

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA
AGROPECUARIA

Tema:

Efecto del extracto de ajo (*Allium sativum*) y jengibre (*Zingiber officinale*) sobre la sensibilidad *in Vitro* de *Escherichia coli* aislado en aves traspatio.

AUTOR:

HERRERA QUIROZ KIMBERLY ELIANA

TUTOR:

DR. ELIZALDE EXEQUIEL CÁRDENAS

MANTA – MANABÍ - ECUADOR

2020

**MIEMBROS DE TRIBUNAL EXAMINADOR APRUEBAN EL
INFORME DEL TRABAJO DE GRADO SOBRE EL TEMA:**

EFFECTO DEL EXTRACTO DE AJO (*Allium sativum*) Y JENGIBRE (*Zingiber officinale*) SOBRE LA SENSIBILIDAD *in Vitro* DE *Escherichia coli* AISLADO EN AVES TRASPATIO. De la egresada Kimberly Herrera Quiroz, luego de haber sido analizada por los señores miembros del tribunal de grado, en cumplimiento de lo que establece la ley se da por aprobada la sustentación, acción que le hace acreedores al título de ingeniera agropecuaria.

Manta, 1 de junio del 2020

Miembros del tribunal calificador:

Ing. Churchill Aveiga Villacís

Dr. Ramón Molina Basurto

Ing. Horley Cañarte García

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Dr. Elizalde Exequiel Cárdenas Certifica haber tutorado la tesis **EFFECTO DEL EXTRACTO DE AJO (*Allium sativum*) Y JENGIBRE (*Zingiber officinale*) SOBRE LA SENSIBILIDAD *IN VITRO* DE *Escherichia coli* AISLADO EN AVES TRASPATIO** que ha sido desarrollada por Kimberly Herrera Quiroz, egresada de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria, de acuerdo al reglamento para la elaboración de la tesis de grado del tercer nivel, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Dr. Elizalde Exequiel Cárdenas

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en la presente tesis corresponde exclusivamente al tutor y al patrimonio intelectual de los autores, estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Facultad Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Kimberly Eliana Herrera Quiroz

CI: 13155241-2

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por haberme dado la sabiduría en todo este tiempo para alcanzar una de las metas más importantes en mi vida, siendo mi guía en todo momento.

A mi madre Magaly Quiroz por darme el apoyo moral, la perseverancia, la motivación a lograr lo que me proponga, por ser mi ejemplo y por todo su amor incondicional para superar los tropiezos que presenta la vida.

A mi papa, Carlos Herrera por ser mi ejemplo que con amor, pasión y dedicación podemos lograr todo lo que nos propongamos y mucho más allá del límite.

A mis hermanos, Geremy Herrera Quiroz, Christopher Herrera Quiroz por ser mis ejemplos de que logramos cada cosa que nos propongamos y que les sirva de ejemplo para ellos en sus estudios superiores.

A mi familia en especial a mi tía María Holguín por su apoyo moral, por su amor y sus consejos de siempre ir hacia adelante sin importar lo difícil que sea. A mis abuelos en especial a Buenaventura Jaime ejemplo de hombre apasionado por cada cosa que hacemos en todo momento.

A mi tutor de tesis el Dr. Elizalde Exequiel Cárdenas por su gran motivación a seguir con este tema que elegimos desde un principio aun presentándose inconvenientes logramos culminarlos.

A los docentes de la facultad de ciencias agropecuarias, gracias a ellos por sus conocimientos y sus valores para lograr ser grandes profesionales en especial a la Ing. Maria Virginia, Ing Christian Rivadeneira, pues ellos ha brindado parte de su tiempo y su conocimiento a este proyecto.

A todos mis compañeros y futuros colegas la promoción 2014, pues siempre estuvimos dispuestos ayudar en las dificultades que presentaban en el transcurso de la carrera, en especial a Julio Santana Roldan y María José Cedeño gracias por ese apoyo incondicional.

DEDICATORIA

Dedico este logro a mis padres Magaly Quiroz Mendoza, Carlos Herrera Rivera, porque son mi principal motivación para culminar mis estudios y sobre todo las metas a lograr.

A mis hermanos porque por algún motivo siempre han estado conmigo en las buenas y malas apoyándome en cualquier dificultad que presente la vida.

A mi familia principalmente a mi tía y mis abuelos, por ellos que los amo mucho y gracias a todos por su ejemplo de superación.

A mi mejor amiga Gema L. García porque has sido el principal pilar en mi vida, por tu amistad de más de 6 años por estar en las buenas y malas.

A mi perrito Frelly el más importante en mi hogar, lo amo tanto y es mi motivación para lograr mis sueños y darle una vida que se merece y sobre todo a cuidar y respetar a los animales que no tienen hogar o que algún motivo están en las calles sin amor.

No me queda más que desearles éxitos en su vida gracias

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 <i>Escherichia coli</i>	4
1.2 Origen	4
1.2 Morfología de la bacteria	5
1.3 Signos clínicos.....	5
1.4 Forma respiratoria	5
1.5 forma genital o reproductora	5
1.6 Vías de transmisión:	5
1.7 Siembra de cultivo	6
1.8 Tinción de gram	6
1.9 Aislamiento de la bacteria <i>Escherichia Coli</i>	6
1.10 Técnica de aislamiento en placa por diluciones sucesivas	7
1.11 Método de discos combinados con inhibidores	7
1.12 Sensibilidad de la bacteria	7
1.13 Beneficios nutricionales del ajo y jengibre.....	8
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	8
Jengibre (<i>Zingiber officinale</i>).....	8
1.14 Dosificaciones.....	9
1.15 Trabajos realizados con ajo y jengibre	9
Interpretación de los resultados	9
1.16 Planteamiento del problema	9
1.17 Justificación	10
2. HIPÓTESIS	12
2.1 Hipótesis general	12
2.2 Hipótesis específica.....	12
3. OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo general	13
3.2 Objetivo específico	13
4. METODOLOGÍA	14
4.1 Ubicación del ensayo	14
4.2 Enfoque, modalidad y tipo de investigación.	14
4.2.1 Enfoque	14
4.2.2 Modalidad	14

4.2.3 Tipo de investigación	14
4.3 Diseño experimental	14
4.4 Factores de estudio	15
4.4.1 tratamientos experimentales	15
4.5 Análisis de varianza ADEVA=DCA	16
4.6 Unidades experimentales.....	16
4.7 Variables a medir	16
4.7 Procedimiento de análisis	17
4.7.1 procedimiento previo para la preparación de las unidades muestrales.....	17
4.7.2 Técnica para la extracción de <i>e. Coli</i> en aves traspatio	17
4.7.3 Procedimiento para la determinación de la dosis eficaz del extracto de ajo y jengibre para <i>e. coli</i>	17
4.8 Elaboración de los extractos	18
4.8.1 Extracción por trituración del ajo.....	18
4.8.2 Extracción por trituración del jengibre.....	18
Procedimiento.....	19
4.9 Procedimiento para la determinación de sensibilidad y eficacia	19
4.9.1 Procedimiento para la determinación de la sensibilidad <i>E coli</i> en las dosis de los extractos de ajo y jengibre.....	19
4.9.2 Procedimiento para la determinación de la eficacia del extracto de ajo y jengibre frente a <i>E coli</i> en aves traspatio.....	19
5. RESULTADOS.....	20
VI DISCUSIÓN	24
VII CONCLUSIONES	25
VIII RECOMENDACIONES.....	25
IX BIBLIOGRAFÍA	26
X ANEXOS.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1	CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LA BACTERIA DE ESCHERICHIA COLI	4
CUADRO 2	TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES	15
CUADRO 3	ANÁLISIS DE VARIANZA	16
CUADRO 4	ESQUEMA DE LAS UNIDADES EN ESTUDIO	16

ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1 VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD *E. COLI* A LAS 24 HORAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS DE ORIGEN VEGETAL, UTILIZANDO EL MÉTODO DE KRUSKAL WALLIS POR EL ANÁLISIS DE VARIANZA NO PARAMÉTRICO POR INFOSTAD Y CORREGIDA POR LA FÓRMULA DE TUKEY 0.5%..... 20

TABLA 2 VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD *E.COLI* A LAS 48 HORAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE SUSTANCIAS DE DIFERENTE ORIGEN Y EFICACIA, UTILIZANDO EL MÉTODO DE KRUSKAL WALLIS POR EL ANÁLISIS DE VARIANZA NO PARAMÉTRICO POR INFOSTAD Y CORREGIDA POR LA FÓRMULA DE TUKEY AL 0.5%. 22

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 PORCENTAJES DE SENSIBILIDAD DE *E. COLI* OBTENIDO A LAS 24 HORAS, FRENTE A UN TRATAMIENTO QUÍMICO (OXITETRACICLINA) COMPARÁNDOLO CON LOS EXTRACTOS VEGETALES DE AJO Y JENGIBRE, TENIENDO COMO MEJOR RESULTADO LA DOSIS DE 100 ML DE JENGIBRE. 21

ILUSTRACIÓN 2 PORCENTAJES DE SENSIBILIDAD DE *E. COLI* A LAS 48 HORAS, FRENTE A UN TRATAMIENTO QUÍMICO (OXITETRACICLINA) COMPARÁNDOLO CON LOS EXTRACTOS VEGETALES DE AJO Y JENGIBRE, TENIENDO LOS MISMOS RESULTADOS EN LAS DOSIS USADAS. 23

