.

Aquello ocurrió de manera semejante en la presente investigación, puesto a que, a pesar de que se emplearon cuatro distintos antibióticos, todos ellos certificados y a distintas concentraciones, solamente uno obtuvo resultados positivos. Se trata del antibiótico Florfenicol, presente en T13, T14, T15 y T16. No obstante, es importante destacar que este último logró generar sensibilidad a las poblaciones bacterianas empleando un 100% de concentración (tabla 20).

En cuanto a los tratamientos que incluyeron el uso de fitofármacos elaborados a partir de neem, ajo, anamú y jengibre, no mostraron los resultados esperados en el presente trabajo al no haber provocado sensibilidad en las poblaciones bacterianas, pese a que, en distintas investigaciones, se ha demostrado su capacidad al momento de contrarrestar la incidencia de patógenos.

Aquello podría guardar relación con lo indicado por Tres (2006), quien manifiesta que un mal manejo en el proceso de producción de fitofármacos, a causa de aspectos como la exposición a la luz o las altas temperaturas podría disminuir considerablemente la actividad farmacológica de los compuestos orgánicos. Por lo cual, se podría poner en consideración que la falta de eficiencia que mostraron los distintos tratamientos fitofármacos evaluados podría deberse a la influencia de las condiciones del medio externo presentes en el laboratorio durante el proceso de desarrollo y almacenado de los productos.

Por otra parte, un punto a tomar en cuenta en el caso específico de los tratamientos fitofármacos elaborados a partir de ajo, es lo mencionado por Meriga (2012), quien indica que el ajo presenta una actividad antimicrobiana de amplio espectro, no obstante, en el caso puntual de agentes como *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans* no se evidenciaron efectos positivos en su investigación. Esto quiere decir que, el agente causal de la enfermedad de Morel (*Staphylococcus aureus*) podría haber mostrado resistencia a los componentes presentes en el ajo, los cuales habitualmente afectan a otras especies bacterianas.

Mientras, por parte de los tratamientos fitofármacos elaborados a partir de anamú, se podría tomar en cuenta lo indicado por Melis *et al.*, citados por Camacho (2017) (46), quienes en su investigación determinaron que el extracto etanólico de anamú al 70%, no posee actividad

en un rango entre 0.1 y 1000 mg/mL. Lo cual explicaría que, posiblemente las concentraciones empleadas en la elaboración de los tratamientos a base de anamú en el presente ensayo no fueron suficientemente potentes para contrarrestar la proliferación de bacterias.

No obstante, es importante rescatar que, en algunas investigaciones se ha podido comprobar la sinergia que podría tener el uso simultáneo de ciertos bioproductos con antibióticos. Tal es el caso de Amenu (2014) (64), quien registró un efecto más fuerte sobre (*Staphylococcus aureus*) cuando combinó ajo con antibióticos como: Ofloxacina y Tetraciclina.

Tabla 20. Efectos de los factores A (antimicrobianos), B (concentraciones) en la variable efecto sobre el crecimiento de patógenos

Factor A – fitofármacos		Diámetro de halo (mm)	
Antibiótico 1 (Doxiciclina)		8,00	c
Antibiótico 2 (Amoxicilina)		11,25	b
Antibiótico 3 (Triseptil)		10,25	b
Antibiótico 4 (Florfenicol)		25,13	a
Anamú		0,00	
Ajo		0,00	
Jengibre		0,00	
Neem		0,00	
Factor B – concentraciones			
25%		4,69	d
50%		5,44	c
75%		7,94	b
100%		9,25	a
Tratamientos		Descripción	
T1 (testigo 1)	Tratamiento con antibiótico 1 al 25%	7,50	g
T2 (testigo 1)	Tratamiento con antibiótico 1 al 50%	7,00	g
T3 (testigo 1)	Tratamiento con antibiótico 1 al 75%	9,00	fg
T4 (testigo 1)	Tratamiento con antibiótico 1 al 100%	8,50	g
T5 (testigo 2)	Tratamiento con antibiótico 2 al 25%	9,50	fg
T6 (testigo 2)	Tratamiento con antibiótico 2 al 50%	11,50	ef

T7 (testigo 2)	Tratamiento con antibiótico 2 al 75%	12,50	e
T8 (testigo 2)	Tratamiento con antibiótico 2 al 100%	11,50	ef
T9 (testigo 3)	Tratamiento con antibiótico 3 al 25%	0,00	h
T10 (testigo 3)	Tratamiento con antibiótico 3 al 50%	0,00	h
T11 (testigo 3)	Tratamiento con antibiótico 3 al 75%	15,50	d
T12(testigo 3)	Tratamiento con antibiótico 3 al 100%	25,50	b
T13 (testigo 4)	Tratamiento con antibiótico 4 al 25%	20,50	c
T14 (testigo 4)	Tratamiento con antibiótico 4 al 50%	25,00	b
T15 (testigo 4)	Tratamiento con antibiótico 4 al 75%	26,50	ab
T16 (testigo 4)	Tratamiento con antibiótico 4 al 100%	28,50	a
T17	Tratamiento con fitofármaco (25% Anamú)	0,00	h
T18	Tratamiento con fitofármaco (50% Anamú)	0,00	h
T19	Tratamiento con fitofármaco (75% Anamú)	0,00	h
T20	Tratamiento con fitofármaco (100% Anamú)	0,00	h
T21	Tratamiento con fitofármaco (25% Ajo)	0,00	h
T22	Tratamiento con fitofármaco (50% Ajo)	0,00	h
T23	Tratamiento con fitofármaco (75% Ajo)	0,00	h
T24	Tratamiento con fitofármaco (100% Ajo)	0,00	h
T25	Tratamiento con fitofármaco (25% Jengibre)	0,00	h
T26	Tratamiento con fitofármaco (50% Jengibre)	0,00	h
T27	Tratamiento con fitofármaco (75% Jengibre)	0,00	h
T28	Tratamiento con fitofármaco (100% Jengibre)	0,00	h
T29	Tratamiento con fitofármaco (25% Neem)	0,00	h
T30	Tratamiento con fitofármaco (50% Neem)	0,00	h
T31	Tratamiento con fitofármaco (75% Neem)	0,00	h
T32	Tratamiento con fitofármaco (100% Neem)	0,00	h
C.V(%)		10,19	
Promedio		6,83	

Letras iguales no son significativas según el test de Tukey ($P < 0.05$).

Elaborado: Autor.

A continuación, se muestra en la siguiente tabla, los distintos tratamientos estudiados con su respectivo nivel de efectividad en el control de las bacterias (resistencia o sensibilidad) según

las metodologías seguidas por Mantilla *et al.* (2010)(52) y Azuero *et al.* (2016)(17) en la tabla 9 (metodología).

