



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

**MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**ADICIÓN DE EXTRACTO DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN  
LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN FASE DE ENGORDE Y SU  
EFECTO EN PARÁMETROS PRODUCTIVOS**

**AUTORES:**

**GALO VINICIO ANDRADE CASTRO**

**MARIO RENÉ ZAMBRANO GÓMEZ**

**TUTOR:**

**QF. JOHNNY DANIEL BRAVO LOOR, PhD.**

**CALCETA, MARZO 2022**

## DERECHOS DE AUTORÍA

**GALO VINICIO ANDRADE CASTRO**, con cédula de ciudadanía **131373584-5**, y **MARIO RENÉ ZAMBRANO GÓMEZ**, con cédula de ciudadanía **131531667-7**, declaramos bajo juramento 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.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



---

**GALO VINICIO ANDRADE CASTRO**

**CC: 131373584-5**



---

**MARIO RENÉ ZAMBRANO GÓMEZ**

**CC: 131531667-7**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

**QF. JOHNNY DANIEL BRAVO LOOR, PhD.**, certifica haber tutelado el proyecto **ADICIÓN DE EXTRACTO DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS ENGORDE Y SU EFECTO EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS**, que ha sido desarrollado por **GALO VINICIO ANDRADE CASTRO** y **MARIO RENÉ ZAMBRANO GÓMEZ**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**QF. JOHNNY D. BRAVO LOOR, PhD.**

**CC: 1303147340**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación: **ADICIÓN DE EXTRACTO DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS ENGORDE Y SU EFECTO EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS**, que ha sido propuesto, desarrollado por **GALO VINICIO ANDRADE CASTRO** y **MARIO RENÉ ZAMBRANO GÓMEZ**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**M.V. Vicente A. Intriago Muñoz, Mg.**

**CC: 1309808739**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**M.V. Freddy A. Coveña Rengifo, Mg.**

**CC: 1310819618**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**Dr. Vinicio A Chávez Vaca, PhD.**

**CC: 1707778765**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

Me gustaría agradecer especialmente a Dios quien es mi fortaleza en momentos de debilidad, por haberme guiado y darme esa voluntad para seguir adelante a lo largo de mi carrera.

**A** mi familia, especialmente a mis padres quienes son pilares fundamentales en mi vida, por siempre apoyarme y haberme dado la oportunidad de tener una muy buena educación en el transcurso de mi vida, sobre todo por ser un gran ejemplo de vida a seguir.

**A** la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, que me ha abierto sus puertas y cuenta con una educación superior de calidad, con un equipo de profesionales brillantes que me han enseñado a ser mejor estudiante y persona.

**A** los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria, por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad, especialmente a nuestro tutor por ser una excelente persona que con gran paciencia, dedicación y profesionalismo ha sabido direccionar este trabajo de tesis.

**A** mis amigos, principalmente a mi compañero de tesis que me ha brindado generosamente apoyo, motivación y conocimientos para la culminación de este trabajo realizado con tanto empeño y dedicación.

---

**GALO V. ANDRADE CASTRO**

## **AGRADECIMIENTO**

**A** la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en el cual ha forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

**A** Dios por guiarme y brindarme fortaleza, sabiduría y paciencia para seguir adelante en cada uno de mis pasos por la vida universitaria.

**A** mi familia por su comprensión y apoyo incondicional, sin ellos nada de esto sería posible. Gracias por estar siempre y por reconfortarme en los días más difíciles.

**A** los docentes de nuestra carrera de medicina veterinaria, en especial a nuestro tutor QF. Johnny Daniel Bravo Loo por colaborarnos durante todo este proceso quien en su dirección, conocimientos y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

**A** los miembros de nuestro tribunal, por compartirnos sus conocimientos, que han sido pieza clave para el desarrollo de esta investigación.

**A** los colaboradores de la planta de balanceados y las instalaciones del hato porcino de nuestra distinguida Universidad por abrirnos las puertas de las instalaciones y permitirnos llevar a cabo este trabajo. Y asimismo gracias infinitas a todas las personas que de una u otra forma nos apoyaron en la realización de nuestro trabajo de titulación.

---

**MARIO R. ZAMBRANO GÓMEZ**

## DEDICATORIA

**A** Dios por acompañarme en todo momento y guiarme a lo largo de mi vida, quien me bendice de muchas formas, me llena de fuerzas, sabiduría para seguir adelante y cumplir cada una de mis metas.