ÍNDICES DE ANEXOS

ANEXO 1 ELABORACIÓN DE AGAR SELECTIVO (MACCONKEY) PARA SIEMBRA DE MUESTRAS E COLI.	29
ANEXO 2 ELABORACIÓN DE EXTRACTO DE JENGIBRE AL AMBIENTE.	30
ANEXO 3 ELABORACIÓN DE EXTRACTO DE AJO	31
ANEXO 4 PRIMERAS CAJAS PETRI CON AGAR SELECTIVO PARA OBSERVAR LAS MUESTRAS EN LOS HISOPOS Y ENCONTRAR LA BACTERIA DE ESTUDIO.	32
ANEXO 5 IDENTIFICACIÓN DE LA BACTERIA DE ESTUDIO Y SU RESPECTIVO AISLAMIENTO, POSTERIOR PARA PROBAR LAS DOSIS DE LOS EXTRACTOS Y SU SENSIBILIDAD	33
ANEXO 6 AISLAMIENTO RESPECTIVO PARA PROBAR SENSIBILIDAD LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES.	34
ANEXO 7 PRIMEROS RESULTADOS DE EXTRACTOS DE AJO Y JENGIBRE A 60 ML A LAS 24 HRS.	35
ANEXO 8 RESULTADOS LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS CON SUS DOSIFICACIONES DE 80 ML Y 100 ML DE AJO Y JENGIBRE.	36
ANEXO 9 LISTADO DE MUESTRAS PROCESADAS Y BACTERIAS ENCONTRADAS.	37
ANEXO 10 TABLA DE HALOS DE INHIBICIÓN EN MM DE 24 HORAS	38
ANEXO 11 TABLA DE HALOS DE INHIBICIÓN EN MM DE 48 HRS	38

RESUMEN

El presente trabajo se realizará en el cantón 24 de mayo provincia de Manabí, donde fueron obtenidas 30 muestras de aves de traspatio de un sector, las cuales (fueron transportadas) se transportaron en hisopos (CITOSWAB) con agua peptonada la cual sirvió como vía de conservación para luego ser procesadas de manera *in Vitro* en el laboratorio de microbiología de la facultad de ciencias agropecuarias, para luego ser identificada la bacteria en estudio como es *Escherichia coli* y luego determinar la concentración mínima inhibidora probando tres diferentes extractos vegetales y un testigo químico.

El diseño experimental que se utilizará para este trabajo investigativo será DCA (Diseño completo al azar) con siete tratamientos y se empleará un testigo convencional, los discos se implementarán después de ser inhibidos en sus respectivas dosificaciones y estarán frente un producto convencional (oxitetraciclina) al 10% cada uno de estos tratamientos tendrán sus respectivas repeticiones (8).

Como antes mencionado se utilizarán extractos vegetales que son a base de: ajo (*Allium sativum*) y jengibre (*Zingiber officinale*) en dosis de 60 mL, 80 mL, 100 mL para observar si existe una sensibilidad frente a la bacteria *E. coli* de aves de traspatio *in Vitro*, en los cuales se presentaron resultados de más del 50% de sensibilidad que se presentó en el extracto de jengibre con una dosificación de 100 mL con un porcentaje de 75% de sensibilidad, como también se tomó en cuenta el tratamiento químico con Oxitetraciclina.

Estos resultados significan una alternativa para los pequeños productores de aves traspatio que deseen eliminar productos convencionales y reemplazarlos por extractos de origen vegetal y así aportar con el medio ambiente y finalmente tener un producto de mejor calidad.

SUMMARY

The present work will be carried out in the canton of May 24, province of Manabí, where 30 samples of backyard birds from one sector were obtained, which were transported in swabs (CITOSWAB) with peptonated water, which served as a way of conservation to later be processed in vitro in the microbiology laboratory of the faculty of agricultural sciences, to then identify the bacteria under study as *Escherichia coli* and then determine the minimum inhibitory concentration by testing three different plant extracts and a chemical control (Oxytetracycline).

The experimental design that will be used for this investigative work will be DCA (Complete randomized design) with seven treatments and a conventional control will be used, the discs will be implemented after being inhibited in their respective dosages and will face the oxytetracycline control at 10 % each of these treatments will have their respective repetitions (8).

As previously mentioned, vegetable extracts that are based on: garlic (*Allium sativum*) and ginger (*Zingiber officinale*) in doses of 60 mL, 80 mL, 100 mL will be used to observe if there is a sensitivity against the *E. coli* bacteria of birds of backyard in Vitro, in which results of more than 50% sensitivity were presented that were presented in the ginger extract with a dosage of 100 mL with a percentage of 75% sensitivity, as well as the chemical treatment was taken into account with Oxytetracycline.

These results mean an alternative for small backyard bird producers who wish to eliminate conventional products and replace them with extracts of plant origin, thus contributing to the environment and finally having a better quality product.

1. INTRODUCCIÓN

Torres, M., (2015) Indicó que la avicultura en Ecuador ha sido una actividad que ha ido desarrollándose durante los últimos 30 años, debido a la gran demanda de sus productos para todos los estratos sociales de la población. La avicultura de traspatio es una actividad de gran importancia en las comunidades rurales de varios países caracterizada por la baja inversión requerida y por la facilidad para efectuarla. Las especies más utilizadas son las gallinas criollas, dado que se adaptan a las condiciones adversas para su crianza.

Hernández, M., y col., (2009) Manifestaron que es una planta perteneciente a la familia de las *amarylidaceae*, de especie *allium sativum*; que desde la antigüedad, se ha recomendado para tratar enfermedades en las que generalmente se usan antibiótico, como lo indica Guillamon, E., Baños, A., (2014) recomiendan el ajo como antibiótico para tratar un gran número de enfermedades en el tracto digestivo como: *Salmonella sp*, *Campylobacter spp* por consiguiente ha sido reconocido por su alto potencial terapéutico, debido a su riqueza en compuestos órgano sulfurados como: tiosulfinatos, tiosulfonatos y sulfuros.

Siendo así, compuestos capaces de modificar e interactuar con la fisiología del animal, ejerciendo un efecto beneficioso en la prevención y tratamiento de distintas patologías como: *Trichomonas*, *Escherichia coli*, *Staphilococcus aureus*.

OKDIARIO (2015) Expresa que el jengibre es otra planta que expresa acción antimicrobiana por los aceites naturales que pueden actuar como antibiótico natural, que puede prevenir el ataque los virus y bacterias que se encuentran en el organismo, aportando en el crecimiento de microorganismos benignos como la flora intestinal que permitirá combatir enfermedades.

1.1 *Escherichia coli*

Escherichia coli es un bacilo Gram negativo anaerobio facultativo, perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, el cual presenta extremos redondeados con un diámetro aproximado de entre 0,5 mm a 3,0 mm de longitud. Crece rápidamente en temperaturas óptimas de 37°C, bajo ciertas condiciones en medios selectivos y no selectivos. (Parma., P 2007)

Margall, N., y col., (1997) establece que la *Escherichia coli* es una patología que se desarrolla cuando ésta se multiplica en los organismos de forma incontrolada, ya sea por la elevada patogenicidad de la cepa implicada, o por situaciones en que los animales se encuentran inmunodeprimidos, debido a episodios de estrés.

Cuadro 1 Clasificación científica de la bacteria de *Escherichia coli*

Clasificación taxonómica de la <i>E. coli</i>		
	Taxón	Nomina
<i>Escherichia coli</i>	Reino	Monera o bacteria
	Filo	Proteobacteria
	Clase	Proteobacteria gamma
	Orden	Enterobacteriales
	Familia	Enterobacteriaceae
	Género	Escherichia
	Especie	<i>Escherichia coli</i> .

Fuente: Rodriguez A., 1998

1.2 Origen

Blanco y col., (1996), menciona que la capacidad de la *Escherichia coli* para producir enfermedad en las aves domésticas es conocida desde finales del siglo pasado. En 1885, Theodor Escherich consiguió aislar *E. coli* en muestras clínicas humanas, denominándolo inicialmente como *Bacterium coli commune*. La mayor

parte de los cuadros clínicos de colibacilosis son de origen respiratorio, aunque no se descarta que algunos sucedan al atravesar las bacterias la pared intestinal.

1.2 Morfología de la bacteria

Rodríguez., M (2010) Presenta un citoplasma morfológicamente simple, rodeado de una membrana citoplasmática, la cual está delimitada por una pared celular compleja y una membrana externa, presenta ribosomas.

1.3 Signos clínicos

Gibert M (sf) menciona que la característica clínica más importante de la colibacilosis aviar es la colisepticemia y se produce por la afectación de numerosos órganos internos como el corazón, hígado, bazo, ovario

1.4 Forma respiratoria

Barnes, H. y *col.*, (1997) manifestaron que la colibacilosis aviar, suele iniciarse a nivel del tracto respiratorio. Cuando *E. coli* atraviesa la mucosa del tracto digestivo y alcanza el torrente circulatorio, dando origen a una infección sistémica generalizada o colisepticemia, donde se observan lesiones como perihepatitis, peritonitis y pericarditis fibrinosa.

1.5 forma genital o reproductora

La principal vía de infección del oviducto suele producirse por contaminación fecal a partir de la cloaca. También están descritas otras vías de infección como la producida a partir del tracto respiratorio por invasión, diseminación y colonización de órganos internos e incluso por el paso de las bacterias a través del lumen intestinal, Es una enfermedad crónica y de curso lento, con una mortalidad en torno al 2-3%. (Barnes, H., 2003).