Tabla 21. *Resultado de los tratamientos en estudio*

Trat.	Características	Resultado
T1	Tratamiento con antibiótico 1 al 25% (testigo 1)	Resistente
T2	Tratamiento con antibiótico 1 al 50% (testigo 1)	Resistente
T3	Tratamiento con antibiótico 1 al 75% (testigo 1)	Resistente
T4	Tratamiento con antibiótico 1 al 100% (testigo 1)	Resistente
T5	Tratamiento con antibiótico 2 al 25% (testigo 2)	Resistente
T6	Tratamiento con antibiótico 2 al 50% (testigo 2)	Resistente
T7	Tratamiento con antibiótico 2 al 75% (testigo 2)	Resistente
T8	Tratamiento con antibiótico 2 al 100% (testigo 2)	Resistente
T9	Tratamiento con antibiótico 3 al 25% (testigo 3)	Resistente
T10	Tratamiento con antibiótico 3 al 50% (testigo 3)	Resistente
T11	Tratamiento con antibiótico 3 al 75% (testigo 3)	Resistente
T12	Tratamiento con antibiótico 3 al 100% (testigo 3)	Sensible
T13	Tratamiento con antibiótico 4 al 25% (testigo 4)	Sensible
T14	Tratamiento con antibiótico 4 al 50% (testigo 4)	Sensible
T15	Tratamiento con antibiótico 4 al 75% (testigo 4)	Sensible
T16	Tratamiento con antibiótico 4 al 100% (testigo 4)	Sensible
T17	Tratamiento con fitofármaco (25% Anamú)	Resistente
T18	Tratamiento con fitofármaco (50% Anamú)	Resistente
T19	Tratamiento con fitofármaco (75% Anamú)	Resistente
T20	Tratamiento con fitofármaco (100% Anamú)	Resistente
T21	Tratamiento con fitofármaco (25% Ajo)	Resistente
T22	Tratamiento con fitofármaco (50% Ajo)	Resistente
T23	Tratamiento con fitofármaco (75% Ajo)	Resistente
T24	Tratamiento con fitofármaco (100% Ajo)	Resistente
T25	Tratamiento con fitofármaco (25% Jengibre)	Resistente
T26	Tratamiento con fitofármaco (50% Jengibre)	Resistente
T27	Tratamiento con fitofármaco (75% Jengibre)	Resistente
T28	Tratamiento con fitofármaco (100% Jengibre)	Resistente
T29	Tratamiento con fitofármaco (25% Neem)	Resistente
T30	Tratamiento con fitofármaco (50% Neem)	Resistente
T31	Tratamiento con fitofármaco (75% Neem)	Resistente
T32	Tratamiento con fitofármaco (100% Neem)	Resistente

Elaborado: Autor.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- A través de la encuesta sanitaria realizada a los ganaderos del sector y de zonas aledañas se pudo constatar diversos puntos de inflexión, los cuales revelan en primera instancia una elevada presencia de abscesos en ovinos y demás especies de interés zootécnico, los cuales, en muchos casos resultan ser vectores. Por otro lado, un importante número de productores desconoce el riesgo al bienestar animal y salud pública en general que conlleva el mal uso de antibióticos. Además, agregar el hecho de que casi es inexistente el uso de extractos naturales al momento de contrarrestar este tipo de padecimientos en ovinos.
- Pese a que existen investigaciones que resaltan el uso de fitofármacos a base de extractos naturales de plantas como: el neem, ajo, anamú y jengibre. Así como su eficacia al momento de contrarrestar la presencia de determinados agentes microbianos (bacterias) tanto en el ser humano como en los animales, en el presente estudio no se logró constatar aquel potencial, dado a que los agentes bacterianos causantes de los abscesos en bovinos se mostraron resistentes frente a los fitofármacos elaborados a partir las plantas anteriormente mencionadas, en concentraciones del 25, 50, 75 y 100%.
- De forma similar ocurrió en el caso de los testigos (antibióticos), los cuales pese a tener un efecto comprobado y acreditado por las farmacéuticas, estos no siempre demostraron una inhibición eficaz durante el ensayo, tal es el caso que tratamientos a base de Doxiciclina y Amoxicilina, los cuales mostraron una inhibición nula frente a los patógenos presentes en los abscesos ovinos, caso similar ocurrió con el Triseptil el cual en concentraciones del 25, 50 y 75% se mostró ineficaz, únicamente mostrando resultados positivos al 100%. Por otra parte, es importante resaltar que los tratamientos a base de Florfenicol pudieron causar total sensibilidad sobre los patógenos, siendo el T16 (Florfenicol al 100%) el mejor de todos los tratamientos.

5.2. Recomendaciones.

- El poco acceso a la información y escasa capacitación de los productores de ovinos encuestados se debe a los inexistentes programas de extensión por parte de las entidades estatales pertinentes, los cuales entre sus competencias abordan mayormente la divulgación de tecnologías a fines a especies como la bovina y porcina, mas no a especies como la ovina. Por lo cual, lo suyo sería que dichas entidades reforzasen aquello, y permitan la adopción de prácticas de manejo eficientes, que les permitan a los productores poder producir de la mejor manera y así solventar la economía del hogar de forma sustentable y sostenible.
- Realizar una serie de investigaciones que permitan el desarrollo de fitofármacos de mayor eficiencia mediante el uso de otras especies vegetales con propiedades antibacteriales, para así poder obtener resultados que, hasta cierto punto superen el impacto de los antibióticos convencionales.
- Se recomienda el uso del antibiótico Florfenicol en cualquiera de las dosis implementadas en la presente investigación, con miras a contrarrestar la presencia de abscesos ovinos en los planteles.

CAPÍTULO V

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía.

1. Vargas G. Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada a la producción y comercialización de ovejas africanas, en la comunidad de Usaima, cantón Calvas, perteneciente a la provincia de Loja [Internet]. Universidad Politécnica Salesiana sede Quito; 2010. Available from: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>
2. Estevao S, Gallardo A, Abalos A, Jodor N, Jensen O. Actualización sobre Linfadenitis caseosa: El agente etiológico y la enfermedad. Vet Argentina [Internet]. 2006;23(224):1–12. Available from: www.produccion-animal.com.ar
3. Fernández A. Nuevas bases en la alimentación del ovino [Internet]. Oviespana. 2018. Available from: <https://www.oviespana.com/foro-nacional-de-ovino/xix-foro-actas/nutricion-y-sanidad/abscesos-externos-en-ganado-ovino-y-caprino-enfermedad-de-los-abscesos-o-pseudotuberculosis>
4. Saeed E, Alharbi K. Morel's disease and Caseous Lymphadenitis: a literature review with special reference to Saudi Arabia. IOSR J Agric Vet Sci [Internet]. 2014;7(5):76–86. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Khaled_Alharbi3/publication/266738730_Morel's_Disease_and_Caseous_Lymphadenitis_a_Literature_Review_with_Special_Reference_to_Saudi_Arabia/links/543a60160cf2d6698be1a144/Morels-Disease-and-Caseous-Lymphadenitis-a-Liter
5. Fontaine M, Baird G. Caseous lymphadenitis. Small Rumin Res [Internet]. 2008;76:42–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448807002866>
6. Criollo M. Evaluación del efecto de cuatro niveles de inclusión de palmiste en raciones para vacas en producción, en la finca Punzara de la UNL [Internet]. Universidad Nacional de Loja; 2017. Available from: http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18285/1/Mirian_Vanessa_Criollo_Jiménez.pdf
7. Acosta J, Talavera M, Soriano E, Montes R. Caracterización de Escherichia coli aislados de hisopados rectales de corderos del Estado de México [Internet].