**A** mis padres por su entrega incondicional, quienes me han ayudado a superar todos los obstáculos y me impulsan a seguir adelante para cumplir cada uno de mis objetivos, son mi total inspiración y orgullo.

**A** mis hermanos que me apoyan en todo momento, representan la unidad familiar y forman parte importante de mi vida. En especial a mi hermano mayor que es un ejemplo de desarrollo profesional a seguir.

**A** mi enamorada quien también ha sido incondicional, por su motivación y apoyo brindado, por todos sus consejos que me han ayudado a persistir y no decaer durante este proceso.

---

**GALO V. ANDRADE CASTRO**

## **DEDICATORIA**

**A** Dios, por guiarme día a día y permitirme llegar a este momento tan esperado en mi vida y darme esa fuerza para poder cumplir cada uno de mis objetivos.

**A** mis padres, quienes con su amor, paciencia, sacrificio y dedicación me han permitido llegar a cumplir una meta más en mi vida estudiantil gracias a ellos por apoyarme en mis objetivos sin decaer.

**A** mis hermanos por brindarme su apoyo, cariño, incondicional, durante todo este proceso son mi motivación importante para seguir adelante.

**A** toda mi familia por sus oraciones, consejos, apoyo y todas esas palabras de aliento que fueron fundamental en esta meta.

**A** mi enamorada por su apoyo incondicional y sus palabras de aliento durante todo este largo camino los cuales impulsaron a seguir adelante en el logro de esta meta.

**A** mis compañeros, amigos, por esos consejos y a todas esas personas que fueron fundamental y parte de mi formación profesional.

---

**MARIO R. ZAMBRANO GÓMEZ**



## CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE TABLAS .....	xii
CONTENIDO DE FIGURAS .....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	2
1.3. OBJETIVOS .....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.4. HIPÓTESIS .....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. ANTIBIÓTICOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO .....	4
2.1.1. BENEFICIOS DEL USO DE APC EN PRODUCCIÓN ANIMAL .....	4
2.1.2. ADITIVOS.....	5
2.2. EXTRACTO ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> ) .....	6
2.2.1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL ORÉGANO .....	7

2.2.2.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE DE ORÉGANO (AEO).....	7
2.2.3.	ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL ACEITE ESENCIAL DEL ORÉGANO	8
2.3.	PRODUCCIÓN PORCINA .....	9
2.3.1.	PRODUCCIÓN INTENSIVA .....	10
2.3.2.	INSTALACIONES DE PRODUCCIONES PORCINAS .....	10
2.3.3.	ETAPAS DE DESARROLLO .....	10
2.3.4.	ALIMENTACIÓN.....	13
2.4.	USO DEL ACEITE ESENCIAL COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN PRODUCCIÓN PORCINA .....	14
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....		15
3.1.	UBICACIÓN .....	15
3.2.	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS .....	15
3.3.	DURACIÓN .....	15
3.4.	FACTOR EN ESTUDIO.....	15
3.5.	TRATAMIENTOS .....	16
3.6.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	16
3.7.	ADEVA .....	17
3.8.	GRUPOS DE ESTUDIO.....	17
3.9.	VARIABLES EN ESTUDIO .....	17
3.9.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE .....	17
3.9.2.	VARIABLES DEPENDIENTES.....	17
3.10.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	18
3.11.	PROCEDIMIENTO.....	18
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		23
4.1.	ESTABLECER LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS CON LA ADICIÓN DE 0.5 Y 1.0% DEL EXTRACTO DE ORÉGANO EN LA DIETA DE LOS CERDOS DE ENGORDE. ....	23

4.1.1.	PESO INICIAL .....	23
4.1.2.	GANANCIA DE PESO POR SEMANA .....	23
4.1.3.	CONVERSIÓN ALIMENTICIA .....	35
4.2.	DETERMINAR LA CARGA MICROBIANA INTESTINAL (UFC/G DE <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> Y <i>ESCHERICHIA COLI</i> ).....	38
4.2.1.	MORTALIDAD .....	38
4.2.2.	CARGA MICROBIANA FECAL.....	38
4.3.	VALORAR LA RELACIÓN COSTO/BENEFICIO DE LA ADICIÓN DEL EXTRACTO DE ORÉGANO ( <i>ORIGANUM VULGARE</i> ) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS ENGORDE. ....	39
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		42
5.1.	CONCLUSIONES.....	42
5.2.	RECOMENDACIONES .....	42
BIBLIOGRAFÍA .....		43
ANEXOS .....		52