1.6 Vías de transmisión:

La transmisión de *Escherichia coli* en aves de corral puede ocurrir de dos formas.

Horizontal

- **directa.** - a través del contacto con materia fecal.

- **indirecta.** - a través de la exposición con alimento, agua, cama, polvillo, aire, equipo, personas, pájaros, transporte, roedores e insectos (Metrenco, 2006).

Vertical

La transmisión vertical es factible cuando el huevo proviene de un ave infectada por *E. coli* constituye una amenaza constante, a menos que se tomen las medidas de precaución necesarias para reducir los riesgos de infección (Metrenco, 2006).

1.7 Siembra de cultivo

Ramírez, A. (2011) Expresa que los medios de cultivo que vamos a utilizar son indefinidos o naturales, porque en su preparación siempre se incluye algún extracto de composición química desconocida. El más utilizado, el caldo común o su versión solidificada con agar, es un medio que permite el crecimiento de la mayoría de las bacterias que se van a utilizar en estas prácticas, pero también se emplean otros que contienen inhibidores semiespecíficos como el agar de McConkey, cuyas sales biliares inhiben el crecimiento de la mayoría de las bacterias Gram positivas.

1.8 Tinción de gram

Es una de las tinciones diferenciales de más uso en bacteriología, la combinación de diferentes colorantes, mordientes y disolventes sobre distintos microorganismos están relacionados con la composición química de su pared celular. Para ello, las bacterias que se les aplicara la tinción deben proceder de cultivos jóvenes de 12 a 18 horas con células en fase exponencial de crecimiento (Serevera, S. 2011).

1.9 Aislamiento de la bacteria *Escherichia Coli*

Jure., M y col., (2010), expresaron que la mayoría de los serotipos de STEC no presentan características fenotípicas que permitan diferenciarlos de otras *E. coli*. Es por ello que, para su aislamiento, se requiere la aplicación de estrategias más complejas. Además, cabe destacar que este grupo bacteriano puede encontrarse en muy bajo número, puede sufrir daño subletal y, generalmente, está acompañado de grandes poblaciones de micro biota competitiva.

Antilles., N y col., (2013) indicaron que la caracterización fenotípica mediante antibiogramas de aislados de *E. coli* es una herramienta útil para el sector avícola a la hora de elegir el tratamiento más eficaz. El objetivo de esta investigación es analizar los resultados obtenidos de antibiogramas realizados con cepas de *E. coli* aisladas en aves traspatio. Este análisis permitirá monitorizar la sensibilidad de las cepas bajo extractos de ajo y jengibre.

1.10 Técnica de aislamiento en placa por diluciones sucesivas

Este método consiste en realizar diluciones sucesivas de la muestra en condiciones de esterilidad con objeto de sembrar después cantidades conocidas de las mismas en una serie paralela de placas de Petri. Conocidos el número de colonias, la cantidad sembrada y la dilución correspondiente, esta técnica permite también evaluar el número de gérmenes viables en la muestra original (Serevera, S. 2001).

1.11 Método de discos combinados con inhibidores

Se utilizan discos combinados con los extractos vegetales. Esta prueba permite conocer las Concentraciones Mínimas Inhibitorias (CMI) de las bacteria de estudio individualmente En presencia de un inhibidor se observa una distorsión (expansión) del halo de inhibición en las proximidades al disco, considerándose de esta manera, una prueba positiva (Martínez., R. 2009)

1.12 Sensibilidad de la bacteria

Vargas, L. y col (2014) Indicaron que los extractos acuoso de ajo y jengibre poseen componentes azulfurados donde el principal de ellos es el sulfóxido de alilo alicina cuya característica es antibiótica idóneo para la inhibición del desarrollo de gérmenes patógenos sobre todo en agentes como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, a sensibilidad de estos patógenos empieza a abrir las puertas a nuevas opciones de tratamiento

Continuando con otras investigaciones en Dinamarca se ha evaluado el efecto del ajo para inhibir el "quórum" un elemento de las *Pseudomonas aeruginosa* al producir infecciones pulmonares que las hace altamente resistentes a los

antibacterianos y a la defensa inmunitaria obteniendo resultados favorables al disminuir significativamente el foco infeccioso.

1.13 Beneficios nutricionales del ajo y jengibre

Ajo (*Allium sativum*)

La Alicina posee propiedades antibacterianas, descritas sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *E. coli* y *Mycrococcus luteus*, Este no es el único principio activo del ajo que posee propiedades salutíferas: la Alistatina I y II y Garlicina poseen también propiedades bactericidas; el metil alil trisulfuro como antiagregante plaquetario. (Bhandari, P.R. 2012).

El ajo también se ha utilizado como descongestionante, ayuda a liberar el tracto respiratorio de mucosa, adicionalmente, tiene características anti-ateroscleróticas. Ya que los vasos sanguíneos. Funciona como antibiótico al estimular el sistema inmunológico y ha demostrado tener propiedades anticoagulantes y antiparasitarias. (Elkins, R.,1995).

Jengibre (*Zingiber officinale*)

Gomero., R y col., (2008) Manifestaron que la búsqueda de nuevos métodos para combatir enfermedades en la crianza de aves traspatio a partir de productos naturales, es de vital importancia para incorporarlos al tratamiento de diversas enfermedades muy frecuentes en la población actual.

Como lo indica la investigación realizada por Figueredo Y., y col realizando un extracto oleoso de rizoma de *Zingiber officinale Roscoe* (MVZ) sobre la anafilaxia pasiva cutánea y el espasmo bronquial inducido por histamina, El MVZ es el resultado de la extracción oleosa del rizoma de *Zingiber officinale* conocido popularmente como jengibre. Dicha planta es originaria de Asia tropical, cultivada en las regiones tropicales y subtropicales. Entre los usos más significativos conferidos a dicha planta la anafilaxia pasiva cutánea y el espasmo

bronquial inducido por histamina se encuentra su empleo en el tratamiento de la diarrea, vómitos, gastralgia, indigestión, gripe, tos ferina, fiebre, catarro, resfriado, entre otras afecciones, dentro de las que se encuentra con mayor significación su empleo en el tratamiento del asma bronquial.

1.14 Dosificaciones

Trabajos realizados con concentraciones de 25%, 50% y 100% frente a *Staphylococcus aureus*. El diseño de investigación fue experimental. El extracto vegetal de *A. sativum* se obtuvo por el extracto de *Z. officinale*.

1.15 Trabajos realizados con ajo y jengibre

Ojeda M., (2018) Efecto antimicrobiano in vitro de los extractos de *Allium sativum* y *Zingiber officinale* frente a *Staphylococcus aureus*

Interpretación de los resultados

Castro J., (2018) Indica que para realizar pruebas de sensibilidad e identificación se debe partir de un cultivo primario en medio sólido, para poder procesar colonias aisladas de cada tipo de microorganismo que pueda tener otro rol patógeno. Entre los métodos de laboratorio más utilizados son los fenotípicos antibiogramas que incluyen las técnicas de dilución que proporcionan resultados cuantitativos determinando la concentración mínima inhibitoria (CMI).

La interpretación de los resultados es crucial, ya que permite clasificar a los microorganismos en categorías clínicas: sensible, intermedio o resistente, por eso la utilización de los métodos antes mencionados, debido a la correlación directa que existe entre el (CMI) y el diámetro del halo de inhibición formado.

1.16 Planteamiento del problema

Ecuador es un país productivo; la avicultura es una de las actividades que contribuye al producto interno bruto (PIB) agropecuario nacional. Agro calidad, 2015 de Ecuador manifiesta que por medio de aves de carnes aportan el 13 % y 3,5 % por aves de postura al (PIB). Siendo Manabí la tercera provincia de la región costa más importante en la producción de pollos, sin embargo, esta

actividad se ve afectada por los problemas respiratorios, los cuales se consideran los de mayor importancia dando como resultados pérdidas hasta del 20% Instituto Nacional De Estadísticas y Censos (INEC 2012).

En el ambiente de los criaderos de aves de granja existe una cantidad elevada de *Escherichia coli* debido a la contaminación fecal. Según Kahn, 2007., que se puede producir esta contaminación fecal por factores ambientales, por escasos conceptos de bioseguridad y pobre estatus sanitarios, causando así otras enfermedades tales como micoplasmosis, bronquitis, que generalmente preceden a una colibacilosis. La infección aparece cuando entra en circulación, a partir de las vías respiratorias o del intestino.

Existen también otras bacterias oportunistas que se asocian a enfermedades provocadas por la *E. coli* como menciona Robalino, 2000., tales como la: *Klebsiella pneumoniae* y la *Pseudomona aeruginosa* ocasionando síndromes intestinales y respiratorios.

Pero sigue siendo una incertidumbre de cuál puede ser la causa principal de las tasas de mortalidad causadas por enfermedades respiratorias, las causa de las enfermedades no están claras, pero se cree que el estrés asociado al inicio de la producción es un factor que contribuye en forma importante. Generalmente sugiriendo ser una probable vía de entrada de la *E. Coli* a tejidos. (Giner, A 2015).

1.17 Justificación

Al nivel mundial existe un crecimiento acelerado de la población humana, Por lo cual cada vez más se escasean los alimentos tanto como de origen animal como vegetal lo que da lugar a problemas nutricionales.

Sobre esta problemática se han realizado investigaciones que confirman lo anteriormente planteado, es así como Martínez, P., (2013) manifiesta que existe un crecimiento acelerado de la población mundial, lo cual hace que sea muy difícil cubrir las necesidades de alimentación, Problema que se agrava por los bajos ingresos económicos de las familias que forman el anillo de la pobreza.