- Universidad Autónoma del Estado de México. Médico DF; 2013. p. 34. Available from:
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49682/3560.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
8. Voigt F, Damé L, Lambrecht C, Faccin A, Bender D, Conrad B, et al. Actividad antibacteriana de los extractos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels (jambolán) frente a los microorganismos asociados a la mastitis bovina. *Rev Cuba Plantas Med* [Internet]. 2013;18(3):495–501. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962013000300016
 9. Shin B, Park W. Zoonotic diseases and phytochemical medicines for microbial infections in veterinary science: current state and future perspective. *Front Vet Sci* [Internet]. 2018;5:1–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6095004/>
 10. Pérez M. Abscesos Cutáneos Por *Staphylococcus Aureus* En El Ganado Ovino : Diagnóstico Diferencial Y Uso De Autovacunas. 2015;(December).
 11. Priya P, Veerakumari L, Raman M. Anthelmintic efficacy of *Acacia concinna* against paramphistomes in naturally infected sheep. *J Appl Anim Res* [Internet]. 2013;41(2):183–8. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09712119.2012.741047>
 12. Mirzaei F. Effect of herbal feed additives on performance parameters of ruminants and especially on dairy goat; a review. *Int J Agro Vet Med Sci* [Internet]. 2012;6(5):307–31. Available from: <http://www.ejmanager.com/mnstemps/25/25-1322500816.pdf?t=1391502269>
 13. Suarez V, Buseti M, Real M. Prevalencia de enfermedades y manejo sanitario de producción ovina de lana y carne de La Pampa, Argentina. *Rev Vet Argentina* [Internet]. 2011;28(284):1–21. Available from: <http://vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/prevalencia-de-enfermedades-y-manejo-sanitario-en-los-sistemas-de-produccion-ovina-de-lana-y-carne-de-la-pampa-argentina-2.pdf>
 14. García S. Estudio sanitario-productivo de la afección endoparasitaria por céstodos en ovinos mestizos [Internet]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2011.

- Available from:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1043/1/17T01007.pdf>
15. Camou T, Zunino P, Hortal M. Alarma por la resistencia a antimicrobianos : situación actual y desafíos. Rev Médica Uruguaya [Internet]. 2017;33(4):277–84. Available from: http://www.rmu.org.uy/revista/proximo/rmu33-4_889_camou-alarma.pdf
 16. Dehesa M. Control de calidad de los fitofármacos: Ecuador uso y comercio de plantas medicinales. Situación actual y aspectos importantes para su conservación. Rev Ciencias Soc Y Humanas la Univ Politec Salesiana [Internet]. 2002;2:139–52. Available from: <http://universitas.ups.edu.ec/index.php/universitas/article/view/1035>
 17. Azuero A, Jaramillo C, San Martín D, D'Armas H. Análisis del efecto antimicrobiano de doce plantas medicinales de uso ancestral en Ecuador. Rev Cienc UNEMI [Internet]. 2016;9(20):11–8. Available from: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/342>
 18. Allan T. Abscesos [Internet]. Manual MSD. 2016. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es-ec/professional/enfermedades-infecciosas/biología-de-las-enfermedades-infecciosas/abscesos>
 19. Montano M. Actividad fotoprotectora de la fracción aceites esenciales de *Cymbopogon citratus* (DC) Staff, sobre el DNA de *Escherichia coli* frente a la radiación UVC [Internet]. Universidad de la Habana; 2011. Available from: https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/8921/tra6_p23-26_2010-0.pdf?sequence=1
 20. Melini C. Uso de 3 diferentes dosis de infusión de pasto gordura (*Melinis minutiflora*) vía oral, como nematocida gastrointestinal en pequeños rumiantes [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2013. Available from: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/2233/1/Tesis Med Vet Claudio Melini .pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/2233/1/Tesis%20Med%20Vet%20Claudio%20Mellini.pdf)
 21. Cosme I. El uso de las plantas medicinales. Rev Intercult [Internet]. 2008;23–6. Available from: https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/8921/tra6_p23-26_2010-0.pdf?sequence=1
 22. Álvarez J, Medellín R. *Ovis aries* (doméstica). Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales [Internet]. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. 2005. Available from:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Ovisaries_domestica__00.pdf

23. Hernández J, Ortiz M, Rebollar S, Guzmán E, González F. Comercialización de ovinos de pelo en los municipios de Tejupilco y Amatepec del Estado de México. *Agron Mesoam* [Internet]. 2013;24(1):195–201. Available from: https://www.researchgate.net/publication/262762482_Comercializacion_de_ovinos_de_pelo_en_los_municipios_de_Tejupilco_y_Amatepec_del_Estado_de_Mexico
24. Lozano J, Uribe L, Osorio J. Control hormonal de la reproducción en hembras ovinas (Ovisaries). *Vet y Zootecnia* [Internet]. 2012;6(2):134–47. Available from: <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v6n2a10.pdf>
25. Silva A. Comportamiento productivo de ovinos alimentados con dietas a base de fruta de pan (*Artocarpus altilis*). [Internet]. Universidad Técnica de Ambato; 2017. Available from: http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25097/1/tesis_027_Ingenieria_Agropecuaria_-_Silva_Arsenio_-_cd_027.pdf
26. Chimborazo W. Efecto de leguminosas arbóreas sobre la preferencia de consumo en ovinos (*Ovis aries*) [Internet]. Universidad Técnica de Ambato; 2018. Available from: http://publicacoes.cardiol.br/portal/ijcs/portugues/2018/v3103/pdf/3103009.pdf%0Ahttp://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772018000200067&lng=en&tlng=en&SID=5BQIj3a2MLaWUV4OizE%0Ahttp://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_
27. Ramírez L, Cacuango G. Crecimiento y desarrollo de ovinos corriedale estabulados utilizando tres mezclas forrajeras al corte, en el sector de Peguche del cantón Otavalo. [Internet]. Universidad Técnica del Norte; 2012. Available from: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2123/1/TESIS_OVINOS.pdf
28. Pazmiño F. Diagnóstico de producción y comercialización de carne ovina en los principales centros de distribución de las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo [Internet]. Escuela Politécnica del Ejército; 2012. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7210/1/27T0369.pdf>
29. Pinterest. How to decide on the best farm animals to raise [Internet]. 2020. Available from: <https://www.pinterest.es/pin/591308626055566744/>