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1. Clasificación del destete .....	11
Tabla 3.1. Características climáticas .....	15
Tabla 3.2. Distribución de tratamientos .....	16
Tabla 3.3. Adeva .....	17
Tabla 4.1. Peso en kg de cerdos (peso inicial) .....	23
Tabla 4.2. Peso en kg de cerdos con adición de extracto de orégano (semana1)	24
Tabla 4.3. Prueba de Tukey .....	24
Tabla 4.4. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana2)	25
Tabla 4.5. Prueba de Tukey .....	25
Tabla 4.6. Peso en kg de cerdos con adición de extracto de orégano (semana 3)	26
Tabla 4.7. Prueba de Turkey .....	27
Tabla 4.8. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 4)	28
Tabla 4.9. Prueba de Tukey .....	28
Tabla 4.10. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 5)	29
Tabla 4.11. Prueba de Tukey .....	29
Tabla 4.12. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 6)	30
Tabla 4.13. Prueba de Tukey .....	30
Tabla 4.14. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (ganancia de peso final) .....	31
Tabla 4.15. Prueba de Tukey (ganancia de peso final) .....	32
Tabla 4.16. Tabla condensada de ganancia de peso por semana en los cerdos..	33
Tabla 4.17. Alimento brindado en kg por semana en los cerdos .....	34
Tabla 4.18. Alimento aprovechado en kg por semana en los cerdos .....	35
Tabla 4.19. análisis de variancia del alimento aprovechado en kg en los cerdos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Tabla 4.20. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (C.A) .....	36
Tabla 4.21. Prueba de Tukey (C.A).....	36
Tabla 4.22. Mortalidad de cerdos .....	38
Tabla 4.23. Relación costo/beneficio de los cerdos .....	41

## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 4.1. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano(semána1)	25
Figura 4.2. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano(semána2)	26
Figura 4.3. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano(semána 3) .....	27
Figura 4.4. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano(semána4)	29
Figura 4.5. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano(semána 5) .....	30
Figura 4.6. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano(semána 6) .....	31
Figura 4.7. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano(ganancia de peso final).....	32
Figura 4.8. Alimento aprovechado en kg por semana en los cerdos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 4.9. Conversión alimenticia .....	37
Figura 4.10. Análisis coprológico.....	39

## RESUMEN

La finalidad de esta investigación fue evaluar el efecto de la adición de extracto de orégano (*Origanum vulgare*) Kydo® en cerdos en fase de engorde, su efecto en los parámetros productivos y la actividad antibacteriana fecal (UFC/g) (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*). Se seleccionaron al azar 18 lechones (machos) de raza Landrace x Pietrain de camadas homogéneas de 100 días de edad (engorde) distribuidos en tres tratamientos: testigo (T0), tratamiento uno (T1) con la adición de 0.5% de extracto de orégano al alimento y en el tratamiento dos (T2) el 1%, organizados en un diseño comparativo. Las medias fueron comparadas con la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ) usando el paquete estadístico infostat, indicando que los resultados reflejaron una diferencia altamente significativa  $p < 0,0001$ , en los cuales el tratamiento (T0) obtuvo una ganancia de peso de 17,3kg y una conversión alimenticia de 4,83kg/kg, el (T1) obtuvo una ganancia de peso de 29,31kg y una conversión alimenticia de 2,83kg/kg, y obteniendo el mejor resultado en el (T2) con una ganancia de peso de 37,4kg y una conversión alimenticia de 2,25kg/kg. La actividad antibacteriana presentó diferencias significativas en UFC/g para *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* en el T2. Es por ello que, mediante la investigación realizada se concluye que la hipótesis planteada ha sido aceptada, ya que la suplementación de extracto de orégano mejoró los parámetros productivos en cerdos en fase de engorde, generando una alternativa en reemplazo de antibióticos promotores de crecimiento.