En el Ecuador existen enfermedades causadas por *Escherichia coli* como es la colibacilosis asociada a otras patologías, señala Vásquez, W., (2015), la colibacilosis es una enfermedad moderna y está distribuida en aves de todas las edades y en los diferentes tipos de sistemas de producción, tanto en explotaciones intensivas como en sistema de cría de aves traspatio siendo, causante de grandes perjuicios económicos a nivel nacional como regional y una forma de presentación clínica con es: *colisepticemia*, *neumonía*, *pleuroneumonía*.

Por otro lado, De la cruz y col., (2018), También manifiestan que dar tratamientos con extractos de plantas es una alternativa para controlar las enfermedades de aves traspatio, en este caso uno de los patógenos como lo es *E. coli* que causa la colibacilosis le permite disminuir los costos de tratamientos realizados con antibióticos.

Por lo que el presente trabajo se enfocara en determinar la presencia de *E. coli* en la zona de la parroquia sucre, donde se diagnostican aves con diversos signos clínicos que con llevan a la mortalidad de las aves y que cuando se presentan tiene tendencia a ser una endémica causando mortalidades. La utilización de ajo (*Allium sativum*) y jengibre (*Zingiber officinale*) son productos de origen vegetal que por sus varias propiedades son aprovechadas en medicina natural, sustratos que se aplicaran para controlar enfermedades gastrointestinales como lo indico Chávez, R., (2018) en el cantón calceta en la provincia de Manabí.

2. HIPÓTESIS

2.1 Hipótesis general

- El efecto de los extractos de ajo (*Allium sativum*) y jengibre (*Zingiber officinale*) impedirán el crecimiento de la colonia de *E. coli* de aves traspatio *in Vitro*.

2.2 Hipótesis específica

- Diferencias de eficacia entre los extractos de ajo (*Allium sativum*) y jengibre (*Zingiber officinale*) para sensibilidad en *E coli*.
- Las dosis de aplicación de ajo (*Allium sativum*) y jengibre (*Zingiber officinale*) cual presentara más sensibilidad en *E coli* en aves traspatio *in Vitro*.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Evaluar efecto y eficacia de los extracto de ajo (*Allium sativum*) y jengibre (*Zingiber officinale*) sobre la sensibilidad *in Vitro* de *Escherichia coli* aislado en aves traspatio

3.2 Objetivo específico

- Determinar la Concentración Mínima Inhibidora de *Escherichia coli* frente a los extractos de ajo (*Allium sativum*) y jengibre (*Zingiber officinale*) *in Vitro* aislado en aves traspatio.
- Determinar el efecto de la dosis (*Allium sativum*) y jengibre (*Zingiber officinale*) para la sensibilidad *in Vitro* de *Escherichia coli* aislado en aves traspatio.

4. METODOLOGÍA

4.1 Ubicación del ensayo

En este trabajo de investigación se realizó la recolección de las cepas de *E. coli* en el cantón 24 de Mayo las mismas son llevadas al laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí ubicada en la provincia de Manabí cantón Manta, con sus respectivas coordenadas las cuales son: Latitud -0.951517, Longitud -80.745646.

4.2 Enfoque, modalidad y tipo de investigación.

4.2.1 Enfoque

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, cualitativo para impedir el crecimiento colonial mediante la aplicación de los extractos vegetales para la sensibilidad in vitro de *Escherichia coli*

4.2.2 Modalidad

La modalidad de la presente investigación se realizó en laboratorio (*in Vitro*), que de esta manera se puede observar el crecimiento bacteriano y probar la sensibilidad de *E. coli* frente a la aplicación de extractos de origen vegetal con el fin de comprobar la eficacia de los mismos.

4.2.3 Tipo de investigación

El presente proyecto es de carácter experimental investigativo, bibliográfico, observativo, y comparativo, desarrollando métodos y técnicas ya establecidas.

4.3 Diseño experimental

El diseño que se utilizó en esta investigación es un DCA (Diseño Completamente al Azar) con 7 tratamientos utilizando un testigo químico que se empleó Oxitetraciclina al 10%, en el cual se implementó discos con sus respectivas dosis y el testigo químico, cada tratamiento tendrá 8 repeticiones.

4.4 Factores de estudio

Factor A: Extracto Vegetales

A1: Ajo (*Allium sativum*)

A2: Jengibre (*Zingiber officinale*)

Factor B: Dosis de aplicación de extractos vegetales

B1: 60 mL

B2: 80 mL

B3: 100 mL

Factor c: control químico (Oxitetraciclina)

4.4.1 tratamientos experimentales

Cuadro 2 Tratamientos experimentales

Tratamiento	Código	Extracto vegetal	U. experimentales
1	A1B1	60 mL de extracto de ajo (<i>Allium sativum</i>).	8
2	A1B2	80 mL de extracto de ajo (<i>Allium sativum</i>)	8
3	A1B3	100 mL de extracto de ajo (<i>Allium sativum</i>).	8
4	A2B1	60 mL de extracto de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>)	8
5	A2B2	80 mL extracto de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>)	8
6	A2B3	100 mL de extracto de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>).	8
7	Testigo 1	Tratamiento Químico (Oxitetraciclina 10%)	

4.5 Análisis de varianza ADEVA=DCA

Fuente de variación	GL
Total	55
Tratamientos	6
Factor A	1
Factor B	2
Interacción	1
Testigo 1 vs el resto	1
Error experimental	50

Cuadro 3 Análisis de varianza

4.6 Unidades experimentales

En lo referente a la unidad experimental se utilizó 100 cajas Petri las cuales servirán para siembra, aislamiento, conteo de colonias, sensibilidad de los extractos, cabe mencionar que cada caja Petri tendrá 4 discos inhibidos en las dosis correctas de extracto y un disco inhibido con el testigo químico (oxitetraciclina).

4.7 Variables a medir

- Diámetro de halo de sensibilidad en mm
- Eficacia de los extractos

Cuadro 4 Esquema de las unidades en estudio

Experimentos	Descripción/Extracto	U. experimentales
1	extracto de ajo 60 mL	8
2	extracto de ajo 80 mL	8
3	extracto de ajo 10 mL	8
4	extracto de jengibre 60 mL	8
5	extracto de jengibre 80 mL	8
6	extracto de jengibre 100 mL	8
7	(Oxitetraciclina 10%)	8

4.7 Procedimiento de análisis

4.7.1 procedimiento previo para la preparación de las unidades muestrales

- Toma de muestra del material biológico (*E. coli*)
- Extractos
- Dilución de los extractos
- Descripción de las unidades experimentales
- Manejo de las muestras en el laboratorio

4.7.2 Técnica para la extracción de *E. coli* en aves traspatio

El proceso de toma de muestras, se llevó a cabo en la parroquia sucre, cantón 24 de mayo, en diferentes sectores y diferentes propietarios.

Aquí se seleccionó productores de aves de traspatio que ya habían presentado mortalidad en su producción y a base de enfermedades respiratorias lo cual facilitó la identificación de la bacteria de estudio ya que se presentó síntomas similares a enfermedades causantes de esta mortandad. Los materiales que se utilizaron para la toma de muestras fueron los siguientes:

- Guantes
- Hisopo (CITOSWAB)
- Hielera
- Hielo

Método de extracción

Antes de realizar la toma de muestras, se tomaron las medidas necesarias de higiene y seguridad en las cuales intervinieron el uso de mascarilla, guantes y mandil.

1. El primer paso a seguir será seleccionar aves con síntomas más similares a enfermedades respiratorias
2. Luego se procederá a tomar las muestras con su respectivo hisopo la cual serán ocular, traqueal y nasal.
3. Después se procederá a colocar el hisopo en la hielera de forma que conservara las muestras hasta el traslado

Para la toma de muestras se debe tomar en cuenta la forma y técnica de recolección de la misma ya que podemos introducir mal o más el hisopo y podremos tener otro tipo de bacterias que no son necesarias para este estudio

Procedimiento

Se tomarán las 30 muestras de aves de los diferentes recintos, las cuales se transportarán en un hisopo (CITOSWAB) con agua peptona hasta el laboratorio, después se realizará la elaboración del agar selectivo que consiste en 25.77 gramos de McConkey en 500 mL de agua peptona para aproximadamente 15 cajas Petri con 15mL de la misma en cada caja, luego de seis horas de reposo se utilizarán para la siembra de las muestras en cajas Petri y se mantendrán en una temperatura de 37°C en el medio de agar McConkey y se dejará por 24 horas, luego se aislarán y se tomará una proporción de colonias en una aza y se disolverá en 15 mL de agua peptona se deja en reposo durante 2 horas y se volverá a sembrar en el McConkey.

En este intervalo se hace la comprobación de la bacteria aislada y se someterá a tinción de Gram con la fijación de la bacteria en la placa, luego se someterá a tres tipos de colorantes. Comprobando así la bacteria en estudio como es *E. coli*.

4.8 Elaboración de los extractos

4.8.1 Extracción por trituración del ajo

- Pelar y lavado del ajo
- Triturar del ajo de forma manual hasta obtener una base semi líquida
- Luego en un papel filtro se somete a filtración para sacar impurezas en el contenido y quedarnos con el extracto puro del ajo.
- Se guarda en un en base de vidrio
- Conservar a 4°C ante su uso.