30. Ancossuffolk. Historia de la raza [Internet]. Ancossuffolk. 2019. Available from: <https://www.ancossuffolk.es/suffolk/historia-de-la-raza/>
31. Cajilema D. Evaluación de la condición corporal y el rendimiento a la canal de los ovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Riobamba [Internet]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2017. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7210/1/27T0369.pdf>
32. Food News Latam. Primera granja con con certificación BPG en la producción primaria de ovinos y caprinos. 2015.
33. Manobanda W. Caracterización fenotípica y sistemas de producción de los ovinos criollos adaptados en la provincia de Bolívar. Universidad de las Fuerzas Armadas; 2015.
34. Fernández A. El ovino y la enfermedad de los abscesos [Internet]. Foro Agro Ganadero. 2017. Available from: <https://foroagroganadero.com/el-ovino-y-la-enfermedad-de-los-abscesos/>
35. Pérez M, Blasco E, Biescas E, Vargas F, Cuartielles I, Baselga R, et al. Abscesos cutáneos por *Staphylococcus aureus* en el ganado ovino: Diagnóstico diferencial y uso de autovacunas. 2015;1–4.
36. Cancho B, García M, Simal J. El uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. Cienc y Tecnol Aliment [Internet]. 2000;3(1):39–47. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/11358120009487647>
37. Ramirez M, Diaz A. ¿El Mal Uso De Antibióticos Genera Resistencia! Saber Mas [Internet]. 2014;3(14):4–5. Available from: <http://www.sabermas.umich.mx/secciones/articulos/209-i-el-mal-uso-de-antibioticos-genera-resistencia.html>
38. Hazen K. Manual MSD [Internet]. 2020. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/enfermedades-infecciosas/diagnóstico-de-laboratorio-de-las-enfermedades-infecciosas/pruebas-de-sensibilidad-o-antibiogramas>
39. Ramírez J, Parra J, Alvarez A. Análisis de técnicas de recuento de microorganismos. Mente Joven [Internet]. 2017;6:01–8. Available from:

- https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/mente_joven/article/download/3665/3060/#:~:text=El recuento en placa es,en una placa de Petri.
40. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antibióticos [Internet]. OMS. 2018. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibioticos>
 41. Arguello N, Martínez Y. Análisis microbiológico de fitofármacos no obligatoriamente estériles elaborados por el laboratorio Ecolife [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2004. Available from: <http://repositorio.cnu.edu.ni/Record/RepoUNANL637/Details>
 42. Morales M, Morales J. Plantas medicinales, fitofármacos y fitomedicamentos: Hacia una fitomedicina (fitoterapia moderna y racional), basada en la evidencia científica [Internet]. Segunda. Chateaufort R, Benavides M, editors. Santiago; 2009. 14 p. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Morales7/publication/281747269_Plan_tas_medicinales_fitofarmacos_y_fitomedicamentos_hacia_una_fitomedicina_basada_en_la_evidencia_cientifica/links/560041df08aeba1d9f84bdb5.pdf
 43. IntraMed Ecuador. Fitomedicina: “La medicina de la actualidad” [Internet]. 2010. Available from: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=67028>
 44. Mercado P, Arévalo L. Sensibilidad de cultivos de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Pseudomona aeruginosa* frente a la acción antibacteriana del extracto de *Allium sativum* “Ajo”. *Rebiol* [Internet]. 2013;33(1):1–13. Available from: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/view/168>
 45. Alejandro G. Ajo (*Allium sativum*) para prevenir hipertensión y aterosclerosis. *Rev Vinculando* [Internet]. 2015; Available from: https://www.researchgate.net/publication/287546455_Ajo_Allium_sativum_para_pr evenir_hipertension_y_aterosclerosis
 46. Camacho O. Contribución a la estandarización del proceso de obtención de un extracto de hojas de *Petiveria alliacea* L. (anamú) a escala de laboratorio [Internet]. Universidad Nacional de Colombia; 2014. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/863/86329278008.pdf>
 47. PlantasMedicinales10. Anamú o Mapurite [Internet]. 2020. Available from:

<http://www.plantasmedicinales10.com/articulo/anamu-mapurite.html>

48. Enríquez A, Prieto E. Estudio farmacognóstico y fitoquímico del rizoma de *Zingiber officinale* Roscoe 'Jengibre' de la ciudad de Chanchamayo- región Junín-Perú [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2007. Available from: [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4770/Enriquez Flores Andres Manuel 2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4770/Enriquez_Flores_Andres_Manuel_2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
49. Lewin J. ¿Cuáles son las bondades del jengibre? [Internet]. 2014. Available from: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/10/141002_bondades_jengibre_finde_dv
50. Reyes A, Reyes A, Aguilar C, Carrillo M. Propiedades antioxidantes de infusiones de neem (*Azadirachta indica*) encapsuladas con proteína de soya. *Rev Electrónica Nov Sci* [Internet]. 2017;9(1):167–8. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052017000100167
51. Roshan A, Kumar N. A brief study on neem (*Azadirachta indica* A .) and its application-A review. *Res J Phytomedicine* [Internet]. 2015;1(1):1–4. Available from: https://www.researchgate.net/publication/308324490_A_brief_study_on_neem_Azadirachta_indica_A_and_its_application-A_review
52. Mantilla J, Pulido M, Jaime J. Prueba de sensibilidad antimicrobiana de cepas de *Salmonella* grupo D (móviles e inmóviles) aisladas de ponedoras comerciales en Colombia. *Rev la Fac Med Vet y Zootec* [Internet]. 2010;57(3):159–67. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remevez/article/view/18252>
53. Martínez J, Chavez O. Efecto sinérgico antibacteriano in vitro del extracto acuoso del ajo (*Allium sativum* L.) y del extracto etanólico de las hojas de carqueja (*Baccharis trimera* L.) en cepas *Escherichia coli* 0104:H4 [Internet]. Universidad Inca Garcilaso de La Vega; 2017. Available from: [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1920/TESIS_GUERRERO GUTIERREZ%2C MELISSA JAQUELINE.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1920/TESIS_GUERRERO_GUTIERREZ%2C_MELISSA_JAQUELINE.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
54. Moscoso J. Evaluación de diferentes concentraciones de tintura de ajo como sellador de ubres post ordeño para mejorar la calidad de la leche en cuatro fincas de la