**Palabras Clave:** Extracto, orégano, engorde, ganancia, peso, alimentación, productivo, cerdos

## ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the effect of improving Kydo® extract (*Origanum vulgare*) in fattening pigs, its effect on production parameters and fecal antibacterial activity (CFU/g) (*Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*). Eighteen piglets (males) of the Landrace x Pietrain breed were randomly selected from homogeneous litters of 100 days of age (fattening) distributed in three treatments: control (T0), treatment one (T1) 0.5% of oregano extract was added to the feed and in treatment two (T2) 1%, organized in a comparative design. The means were compared with the Tukey test ( $p < 0.05$ ) using the infostat statistical package, indicating that the results reflected a highly significant difference  $p < 0.0001$ , in which the treatment (T0) obtained a weight gain of 17.3kg and a feed conversion of 4.83kg/kg, (T1) obtained a weight gain of 29.31kg and a feed conversion of 2.83kg/kg and, obtaining the best result in (T2) with a weight gain of 37.4kg and a feed conversion of 2.25kg/kg. The antibacterial activity showed significant differences in CFU/g for *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in the +T2, which is why, through the research carried out, it is concluded that the proposed hypothesis has been accepted, since oregano oil supplementation improved the productive parameters in fattening pigs, generating an alternative as a growth promoter to replace antibiotics.

**Keywords:** Extract, oregano, fattening, gain, weight, feeding, productive, pi

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según Vélez y Menéndez (2018) menciona que a nivel mundial el uso indebido en dosis de algunos suplementos implementados en la producción animal, como los promotores de crecimiento, han sido prohibidos por la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo, Baca y Ampuero (2019) atribuyen que el uso de ciertos aditivos naturales ha conllevado a ejercer una resistencia cruzada entre patógenos, lo que ocasiona un riesgo en la salud del consumidor.

En países Latinoamericanos, se han empleado compuestos orgánicos como Antibióticos Promotores de Crecimiento (APC), que en dosis exactas, contribuyen de manera benéfica a mejorar el rendimiento productivo y asegurar la salud animal (Janacua *et al.*, 2018); en países del tercer mundo han prohibido el uso de APC como procedimiento defensor en explotaciones pecuarias, creando así la necesidad de reemplazarlos con aditivos naturales que cumplan con las misma o similares funciones que los promotores de crecimiento (Madrid *et al.*, 2017).

Gómez *et al.*, (2017) indican que en Ecuador y otros países las granjas porcícolas, la infraestructura, el manejo de los animales y sistemas de alimentación, son factores que intervienen de manera directa en los índices productivos de los cerdos y de la sanidad animal, ya el inadecuado manejo de animales y retos sanitarios que se enfrentan en explotaciones pecuarias, incrementan la posibilidad de la presencia de microorganismos patógenos en la producción; mucho más en animales deprimidos inmunológicamente, cuando son destetados. Asimismo, Jiménez (2015) menciona que, frente a estos problemas sanitarios, desde años atrás se ha optado por implementar antimicrobianos sintéticos, que en dosis y usos indebidos terminarían creando resistencias cruzadas, en productos y subproductos de origen animal.

Estas referencias permiten plantear la siguiente interrogante: ¿La adición de extracto de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta de los cerdos en fase de engorde, mejorará los parámetros productivos?



## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Albanes y Zelaya (2017) afirman que a nivel mundial el uso de APC ha conllevado a buscar soluciones que contrarresten las resistencias cruzadas ocasionadas por el indebido uso de estos aditivos sintéticos, lo que abrió investigaciones al uso de aditivos naturales de origen vegetal, para disminuir la resistencia que producen los antibióticos que es uno de los mayores problemas para la salud de los consumidores; es por ello, que mediante la presente investigación se evaluó el efecto del extracto de orégano (*origanum vulgare*) en los parámetros productivos en cerdos de engorde; sustentándose de los siguientes ámbitos:

En Europa a partir del 2006, se prohibió el uso de APC, así lo menciona Ayala *et al.* (2011) quien además reporta que con el pasar de los años, diferentes investigaciones se encaminaron a encontrar alternativas que sustituyeran su uso dentro de las cuales se consideraron aditivos naturales de organismos vegetales, ya que estos no contienen agentes químicos o biológicos que puedan alterar o poner en peligro la salud de los consumidores.

De la misma manera, Vega (2018) menciona que, en Ecuador y países de Latinoamérica, se ha intentado encontrar alternativas que brinden un óptimo desarrollo dentro de granjas porcícolas como promotores de crecimiento de origen vegetal, buscando la eliminación de antibióticos perjudiciales u otros factores que ponen en peligro la salud del consumidor, lo que justifica la investigación desde el punto de vista social.