4.8.2 Extracción por trituración del jengibre

- Pelar y lavado del jengibre
- Triturar el jengibre hasta obtener una base semi líquida

- Luego en un papel filtro se somete a filtración para sacar impurezas en el contenido y obtener solo el líquido puro de este extracto
- Se guarda en un en base de vidrio
- Conservar a 4°C

Procedimiento

Luego de identificar la bacteria y realizar el aislamiento en las cajas Petri con su respectivo agar selectivo (MacConkey) se procederá a seleccionar una colonia de la siembra antes realizada para luego hacer un barrido con una aza y así distribuir la bacteria por toda la caja Petri, Una vez terminado se procede a introducir los discos que ya fueron sumergidos en las diferentes dosis de extractos, colocando así 3 discos con las respectiva dosificación y uno con oxitetraciclina, cada procedimiento tuvo 5 minutos de inmersión en los extractos, luego se proceden a llevar a la incubadora donde se la dejará por 24 horas en una temperatura de 37°C.

Finalmente se procede a realizar el monitoreo diario para observar la concentración mínima inhibitorio (CMI)

4.9 Procedimiento para la determinación de sensibilidad y eficacia

4.9.1 Procedimiento para la determinación de la sensibilidad *E coli* en las dosis de los extractos de ajo y jengibre.

Los resultados obtenidos fueron documentados por medio del programa Infostad, en el cual se utilizó el análisis de varianza no paramétrica para poder determinar las medias estadísticas y a su vez los resultados finales de la eficacia de los extractos, se utilizó el método de Kruskal Wallis. Finalmente se realizó el seguimiento de observación desde el día 1 al día 3.

4.9.2 Procedimiento para la determinación de la eficacia del extracto de ajo y jengibre frente a *E coli* en aves traspatio.

Este procedimiento se llevó a cabo tomando como referencia la fórmula de ANOVA (tukey) que justamente es para determinar los intervalos de diferencia entre los niveles de los factores *in Vitro*, en donde se tomaron en cuenta los dos

extractos en estudio ajo y jengibre con sus diferentes dosificaciones (60mL, 80mL y 100mL) y el testigo absoluto.

5. RESULTADOS

Tabla 1 Valoración de sensibilidad *E. coli* a las 24 horas después de la aplicación de los extractos de origen vegetal, utilizando el método de KRUSKAL WALLIS por el análisis de varianza no paramétrico por INFOTAD y corregida por la fórmula de tukey 0.5%.

Interacción	Sensibilidad %	Tukey 0.5 %
Ajo 60 mL	0 a	0
Ajo 80 mL	38 ab	0.38
Ajo 100 mL	38 ab	0.38
Jengibre 60 mL	0 a	0
Jengibre 80 mL	50 ab	0.50
Jengibre 100 mL	75 b	0.75
Oxitetraciclina 10%	100 b	100

P	0.0026
H	12.32

Extracto

E. Ajo 25.33

E. Jengibre 41.66

P. <0.001

Dosis

60 mL 0

80 mL 44

100 mL 56.5

P >0.009

La observación de los porcentajes de sensibilidad en *E. coli* a las 24 horas luego de la aplicación de los tratamientos en estudio, manifestaron diferencias estadísticas para la interacción entre los factores, por lo tanto se encuentra diferencias en las dosis y los extractos, como se observa en la **tabla 1**.

El tratamiento que presentó mayor sensibilidad correspondió al tratamiento químico de Oxitetraciclina con un 100%, y entre los extractos en estudio la dosis con mayor eficacia se presentó en el extracto de jengibre al 100mL con un porcentaje de 75% de sensibilidad, seguido del tratamiento de jengibre de 80 mL con un porcentaje de 50% de sensibilidad, los tratamientos de 60 mL y 80 mL de ajo obtuvieron un porcentaje similar de 38% de sensibilidad y los tratamientos de 60 mL de ajo y jengibre se obtuvo un porcentaje de 0% de sensibilidad, siendo así los tratamientos con porcentajes bajo en relación por la fórmula de tukey 0.5%.

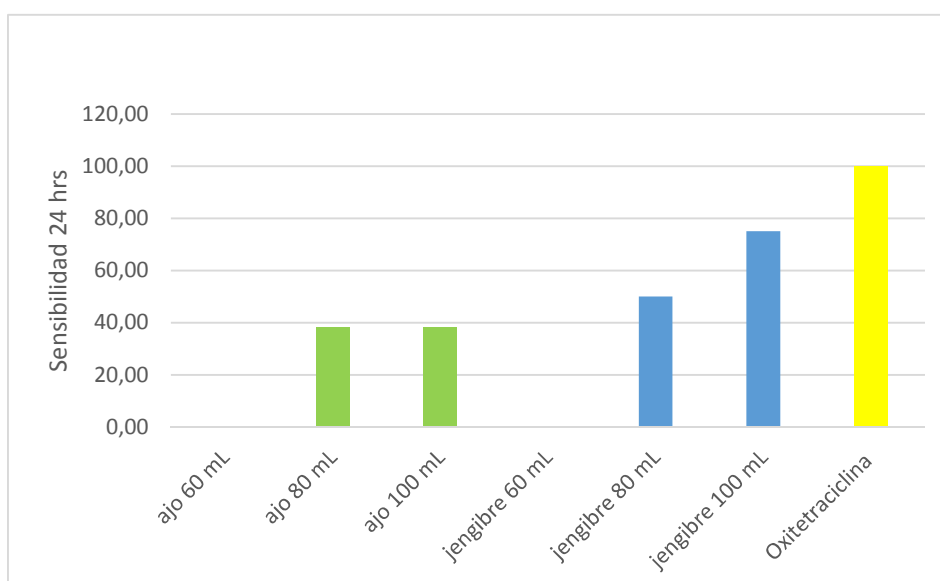


Ilustración 1 Porcentajes de sensibilidad de *E. coli* obtenido a las 24 horas, frente a un tratamiento químico (oxitetraciclina) comparándolo con los extractos vegetales de ajo y jengibre, teniendo como mejor resultado la dosis de 100 mL de jengibre.

Elaborado por: Herrera K, 2020

Tabla 2 Valoración de sensibilidad *E. coli* a las 48 horas después de la aplicación de los extractos de origen vegetal, utilizando el método de KRUSKAL WALLIS por el análisis de varianza no paramétrico por INFOSTAD y corregida por la fórmula de tukey 0.5%.

Interacción	Sensibilidad %	Tukey 0.5 %
Ajo 60 mL	0 a	0
Ajo 80 mL	88 b	0.88
Ajo 100 mL	100 b	100
Jengibre 60 mL	0 a	0
Jengibre 80 mL	88 b	0.88
Jengibre 100 mL	100 b	100
Oxitetraciclina 10%	100 b	100

P	<0.001
H	38.84

Extracto

E. Ajo	62.66
E. Jengibre	62.66
P.	<0.001

Dosis

60 mL	0
80 mL	88
100 mL	100
P	>0.009

La observación del porcentaje de sensibilidad de *E coli* a sus 48 horas, luego de la aplicación de los tratamientos de estudio, manifestaron diferencias estadísticas para la interacción entre los factores, y a su vez no presentaron

diferencia estadística entre las dosis y los extractos, como se observa en la **tabla 2**.

El tratamiento que presentó mayor sensibilidad lo presentó el tratamiento químico con Oxitetraciclina con un porcentaje de 100%, entre los extractos vegetales los presentaron mayor sensibilidad fueron el de ajo y jengibre en un 100mL con un porcentaje de 100% de sensibilidad, los tratamientos con los extractos de ajo y jengibre al 80 mL presentaron los mismos porcentajes de 88% de sensibilidad, Finalmente el tratamiento de ajo y jengibre de 60 mL con un promedio de 0% de sensibilidad siendo así los más bajos de los tratamientos de estudio, como se puede observar en la **figura 2**.

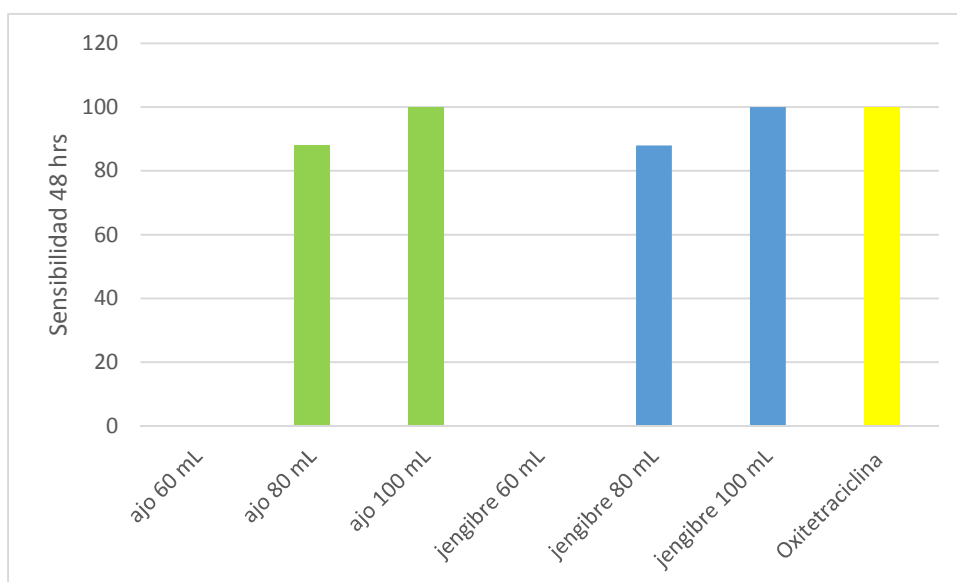


Ilustración 2 Porcentajes de sensibilidad de *E. coli* a las 48 horas, frente a un tratamiento químico (oxitetraciclina) comparándolo con los extractos vegetales de ajo y jengibre, teniendo los mismos resultados en las dosis usadas.