- parroquia Ingapirca de la provincia del Cañar [Internet]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2011. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1026/1/17T01038.pdf>
55. Raut R, Sawant A, Jamge B. Antimicrobial activity of *Azadirachta indica* (Neem) against pathogenic microorganisms. J Acad Ind Res [Internet]. 2014;3(7):327–9. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Ranjit_R_Raut/publication/282856594_Antimicrobial_activity_of_Azadirachta_indica_Neem_against_Pathogenic_Microorganisms/links/561f700a08aec7945a282c48/Antimicrobial-activity-of-Azadirachta-indica-Neem-against-Pathogeni
 56. Pelaez L, Zavala S. Efecto del extracto etanólico de rizomas de *Zingiber officinale* (jengibre) en el crecimiento de cepas patógenas de *Streptococcus pyogenes* [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2016. Available from: <http://www.dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1480/PelaezLoyola%2CLizethMargothII.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 57. Gárce F, Gallo K, Sánchez F. Respuesta de genotipos de maní a tres densidades de siembra y presencia de enfermedades en Quevedo, Ecuador. Cultiv Trop [Internet]. 2015;36(3):106–10. Available from: https://www.researchgate.net/publication/283462721_Response_of_peanut_genotypes_to_three_density_planting_and_present_diseases_at_Quevedo_Ecuador
 58. Rosales Y, Acosta M, Viera Y, Morales G. Novedoso método para la preparación de tinturas al 20 % de *Antigonon leptopus* (coralillo) y *Sida rhombifolia* L. (hierba aura). Rev Cuba Plantas Med. 2018;22(3).
 59. Remón H, Alarcón A, Almeida M, Viera Y, Ramos M, Bazan Y. Tamizaje fitoquímico y actividad antibacteriana de los extractos secos de tinturas al 20 % de *Mammea americana* L. Rev Cuba Plantas Med [Internet]. 2012;17(4). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962012000400002
 60. Infostat. Infostat [Internet]. 2020. Available from: <https://www.infostat.com.ar/>
 61. Universitat de Barcelona. Diseño factorial 2x2 [Internet]. Universitat de Barcelona. 2015. Available from: http://www.ub.edu/deia/archivos/090323151422_D._Experimentales_Tema_8.ppt

62. Cancho B, García M, Simal J. El uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. *Cienc y Tecnol Aliment* [Internet]. 2000;3(1):39–47. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72430206>
63. Cortez F. Identificación de moléculas naturales con potencial actividad antibacteriana, contra bacterias gram positivas, a través del análisis in silico de propiedades fisicoquímicas de dos librerías de compañías farmaceuticas [Internet]. Universidad de Santander; 2018. Available from: [https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/653/1/Identificación de moléculas naturales con potencial actividad antibacteriana%2C contra bacterias gram positivas%2C a través del análisis in silico de propiedades fisicoquímicas de dos librerías de compañ](https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/653/1/Identificación%20de%20moléculas%20naturales%20con%20potencial%20actividad%20antibacteriana%20contra%20bacterias%20gram%20positivas%20a%20través%20del%20análisis%20in%20silico%20de%20propiedades%20fisicoquímicas%20de%20dos%20librerías%20de%20compañías%20farmaceuticas.pdf)
64. Amenu D. Antimicrobial activity of medicinal plant extracts and their synergistic effect on some selected pathogens. *Am J Ethnomedicine* [Internet]. 2014;1(1):18–29. Available from: <http://www.imedpub.com/articles/antimicrobial-activity-of-medicinal-plantextracts-and-their-synergistic-effect-on-someselected-pathogens.pdf>
65. Aquihuatl M, Pérez M. Manual de prácticas del laboratorio de Microbiología General [Internet]. primera. Médico DF: Universidad Autonoma Metropolitana; 2004. 123 p. Available from: <https://books.google.com/books?id=Pm7lNZzKlaoC&pgis=1>

CAPÍTULO VI

ANEXOS

Anexo 1. Metodología para la realización del antibiograma.

1. Se pesan 12 gramos de agar (*Laura Bertani*) en la balanza.
2. En una probeta se coloca 300ml de agua destilada, para posteriormente vaciarlo en el matraz.
3. Los 12 gramos de agar se depositan en un matraz (500ml), donde se procede a realizar movimientos circulares hasta su disolución.
4. Se deposita en la autoclave la solución con 20 cajas Petri, isopos, palillos, pinzas, discos de papel por aproximadamente una hora.
5. Se realiza una limpieza con alcohol al 75% en el lugar de trabajo.
6. Posterior a que concluya la esterilización en la autoclave, se deja enfriar la solución durante 15 minutos, para posteriormente movilizar todo el material al cuarto de investigación.
7. Se rotulan las cajas Petri con la fecha, dosis, fitofármaco o antibiótico.
8. Una vez rotulado, se enciende el mechero y se comienzan a dispersar las cajas Petri sobre este.
9. Posteriormente, cuando ya se encuentre hecho agar se deja reposar por unos 10 minutos.
10. Con la ayuda de un isopo se procede seleccionar el material (bacterias) y a distribuirlo uniformemente de forma estriada sobre las cajas Petri.
11. Una vez se cuenten con las cajas petri inoculadas por la bacteria, se separan por tratamientos, para de esta manera proceder a aplicar el respectivo fitofármaco o antibiótico en las dosis estipuladas.

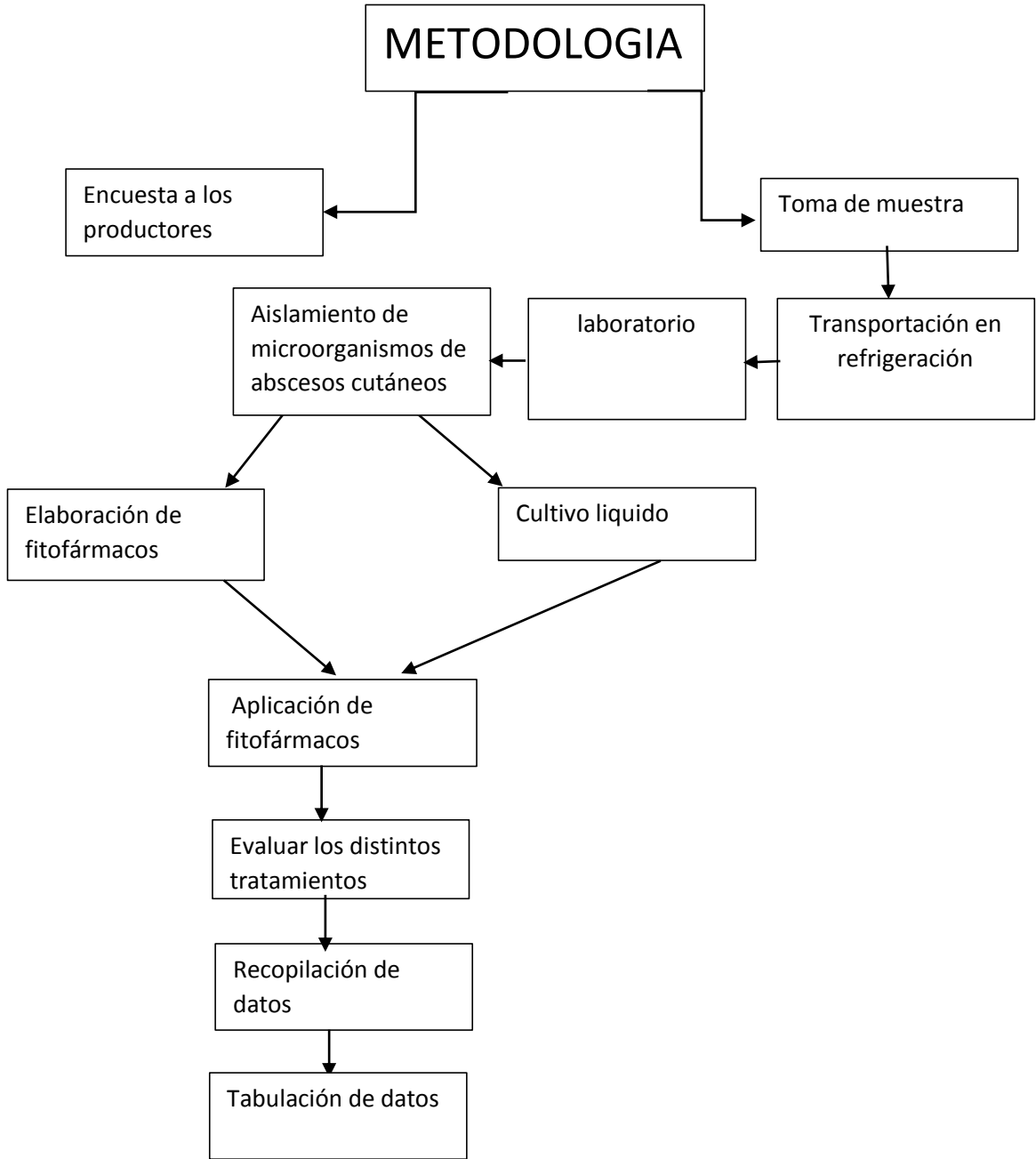
12. Para ello, con la ayuda de una pinza se recogen los respectivos discos de papel, se procede a rosear los antibióticos y fitofármacos en sus concentraciones respectivas (25, 50, 75, 100%).
13. Concluido el paso anterior, se colocan las cajas Petri en la incubadora a una temperatura de entre 37 a 38 °C.
14. Finalmente, luego de haber transcurrido 24 horas se procede a realizar la toma de datos (65).