Ortiz *et al.*, (2017) menciona que la adición de aditivos naturales dentro de la alimentación animal, es una respuesta rápido y rentable para la sostenibilidad e inocuidad en la producción de carne de cerdo, debido a que muchos de estos contienen componentes que intervienen como antioxidantes sobre la carne y la grasa abdominal, además de elevar los parámetros productivos, desde el punto de vista económico esta investigación permitió mejorar los parámetros productivos y las condiciones económicas lo cual se vio reflejado en el rendimiento de la ganancia de peso en los tratamientos evaluados, logrando una mejor productividad y de la

misma manera evitando costos exagerados que puedan generarse en la producción de cerdos.

Además, de acuerdo con lo expuesto por los autores es necesario generar estrategias y alternativas para pequeños y grandes porcicultores, llegando a mejorar su producción sin utilizar promotores de origen químico, ya que el extracto de orégano reduce el tiempo de crianza e incrementa el peso de los animales lo que significa que es una excelente alternativa para la producción de cerdos sin que representen un riesgo para el consumidor.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la adición de extracto de orégano (*Origanum vulgare*) en la alimentación de cerdos en fase de engorde y su efecto en los parámetros productivos.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer los parámetros productivos con la adición de 0.5 y 1.0% del extracto de orégano en la dieta de los cerdos en fase de engorde.
- Determinar el efecto antimicrobiano de la adición de extracto de orégano en la alimentación de cerdos en fase de engorde sobre la carga microbiana fecal (UFC/g de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*).
- Valorar la relación costo/beneficio de la adición del extracto de orégano (*Origanum vulgare*) en la alimentación de cerdos en fase de engorde.

### **1.4. HIPÓTESIS**

La adición de extracto de orégano (*Origanum vulgare*) en la alimentación de cerdos en fase de engorde mejora los parámetros productivos y disminuye la carga microbiana fecal.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTIBIÓTICOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO**

En la actualidad el uso de los antibióticos para el tratamiento de enfermedades infecciosas es un tema del cual se habla mucho, lo que ha provocado que la sociedad científica tome preocupación por la viable correlación del uso de antibióticos en animales y en bacterias sustanciales de patología humana y animal (Acevedo *et al.*, 2015).

Sin embargo, se ha observado en los últimos años que los antibióticos como promotores tienen propiedades de mejora en el crecimiento animal, ya que han logrado una favorable ganancia de peso gracias a la dosis empleada cerca del 5% en la vida del animal, aunque aún no se conozca con exactitud el mecanismo por el cual benefician. Asimismo, Arenas y Moreno (2017) menciona que fundamentalmente la flora microbiana intestinal la transforman cualitativamente y cuantitativa, lo cual oprime el microorganismo promotor de enfermedades además de comprimir la flora normal y esto reduzca la mortalidad de los animales y logre una excelente productividad.

Es por ello que, Torres y Zarazaga (2002) mencionan que la decisión más reflexiva debería ser la eliminación del uso de los antibióticos como promotores de crecimiento en animales, ya que no se conoce aún con exactitud el efecto que les favorece en la producción, mientras que en el consumidor se incrementa la resistencia de cepas patógenas.

#### **2.1.1. BENEFICIOS DEL USO DE APC EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

García y García (2015) expresan que el uso de los antibióticos como promotores de crecimientos inició a finales de 1940 en países europeos, donde realizaron aplicaciones de clortetraciclina en la alimentación de pollos, la cual facilitó la absorción de vitaminas B12 lo que provocó ganancia de peso y resistencia alta a enfermedades en las aves. Esto fue la iniciativa para extenderse la aplicación directamente en los alimentos de otras especies, sin embargo, estos se crearon no

con este fin, más bien con la intención de usarlos en tratamiento de infecciones y evitar la propagación de enfermedades en lote de animales.

La Organización Mundial de la Salud [OMS] (2015) señala que al añadir antibióticos en los alimentos desintegra microorganismo patógeno, bacterias y hongos, lo que es benéfico ya que al ser consumido evitan el padecimiento de enfermedades. Sin embargo, el surgimiento de procesos contagiosos en granjas fue la que le dio el motivo para justificar el uso de los APC, ya que ha sido de mucha ayuda para las empresas de producción animal, porque ha disminuido los costosos, gastos de mano de obra, además se evita la manipulación en los animales por lo que es más seguro y práctico añadir el medicamento.