Elaborado por: Herrera K, 2020

VI DISCUSIÓN

Considerando que el extracto de jengibre con la dosis de 100 mL, se obtuvo un mayor porcentaje de eficacia con un 75% de sensibilidad luego de las 24 horas de haber sido aplicado para impedir el crecimiento bacteriano de *E coli in Vitro* representa una buena alternativa para la utilización de este extracto vegetal, por estar al alcance de toda la comunidad especialmente los de bajos recursos económicos.

Estos resultados comparados con los de Ojeda 2010, demuestra que el *Zingiber officinale* “jengibre” en 100 mL tiene un efecto eficaz en cuanto sensibilidad antimicrobiana, obteniendo halos en las zonas de inhibición en un promedio de 100% y presentando el de *Allium sativum* “ajo” en 70 mL halos en las zonas de inhibición en un promedio de 80%. Para el control de la bacteria *Staphylococcus aureus*.

Así mismo Tava en su trabajo experimental en el 2016, utilizando aceites esenciales de jengibre para el control de la bacteria *Micoplasmosis aviar*, obteniendo como resultado halos de inhibición de 98.8% con dosis de 90 mL.

Con este contexto tenemos que podemos utilizar diferentes presentaciones ya sea en aceites o en extractos vegetales caseros con el mismo fin de probar sensibilidad antimicrobiana y obtener un tratamiento alternativo.

VII CONCLUSIONES

La eficacia de los extractos vegetales de ajo y jengibre en el control de sensibilidad de *E coli* en aves traspatio *in Vitro* en sus tres días de monitoreo depende de la pureza de los extractos y su manipulación dentro y durante el procedimiento *in Vitro* para que su porcentajes de eficacia sean más significativas como se obtuvieron en esta investigación en las primeras 24 horas: E. de ajo y jengibre (60 mL) con un 0% sensibilidad, E de ajo (80 mL) y (100 mL) con un 38 % de sensibilidad siguiendo el E. de jengibre (80 mL) con un porcentaje de 50% y el mayor porcentaje de eficacia de los extractos fue el de jengibre (100 mL) con un 75%, finalmente el tratamiento químico de Oxitetraciclina con eficiencia de 100% de sensibilidad. A las 48 horas los porcentajes de eficacia fueron: E. de ajo y jengibre (80 mL) con un mismo porcentaje de 88% y el mayor porcentaje de eficacia fueron los de E. ajo y jengibre de (100 mL) siendo así los E. de ajo y jengibre (60 mL) donde no se presentó ninguna sensibilidad y donde la bacteria creció sin dificultad.

VIII RECOMENDACIONES

Como recomendación al momento de realizar el procedimiento de los extractos vegetales, utilizar vegetales en buen estado respecto a su textura, evitar frutos dañados y con mal olor. Considerar utilizar extractos al ambiente o sea recién elaborados para que exista más concentración en el extracto puro y sobre todo tomar en cuenta las condiciones en la que se encuentran cada recipiente o material a utilizar para así evitar alguna contaminación o residuo proveniente de otros factores. En la obtención de las muestra se debe tomar en cuenta a los animales con síntomas más semejantes a nuestra bacteria de estudio para así obtenerla con facilidad dando el caso que existen muchas enfermedades similares o producidas por *E coli*, para la extracción se debe tener en cuenta los hisopos estén en buen estado y no dañados, tomando las medidas de precaución al momento de trasladadas las muestras ya que no se encuentras en un sitio cercano a donde se procesaran las muestras.

IX BIBLIOGRAFÍA

- Antilles., N; Blanco., A; Camprubí., Q; Biarnés., M. (2013) Análisis de resistencias a antimicrobianos de cepas de *Escherichia coli* aisladas en aves en España de 1998 a 2013. Centre de Sanitat Avícola de Catalunya i Aragó (CESAC), 43206 Reus, Tarragona, España.
- Barnes, H. J., Gross, W. B., 1997 "Colibacillosis". Diseases of poultry, 9 edition. Disponible en: https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/colibacillosis_en_avicultura_-_magdalena_gibert.pdf
- Barnes, H. J., Vaillancourt, J. P., Gross, W. B., 2003 "Colibacillosis" Diseases of Poultry, 11th Edition, Section II, Chapter 18
- Bhandari, P., 2012 (*Allium Sativum*): A review of potencial therapeutic applications. International Journal of Green Pharmacy pp 2, 18.
- Blanco, M., Blanco, J. E., Mora, A., Blanco, J., 1996 "Escherichia coli septicémicos aviares: serotipos, factores de virulencia, resistencia a antibióticos y desarrollo de vacunas" Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Santiago de Compostela (LUGO). Medicina Veterinaria, vol. 13 nº 10
- Castro J., 2018
- Chávez, R., (2018) escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí. tesis previa la obtención de título de médico veterinario. Tema: efecto del extracto acuoso de ajo (*Allium sativum*) sobre parámetros productivos en la cría de pollos Cobb 500.
- De la Cruz L, Ivette Espinosa-Castaño, Michel Báez-Arias, Evelyn Lobo-Rivero Bordetella avium y *Escherichia coli* en pollos de engorde de la provincia Manabí, Ecuador Bordetella avium and *Escherichia coli* in broilers in Manabí province, Ecuador. Revista de Salud Animal, Vol. 40, No. 2, 2018, E-ISSN: 2224-4700
- Elkins, R., (1995) evaluación del efecto antimicrobiano de los aceites esenciales de jengibre y cúrcuma frente a la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC 12600
- Gibert, M., (sf) Colibacillosis en avicultura: Situación actual disponible en: https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/colibacillosis_en_avicultura_-_magdalena_gibert.pdf
- Giner, A., (2015) Colibacillosis en pollos de engorde y aves de larga vida, estrategias para un mejor control. Poultry Technical Manager Spain & Portugal en Zoetis Disponible en: <https://avicultura.info/colibacillosis-estrategias-para-un-mejor-control/>
- Gomero., R; Guerra., O; Odila., A (2008) Efecto de un extracto oleoso de rizoma de *Zingiber officinale* Roscoe (MVZ) sobre la anafilaxia pasiva cutánea y el espasmo bronquial inducido por histamina
- Guillamon, E., Baños, A., (2014) La solución natural más eficaz garlison, alimentación, utilización de extractos de ajo. PDF. Disponible en:

<https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2014/1/007-009-Alimentacion-Utilizacion-de-extractos-de-ajo-Banos-Guillamon-DOMCA-SA201401.pdf>

Hernández, M., y col., (2009) DETECCIÓN DE TÍTULOS DE ANTICUERPOS CONTRA LA ENFERMEDAD DE Anemia Infecciosa Aviar (AIA) EN AVES DE COMBATE EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6920/1/T-UCE-0014-064.pdf>

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182018000300253

Instituto Nacional De Estadísticas y Censos. (2012) “Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6538/1/T-UCE-0004-19.pdf>

Jure., M; Condorí., S; Leotta., A; chinen., L; Castillo., M. (2010) Detección, aislamiento y caracterización de Escherichia coli productor de toxina Shiga a partir de carne molida fresca proveniente de carnicerías de Concepción, provincia de Tucumán. Revista Argentina de Microbiología (2010) 42: 284-287.

KAHN, C., ed. 2007. Manual de Merck de Veterinaria. 6ed. Barcelona, Océano. p 2189.

Margall, N., Dominguez, A; Prats G; Salleras LI; (1997) ESCHERICHIA COLI ENTEROHEMORRÁGICA. \ Ezp Salud Pública 1997: 71: 437-443 N.” 5. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v71n5/colaboracion.pdf>

Martínez, P., (2013) Comparación de dos sistemas de producción y de manejo sanitario de las aves criollas de traspatio en los municipios de Ignacio de la Llave y Teocelo, Veracruz. Disponible en: <https://www.uv.mx/veracruz/uvca366-agronegocios-sustentables/files/2013/12/Molina2013-Aves-de-traspatio-Tesis.pdf>

Martínez., R. 2009 Artículo de revisión Betalactamasas tipo AmpC: generalidades y métodos para detección fenotípica. Revista de La Sociedade Venezolana de Microbiología, 78–83. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/1994/199414957003.pdf>

Metrenco, 2006 Principales enfermedades de las aves. Diprodal, (1), 1–13. <http://www.avicolametrenco.cl/Enfermedades%20de%20las%20Aves.pdf>

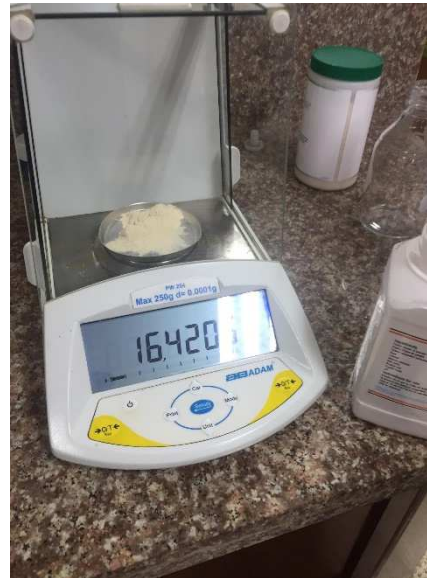
Ojeda 2010 Evaluación de tres métodos de tamizaje para detección de Enterobacteriaceae productoras de carbapenemasas en hisopados rectales