Encuesta

La estrategia para demostrar el manejo sanitario de los criaderos de ovinos será el siguiente.

Fecha: _____	
Localización de lugar de producción: _____	
Nombre del productor: _____	
1.Cual es la cantidad de animales que tiene? Menos de 15 Más de 15	
2.Cual es la raza preponderante que utiliza? Criollo Mestizo Poll Dorset Suffolk Otra	
3.Con qué tipo de instalación cuenta en su producción? Madera Cemento Mixta	
4.Con qué tipo de producción cuenta? Extensiva Intensiva Semi Intensiva	
5.Que método utiliza para la desinfección de las instalaciones? Desinfectante en seco Amonio cuaternario Otro Ninguno	
6.Con qué frecuencia se realiza la desinfección de las instalaciones? 1 vez por semana 3 veces por semana A diario Nunca	
7.Ha notado afecciones cutáneas en ovinos o en otro animal de la granja? Si No	
8.Si de haber tenido animales con afecciones cutáneas con qué y cómo las trato? Antibióticos Extractos naturales Ninguno de los dos	
9.Tenía conocimiento que el manejo inapropiado de antibióticos es perjudicial para los animales como para los humanos? Si No	
10.Los trabajadores que tienen contacto con los animales han padecido afecciones cutáneas en alguna ocasión? Si No	

Anexo 3. Flujograma de actividades.



Anexo 4. ANOVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de halo	64	1,00	0,99	10,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5455,61	31	175,99	363,33	<0,0001
Tratamiento	5455,61	31	175,99	363,33	<0,0001
FACTOR A	0,00	0	0,00	sd	sd
FACTOR B	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	15,50	32	0,48		
Total	5471,11	63			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,88143

Error: 0,4844 gl: 32

Tratamiento	Medias	n	E.E.						
T16	28,50	2	0,49	A					
T15	26,50	2	0,49	A	B				
T12	25,50	2	0,49		B				
T14	25,00	2	0,49		B				
T13	20,50	2	0,49			C			
T11	15,50	2	0,49				D		
T7	12,50	2	0,49					E	
T8	11,50	2	0,49					E	F
T6	11,50	2	0,49					E	F
T5	9,50	2	0,49						F
T3	9,00	2	0,49						F
T4	8,50	2	0,49						G
T1	7,50	2	0,49						G
T2	7,00	2	0,49						G
T9	0,00	2	0,49						H
T21	0,00	2	0,49						H
T31	0,00	2	0,49						H
T30	0,00	2	0,49						H
T17	0,00	2	0,49						H
T19	0,00	2	0,49						H
T32	0,00	2	0,49						H
T24	0,00	2	0,49						H
T23	0,00	2	0,49						H
T22	0,00	2	0,49						H
T20	0,00	2	0,49						H
T28	0,00	2	0,49						H
T27	0,00	2	0,49						H
T10	0,00	2	0,49						H
T18	0,00	2	0,49						H
T29	0,00	2	0,49						H
T25	0,00	2	0,49						H
T26	0,00	2	0,49						H

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,12723

Error: 0,4844 gl: 32

FACTOR A	Medias	n	E.E.	
antibiótico 4	25,13	8	0,25	A
antibiótico 2	11,25	8	0,25	B

antibiótico 3	10,25	8	0,25	B	
antibiótico 1	8,00	8	0,25		C
fitofármaco neem	0,00	8	0,25		D
fitofármaco ajo	0,00	8	0,25		D
fitofármaco anamú	0,00	8	0,25		D
fitofármaco jengibre	0,00	8	0,25		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66667

Error: 0,4844 gl: 32

FACTOR B Medias n E.E.

100%	9,25	16	0,17	A	
75%	7,94	16	0,17		B
50%	5,44	16	0,17		C
25%	4,69	16	0,17		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo 5. Desarrollo del ensayo.

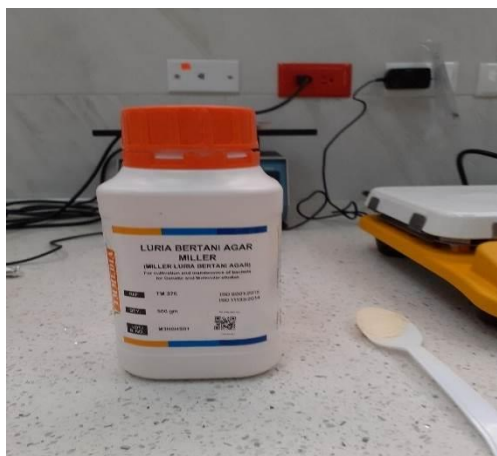


Figura 12. Medio de cultivo Luria-Bertani



Figura 13. Cajas Petri.

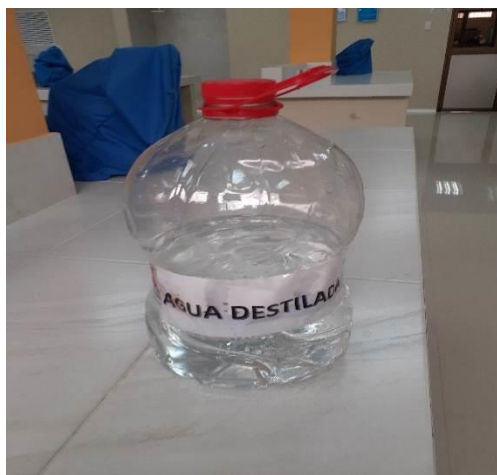


Figura 14. Agua destilada.



Figura 15. Balanza eléctrica.