De la misma manera, Carro y Ranilla (2016) atribuyen que gracias al uso de los antibióticos como promotores de crecimientos se ha obtenido en los últimos años una mejor calidad de la carne, sin embargo, se tratan de buscar nuevas estrategias que obtengan efectos similares a los APC para reemplazarlos, ya que en ciertas granjas europeas se han encontrados residuos de la sustancia en la carne, provocando afectaciones en la salud del consumidor.

### **2.1.2. ADITIVOS**

La OMS (2020) señala que los aditivos alimentarios son el nombre que se le ha puesto a la sustancia que se les agrega a los alimentos, la cual permite que estos mantengan su textura, frescura, sabor y otros aspectos que los conservan. No obstante, a medida que ha pasado el tiempo se han incrementado las variedades de nuevos aditivos, ya que las condiciones de preparación son muy diferentes a la que realizan en los hogares, y estas logran compensar las necesidades de la producción alimentaria.

Pero hoy en día gracias a la tecnología, se ha podido justificar el uso de los aditivos alimentarios, ya que se ha creado una función tecnológica bien definida para evitar efectos negativos al consumidor y así lograr una excelente calidad nutricional de la conservación en los alimentos.

Por otra parte, Suarez *et al.*, (2018) menciona que la FAO es la que permite utilizar los aditivos alimentarios tanto sintéticos como naturales, siempre y cuando estos comprueben la inocuidad y así no presentan riesgos sanitarios para los consumidores, hoy en día esta sustancia contribuye la estabilidad fisicoquímica para alargar la vida del alimento, y en casos insalubres de la elaboración pueda ocultarse los defectos de fabricación.

## **2.2. EXTRACTO ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)**

Almeida y Suárez (2014) afirman que los aceites esenciales son importantes en la industria cosmética, farmacéutica y alimentaria, ya que por lo general son mezclas de complejidad líquida que muestran alta volatilidad al evaporarse cuando tiene contacto con el aire. Estos aceites se los obtiene de diferentes partes de la planta, pero a menudo se afilian a la figura de estructuras histológica que generalmente se las encuentra en la parte superior de la especie, además están constituidos químicamente por terpenos, monoterpenos y sesquiterpenos.

De la misma manera, Muñoz (2002) indica que estos aceites tienen su función biológica, mismas que se han determinado en dos campos, las cuales son interacciones vegetales e interacciones animales, pero también existen otros aceites esenciales que además de ser tóxicos muestran tipos bactericidas y desinfectantes. Unas de las propiedades físicas que destacan y los hacen diferentes a esto aceites esenciales es que se mantienen a temperatura ambiente debido a que son líquidos volátiles, además su densidad es inferior a la del agua, debido a que estos aceites tienen múltiples y variadas aplicaciones, son de gran importancia por sus propiedades en las industrias.

Asimismo, Ortiz (2018) menciona que debido a que están buscando alternativas para reemplazar los antibióticos como promotores de crecimiento, el uso del aceite esencial del orégano sería el indicado para emplearlo en la alimentación de los animales mejorando así la productividad. De acuerdo a estudios realizados en la Universidad de Chihuahua se ha evaluado el comportamiento de la productividad en cerdos de engorde, utilizando en la dieta el aceite de orégano, donde se notó la

disminución de bacterias patógenas por lo cual se puede determinar como una de la mejor alternativa, siendo esto los aceites esenciales.

### **2.2.1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL ORÉGANO**

Jiménez (2015) indica que la planta de orégano, cuyo nombre científico es *Origanum vulgare*, es una hierba perenne, lo cual quiere decir que vive por más de dos años. Esta planta pertenece a la familia de las Lamiáceas; los tallos del orégano son muy ramificados, por lo cual ésta planta parece un pequeño arbusto a menudo presentan un color rojizo, estos alcanzan alturas del orden de los 40 cm; las hojas del orégano se disponen de manera opuesta, presentan forma oval y son muy pequeñas, habitualmente miden entre 5 y 15 milímetros, mismas que presentan vellosidades por el envés. Además, el orégano presenta pequeñas flores, habitualmente de color blanco, aunque en algunas ocasiones son de color rosado o lila.