Ojeda M., 2018 Efecto antimicrobiano in vitro de los extractos de Allium sativum y Zingiber officinale frente a Staphylococcus aureus. file:///C:/Users/Jeremy/Downloads/Dialnet-EfectoAntimicrobianoInVitroDeLosExtractosDeAlliumS-7116602.pdf

OKDIARIO (2015) cuales son los mejores antibióticos naturales disponibles en: <https://okdiario.com/salud/cuales-son-mejores-antibioticos-naturales-2771193>

- Parma., P 2007 Prevalencia de cepas de *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) aisladas en pollos de granjas avícolas de la isla de Tenerife (España). *Higiene Y Sanidad Ambiental*, 13(4), 1091–1096.
- Ramírez, A. (2011) E.E. Microbiología General. Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/sbonilla/files/2011/06/escherichia-coli-i.pdf>
- Robalino, A., (2000) Manual del Avestruz. Quito, SUR Editores. p 76.
- Rodríguez A., 1998 clasificación taxonómica de *E.coli*.et México: Autor. disponible en URL:http://www.utn.org.mx/docs_pdf/capacitacion_tecnica_2009/manuales/avicultura/p_12_01.pdf
- Rodríguez., M 2010 Resistencia a antibióticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano.
- Serevera, S. 2001 Función Antimicrobiana de la Alicina de Ajo en cultivos de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332014000100008
- Serevera, S. 2011 prácticas de microbiología. Universidad de la roja, servicio de publicación, profesora del departamento de agricultura y alimentación. Disponible en: <file:///C:/Users/Adrian/Downloads/Dialnet-PracticasDeMicrobiologia-100835.pdf>
- Tava 2016 In vitro antimicrobial effect of *Allium sativum* and *Zingiber officinale* extracts against *Staphylococcus aureus*. <file:///C:/Users/Jeremy/Downloads/Dialnet-EfectoAntimicrobianoInVitroDeLosExtractosDeAlliumS-7116602.pdf>
- Torres, M., (2015) EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE TRES TIPOS DE ALIMENTOS EN AVES DE TRASPATIO CAUPICHU III, PICHINCHA 2015. Quito- Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6538/1/T-UCE-0004-19.pdf>
- Vargas, L.; Mamani. J.; Alvarez. E.; Rebollo. M.; (2014) Estudiantes de Medicina de la Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Medicina Auréleo Melean Cochabamba - Bolivia. Jefe de Departamento de Fisiopatología, Docente de Microbiología e la Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Medicina Auréleo Melean Cochabamba - Bolivia. Docente de Medicina Social y Preventiva de la Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Medicina Auréleo Melean Cochabamba - Bolivia. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332014000100008
- Vásquez, W., (2015) “LAS INMUNOGLOBULINAS Y, COMO UNA ALTERNATIVA A LA ANTIBIOTERAPIA CONTRA *Escherichia coli* EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS” Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3556/1/T-UCSG-POS-MSPA-5.p>

X ANEXOS



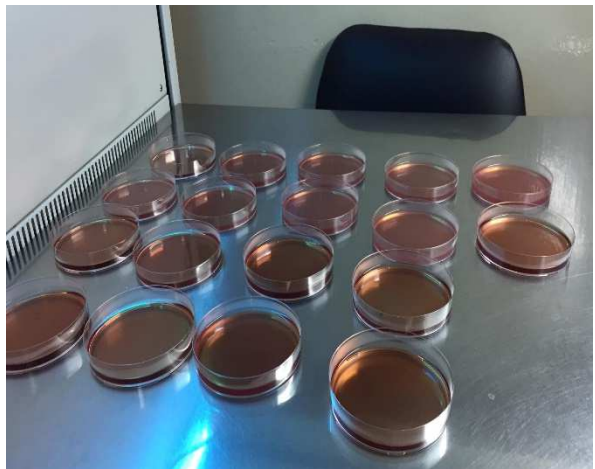
ANEXO 1 Elaboración de Agar selectivo (MacConkey) para siembra de muestras *E coli*.



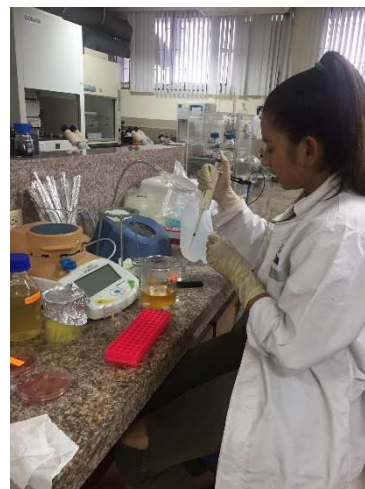
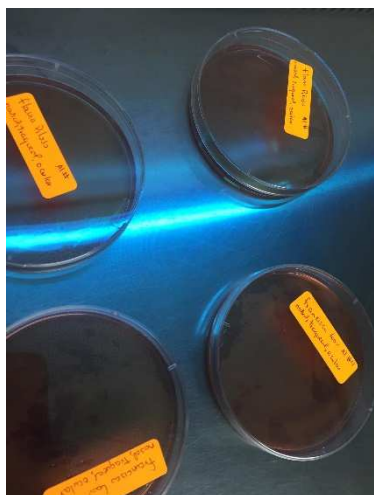
ANEXO 2 Elaboración de extracto de jengibre al ambiente.



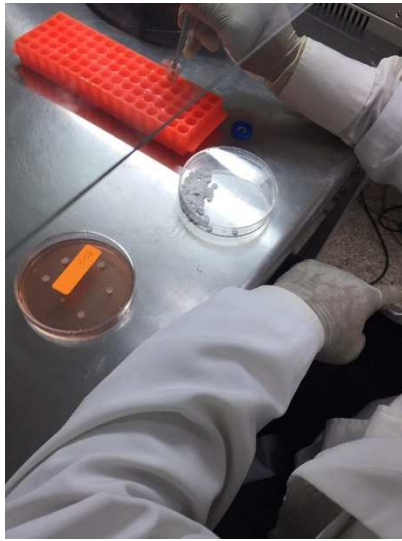
ANEXO 3 Elaboración de extracto de ajo



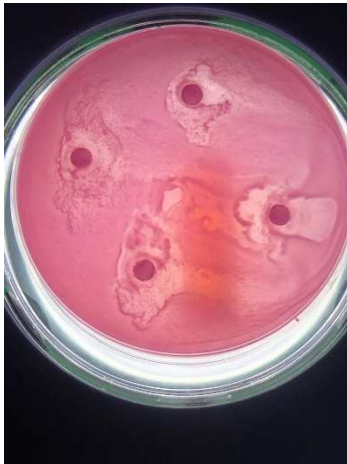
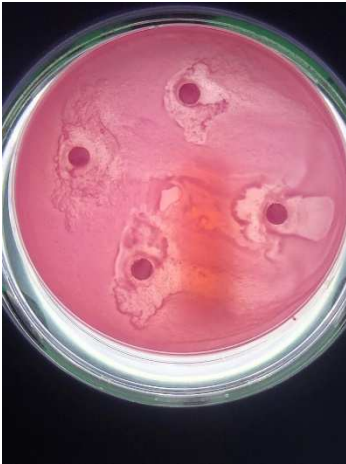
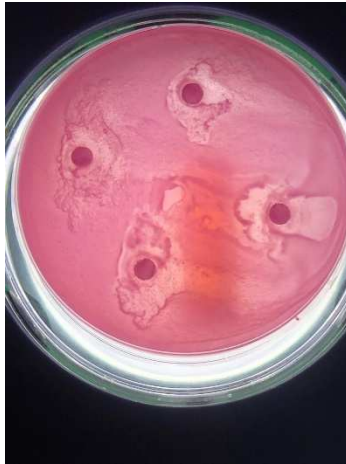
ANEXO 4 Primeras cajas Petri con agar selectivo para observar las muestras en los hisopos y encontrar la bacteria de estudio.