Figura 16. Antibióticos.



Figura 17. Isopos, palillos, pinzas.



Figura 18. Maceración de la hoja de neem.



Figura 19. Fitofármaco de anamu al 25, 50, 75 y 100%.



Figura 20. Fitofármaco de ajo al 25, 50, 75 y 100%.



Figura 21. Antibióticos (Amoxclaus; Doxiciclina) al 25, 50, 75 y 100%.



Figura 22. Antibióticos (Fluorfenicob; Triseptil) al 25, 50, 75 y 100%.



Figura 23. Medio de cultivo listo para dispersar.



Figura 24. Medio de cultivo dispersado en cajas Petri.

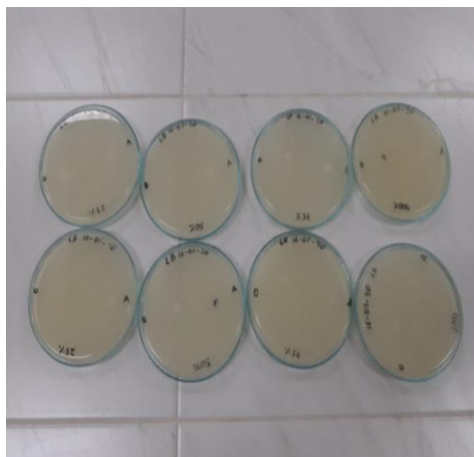


Figura 25. Antibiógrama con fitofarmaco de anamu y ajo al(25, 50, 75 y 100%).



Figura 26. Antibiógrama con fitofarmaco de anamu y ajo al 25%.



Figura 27. Antibiograma con fitofarmaco de anamu y ajo al 50%.

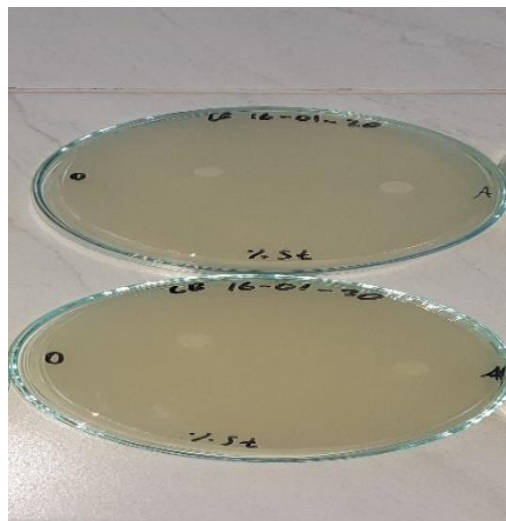


Figura 28. Antibiograma con fitofarmaco de anamu y ajo al 75%.



Figura 29. Antibiograma con fitofarmaco de anamu y ajo al 100%.

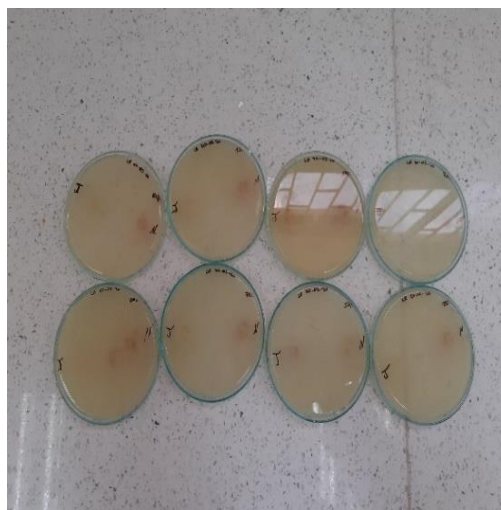


Figura 30. Antibiograma con fitofarmaco de jengibre y nim al(25, 50, 75 y 100%).



Figura 31. Antibiograma con fitofarmaco de jengibre y nim al 25%.

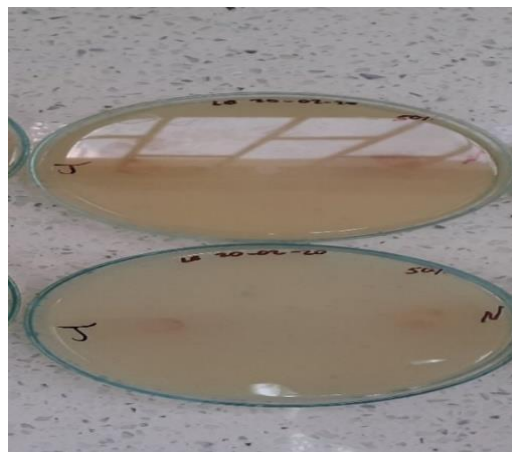


Figura 32. Antibiograma con fitofarmaco de jengibre y nim al 50%.

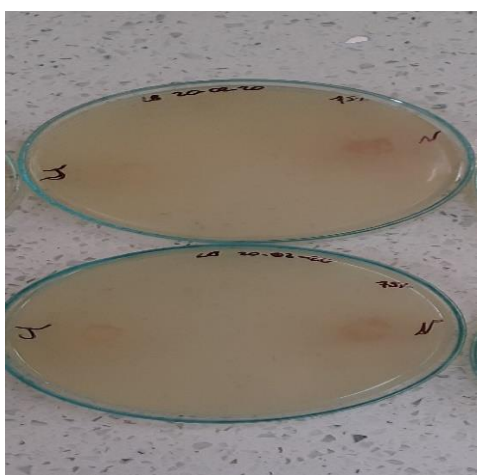


Figura 33. Antibiograma con fitofarmaco de jengibre y nim al 75%.

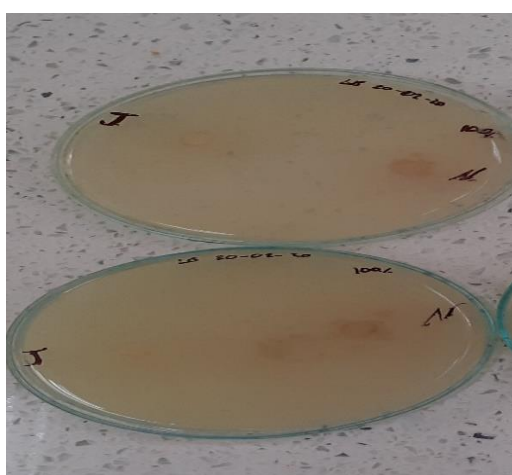


Figura 34. Antibiograma con fitofarmaco de jengibre y nim al 100%.

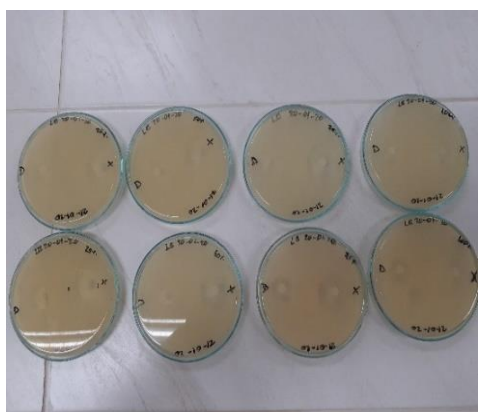


Figura 35. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxyciclina) al (25, 50, 75 y 100%).