García *et al.*, (2016) que esta especie es una planta medicinal la cual se la encuentra distribuida en todo el mundo, tiene gran acogida en el mercado debido a sus características como propiedades medicinales, especia y condimento. Por lo que es de gran importancia debido a su aceite esencia, tanto para las industrias como farmacias, asimismo se elaboran jabones, perfumes, saborizantes, cosméticos, etc. De la misma manera, Arcilla *et al.*, (2016) atribuyen que en los últimos años el orégano ha sido una planta muy estudiada en los últimos años debido a su interés, por suplantar los aditivos sintéticos en los alimentos, ya que tiene un aforo de antioxidante y antimicrobiana contra microorganismos patógenos.

### **2.2.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE DE ORÉGANO (AEO)**

Según estudios realizados en Colombia por Albado *et al.*, (2001) indican que la composición química de los AEO puede verse afectada por el medio ambiente, debido a la procedencia y su método de extracción; sin embargo, han aumentado la utilidad de aprovechar los extractos naturales por los grandes beneficios que esta planta medicinal posee, para así sustituir los aditivos sintéticos en las provisiones, y tratar las enfermedades que producen estos compuestos.

De la misma forma Ayala *et al.*, (2006) atribuyen que el aceite de orégano se le considera no sólo como alternativa para suplantar los antibióticos promotores del desarrollo, sino, para alcanzar aumentos de eficacia y aumentar palatabilidad en sistemas donde se manejen subproductos y alimentos de escaso valor nutricional, que generalmente tienden a afectar el proceder y la salud animal.

Asimismo, Arcilla *et al.*, (2004) atribuyen que el orégano o aceite de orégano tiene tipologías beneficiosas que se utilizan para mejorar la salud de los animales ya que pueden proceder en otras partes del organismo como: reconstituir la flora intestinal, antioxidantes, inmunizador, y es un causante de ganancia de peso. Sin embargo, existen varias investigaciones donde reportan que el contenido de los aceites esenciales es favorable para la salud humano como para animales, por cuál se cree que es una alternativa para reemplazar a los aditivos (Acevedo *et al.*, 2013).

### **2.2.3. ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL ACEITE ESENCIAL DEL ORÉGANO**

Dentro de las actividades biológicas del aceite esencial del orégano encontramos las siguientes:

- **ANTIOXIDANTES**

Dentro de las actividades biológicas del orégano una de las actividades más importantes es la capacidad de los antioxidantes ya que son compuestos que advierten el daño a las células y tejidos del cuerpo, esto es particularmente importante en el intestino, el cual está perenemente expuesto a los desafíos alimentarios y ambientales que pueden causar daño a su tejido, ya que es la primera línea de defensa contra patógenos entéricos cuando las bacterias o virus invaden las células intestinales, el cuerpo responde con la inflamación (Reyes *et al.*, s.f).

Según estudios realizados por Cardona y Mejía (2019) para lograr la reducción y comparación de antioxidantes en los productos cárnicos, fue utilizado el extracto de orégano y nitrito sódico para hacer una comparación, sin embargo, mediante la investigación se pudieron arrojar buenos resultados, con la gran diferencia de que los tratamientos con el orégano reducen la oxidación en estos productos.

- **ANTIMICROBIANOS**

El desarrollo de las bacterias bucales como las caries es una de las enfermedades que atraviesa la salud pública a nivel mundial, pero se están buscando nuevas estrategias de forma natural para evitarlas, según estudios realizados en cepas de *Streptococcus mutans* con *Origanum vulgare* este tiene efectos antibacterianos debido a que arrojó resultados positivos de que la planta natural no tiene halos de inhibición bacteriana, lo que se utiliza como pasta dental u otros elementos para higiene bucal y así sería una alternativa para prevenir la aparición de malestares bucales (Schovelin y Muñoz, 2018).

- **ANTIPARÁSITARIOS**

La utilización de los APC ha hecho que obtengan resistencia cruzadas en ciertas bacterias, por lo que se está tratando de buscar nuevas alternativas para reemplazarlo, los aceites esenciales han mostrado efectos positivos ya que actúan como una opción nutricional. Sin embargo, se han realizado estudios con el uso de estos aceites esenciales como el orégano tanto en aves como en cerdos, pero a pesar que han sido menos las prácticas realizadas en cerdos estos han dado una aceptación por parte de los productores ya que en animales destetados para evita enfermedades gastrointestinales (Martínez *et al.*, 2015).