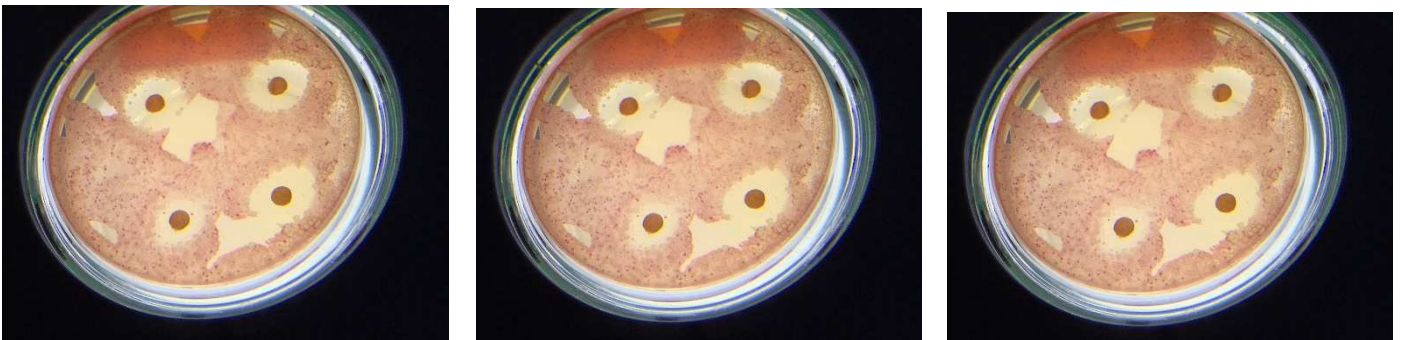
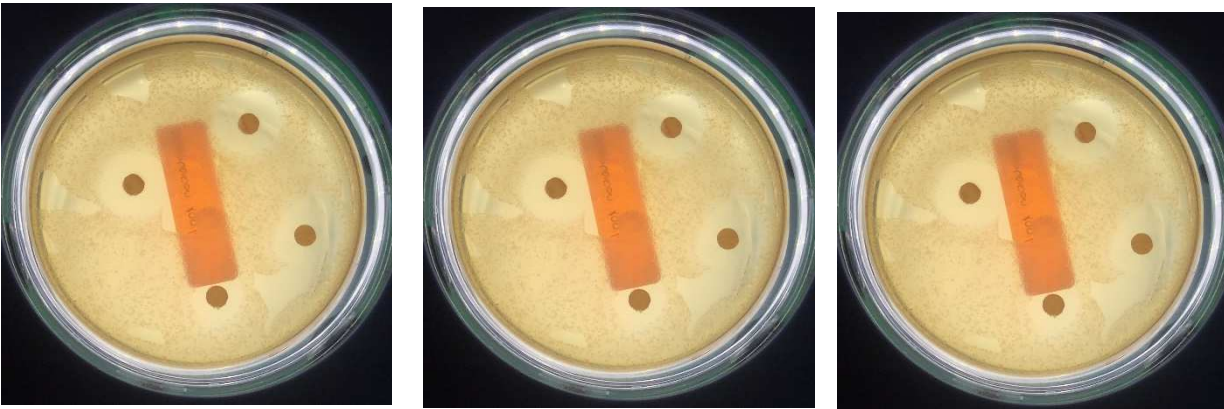
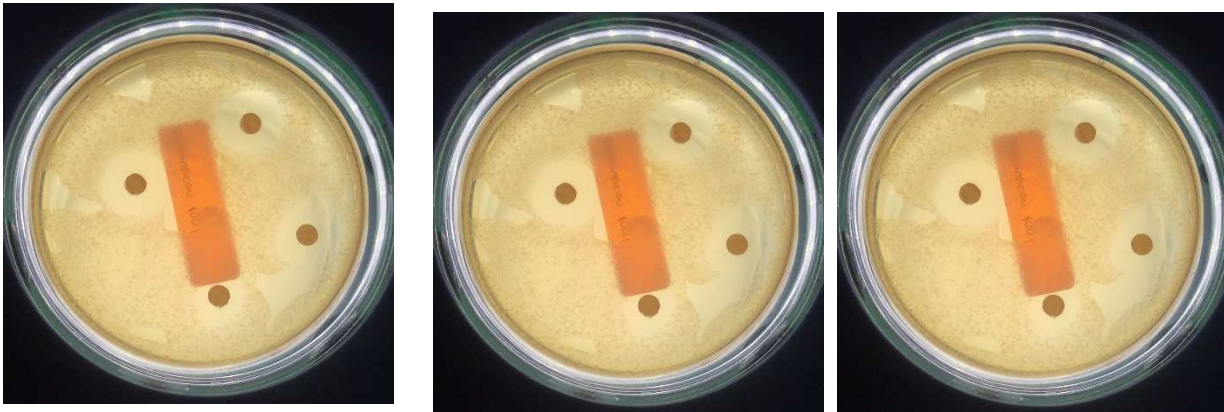
ANEXO 5 Identificación de la bacteria de estudio y su respectivo aislamiento, posterior para probar las dosis de los extractos y su sensibilidad



ANEXO 6 Aislamiento respectivo para probar sensibilidad luego de la aplicación de los extractos vegetales.



ANEXO 7 Primeros resultados de extractos de ajo y jengibre a 60 mL a las 24 hrs.



ANEXO 8 Resultados de las 48 hrs luego de la aplicación de los extractos con sus dosificaciones de 80 mL y 100 mL de ajo y jengibre.

Datos				
#	NOMBRE/ TIPO DE MUESTRA (N.T.O)	SIEMBRA	CONTEO	AISLAMIENTO
AL 1	BEATRIZ CARDENA	Na	105 SALMONELLA	
AL 2	BEATRIZ CARDENA	Na	100 SALMONELLA	
AL 3	BEATRIZ CARDENA	Na	30 SALMONELLA	1-2 COLONIAS
AL 4	BEATRIZ CARDENA	E Coli	96	1-2 COLONIAS
AL 5	BEATRIZ CARDENA	Na	90 SALMONELLA	
AL 6	MARGARITA CARRIZO	E Coli	68	1-2 COLONIAS
AL 7	MARGARITA CARRIZO	E Coli	81	1-2 COLONIAS
AL 8	MARGARITA CARRIZO	Na	0	
AL 9	MARGARITA CARRIZO	E Coli	202	1-2 COLONIAS
AL 10	MARGARITA CARRIZO	E Coli	72	1-2 COLONIAS
AL 11	FRANCISCO LOOR	E Coli	105	1-2 COLONIAS
AL 12	FRANCISCO LOOR	E Coli	56	1-2 COLONIAS
AL 13	FRANCISCO LOOR	E Coli	76	1-2 COLONIAS
AL 14	FRANCISCO LOOR	Na	0	
AL 15	FRANCISCO LOOR	E coli	95	1-2 COLONIAS
AL 16	FRANCISCO LOOR	Na	0	
AL 17	FRANCISCO LOOR	Hngs	0	
AL 18	FRANCISCO LOOR	Na	0	
AL 19	FRANCISCO LOOR	Na	0	
AL 20	FRANCISCO LOOR	Na	0	
AL 21	FLAVIO PILOSO	Hng	0	
AL 22	FLAVIO PILOSO	Na	0	
AL 23	FLAVIO PILOSO	E Coli	88	1-2 COLONIAS
AL 24	FLAVIO PILOSO	Na	0	
AL 25	FLAVIO PILOSO	Hng	0	
AL 26	FLAVIO PILOSO	Na	0	
AL 27	FLAVIO PILOSO	E Coli	110	1-2 COLONIAS
AL 28	FLAVIO PILOSO	Na	0	
AL 29	FLAVIO PILOSO	Na	0	
AL 30	FLAVIO PILOSO	E Coli	130	1-2 COLONIAS

ANEXO 9 Listado de muestras procesadas y Bacterias encontradas.

zona					contenido de discos	zona de inhibicion (mm)		tiempo	actividad		
IDENTIFICACION	Bacteria	Discos	S (\geq)	R (\leq)		objetivo	rango		NS	*	**
AL 4	E coli	60 mL	9	9	3	25	9	24 hrs	x		
AL 6	E coli	60 mL	9	9	3	25	9	24 hrs	x		
AL 7	E coli	80 mL	17,88	18,69	3	25	18,3	24 hrs		x	
AL 9	E coli	80 mL	19	19	3	25	19,0	24 hrs		x	
AL 10	E coli	100 mL	21,3	22,3	3	25	21,8	24 hrs			x
AL 11	E coli	100 mL	21,5	22,5	3	25	22,0	24 hrs			x
AL 12	E coli	60 mL	16	16	3	25	16	24 hrs	x		
AL 13	E coli	60 mL	16	16	3	25	16	24 hrs	x		
AL 15	E coli	80 mL	16,55	17,85	3	25	17,2	24 hrs		x	
AL 23	E coli	80 mL	19,22	20,69	3	25	20,0	24 hrs		x	
AL 27	E coli	100 mL	22,95	23,66	3	25	23,3	24 hrs			x
AL 30	E coli	100 mL	22,66	24,44	3	25	23,6	24 hrs			x
Oxitetraciclina	E coli	10 ug	30	30	3	25	30,0	24 hrs			x

ANEXO 10 Tabla de Halos de inhibición en mm de 24 horas

zona					contenido de discos	zona de inhibicion (mm)		tiempo	actividad		
IDENTIFICACION	Bacteria	discos	S (\geq)	R (\leq)		objetivo	rango		NS	*	**
AL 4	E coli	60 mL	9	9	3	25	9	48 hrs	x		
AL 6	E coli	60 mL	9	9	3	25	9	48 hrs	x		
AL 7	E coli	80 mL	17,88	18,69	3	25	18,3	48 hrs		x	
AL 9	E coli	80 mL	19	19	3	25	19,0	48 hrs		x	
AL 10	E coli	100 mL	21,3	22,3	3	25	21,8	48 hrs			x
AL 11	E coli	100 mL	22,5	22,5	3	25	22,5	48 hrs			x
AL 12	E coli	60 mL	16	16	3	25	16	48 hrs	x		
AL 13	E coli	60 mL	16	16	3	25	16	48 hrs	x		
AL 15	E coli	80 mL	16,55	17,85	3	25	17,2	48 hrs		x	
AL 23	E coli	80 mL	19,22	20,69	3	25	20,0	48 hrs		x	
AL 27	E coli	100 mL	22,95	23,66	3	25	23,3	48 hrs			x
AL 30	E coli	100 mL	23,66	24,44	3	25	24,5	48 hrs			x
Oxitetraciclina	E coli	10 ug	30	30	3	25	30,0	48 hrs			x

ANEXO 11 Tabla de Halos de inhibición en mm de 48 hrs