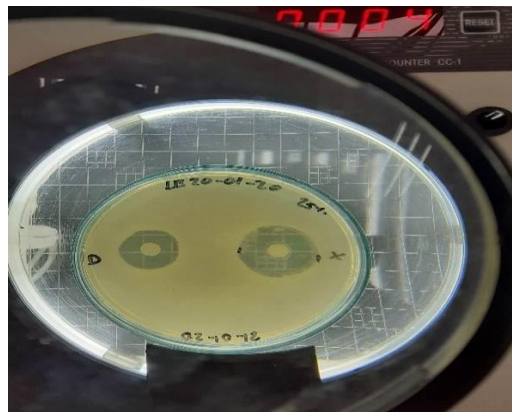


Figura 36. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxyciclina) al 25%.

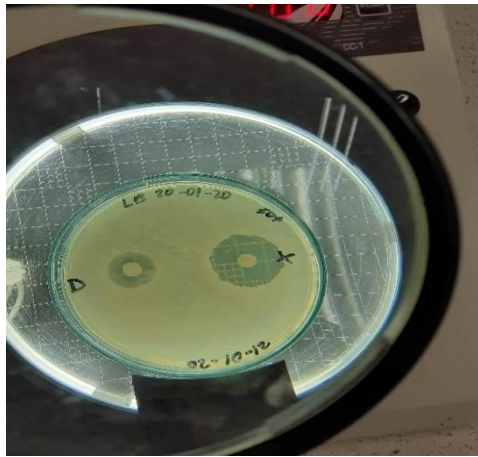


Figura 37. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxyciclina) al 50%.

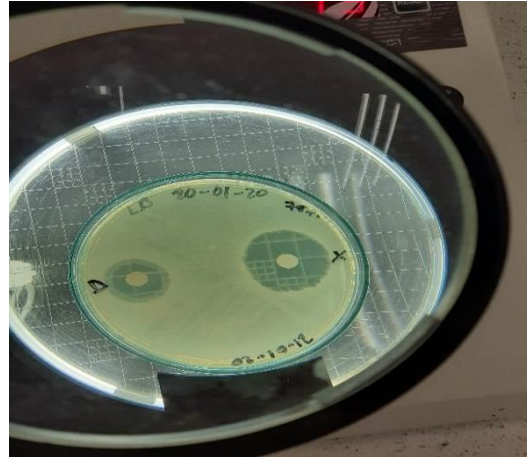


Figura 38. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxyciclina) al 75%.



Figura 39. Antibiograma con antibióticos (Amoxclaus; Doxyciclina) al 100%.



Figura 40. Toma de resultados.

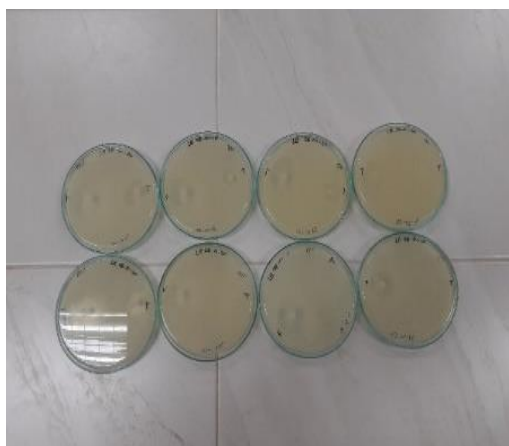


Figura 41. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al (25, 50, 75 y 100%).

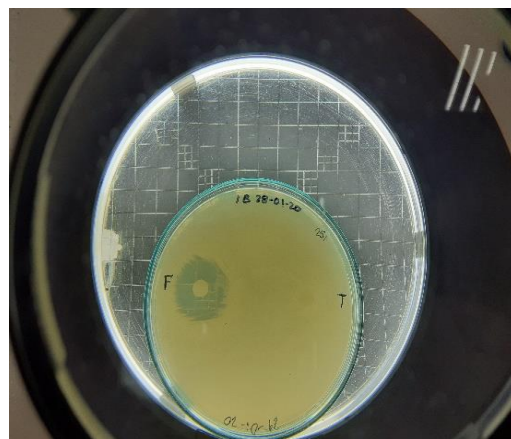


Figura 42. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al 25%.

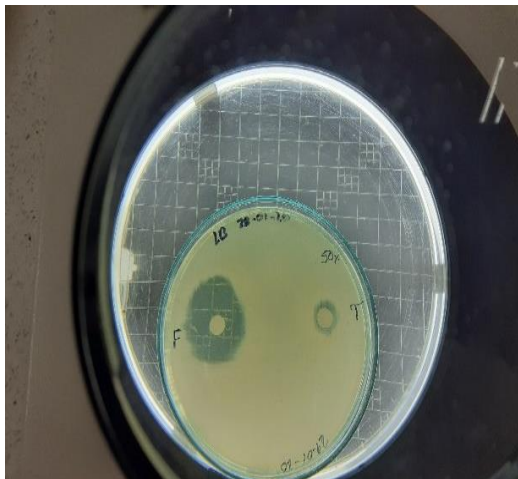


Figura 43. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al 50%.

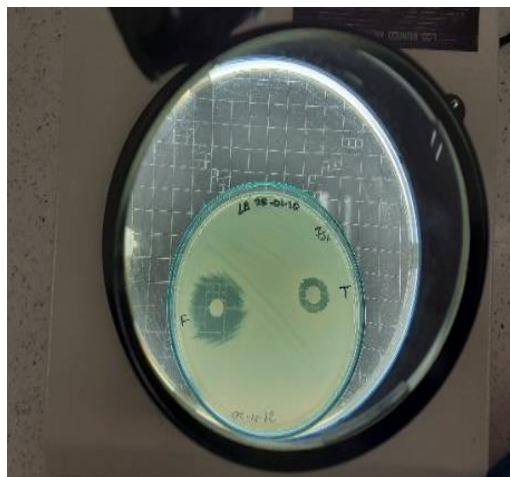


Figura 44. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al 75%.



Figura 45. Antibiograma con antibióticos (Florfenicol; Triseptil) al 100%



Figura 46. Toma de resultado



Figura 47. *Encuestas realizadas a los productores*

Anexo 6. Análisis de Regresión

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,1957434
Coefficiente de determinación R^2	0,0383155
R^2 ajustado	0,0228044
Error típico	9,2120899
Observaciones	64

Análisis de la varianza

	Grados de libertad de cuadrado de los cuadrados			F	Valor crítico de F
Regresión	1	209,62812	209,62812	2,4702062	0,121112486
Residuos	62	5261,4813	84,862601		
Total	63	5471,1094			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	2,78125	2,820615	0,9860438	0,3279441	-2,857078991	8,419579	-2,857079	8,419579
FACTOR B	6,475	4,1197719	1,571689	0,1211125	-1,760306601	14,710307	-1,760307	14,710307