### **2.3. PRODUCCIÓN PORCINA**

La producción porcina tiene como propósito la provisión de carne para el consumo humano, ya que contiene un principio inestimable de proteína, energía, vitaminas, minerales y micronutrientes, esenciales para el crecimiento y desarrollo (Velasco *et al.*, 2019). Este sistema se caracteriza por animales con alta eficiencia de producción, estabulados en alta densidad, alimentados sólo con concentrados, por tanto, podrían estar sometidos a mayor estrés (Bonelli *et al.*, 2001).



### **2.3.1. PRODUCCIÓN INTENSIVA**

Según Silva (2016) indica que el sistema de producción intensiva es un nivel industrial de explotación en donde se hace empleo de sistemas más avanzadas, las dietas son balanceadas con raciones concentradas, los animales son de raza mestiza y pura, su tipo de producción está definido, desde el punto de vista sanitario tienen asistencia técnica, existe presencia de instalaciones costosas que implica una alta inversión de capital y las prácticas son adecuada. Este tipo de explotación por lo general va dirigido al proceso para productos embutidos industrializados o a los canales de las grandes ciudades

El mismo autor afirma que es una forma de explotación altamente tecnificada dirigida a situar los animales en condiciones que permiten obtener altos rendimientos productivos en el menor tiempo. Se utiliza material genético, dietas balanceadas, asistencia técnica, e infraestructura adecuada. Posee mano de obra permanente y canales de comercialización directos.

### **2.3.2. INSTALACIONES DE PRODUCCIONES PORCINAS**

Linares *et al.*, (2011) reporta que hoy en día la crianza de cerdos en las comunidades rurales ha desempeñado una actividad de gran importancia, principalmente familiar dándole un comienzo de rentabilidad a las sociedades campesinas de todo el mundo, esta actividad ha sido muy aprovechada para mejorar los conocimientos sobre la cría de cerdos lo cual ha sido muy fundamental para su desarrollo.

### **2.3.3. ETAPAS DE DESARROLLO**

Las etapas de desarrollo se pueden definir como un período de vida del animal donde necesitan seguimientos y una determinada cantidad de nutrimentos para cumplir con sus funciones de mantenimiento y máxima producción. Sin embargo, desde sus inicios la finalidad de la cría de ganado porcino ha sido producir carne de cerdo ya que la industria mundial continúa desarrollándose con el objetivo de mejorar e innovadoras técnicas para criar cerdos sanos que produzcan carne de calidad para el consumo humano (Granados, 2018).

Se dividen en 5 etapas de crecimiento que son:

- **LACTANCIA**

Esta fase es la más crítica ya que consiste en el desarrollo de los porcinos, donde se implementan mecanismos de supervivencia para acoplarse en el menor tiempo posible para su nueva vida. Cabe recalcar que el recién nacido necesita ingerir el calostro que es la primera secreción de la glándula mamaria después del parto, esta contiene inmunoglobulinas que es fundamental en el neonato ya que los nutrientes son importantes para el crecimiento y desarrollo de la cría (PROAGRO, 2018).

- **DESTETE**

En esta etapa de crecimiento Portillo y Renaut (2012) menciona que el destete en cerdos consiste en separar los lechones de la madre para que comiencen alimentarse por sí solos. Por lo tanto, una vez que los lechones son separados de sus madres estos son trasladados a un criadero de transición hasta que alcanzan unas 8 a 10 semanas de edad, mientras que las madres regresan a las jaulas de gestación para ser inseminadas en el próximo celo o en ciertas ocasiones estas son enviadas a mataderos por motivos de rentabilidad. Cabe recalcar que existen 4 tipos de destete que son:

**Tabla 2.1.** Clasificación del destete

<b>ULTRAPRECOZ</b>	Antes de los 21 días. Se requieren manejo, sanidad y alimentación especiales. El peso de los lechones es menor de 5 kg.
<b>PRECOZ</b>	Entre 21 y 30 días. Pasan por una nave de transición antes de ir a la zona de cebo. Es el más utilizado porque resulta más rentable al intensificar el ciclo de la cerda y disminuir la transmisión vertical de enfermedades. Los lechones pesan entre 5 y 7 kg.
<b>FUNCIONAL</b>	Entre los 30 y 42 días. Se utiliza en explotaciones semiextensivas. Los lechones pesan entre 7 y 11 kg y pasan por una nave de recría antes de ir a la zona de cebo.
<b>TRADICIONAL</b>	Entre 42 y 63 días. Se hace en explotaciones extensivas, principalmente de cerdos ibéricos. Pasan directamente a cebo, con unos 12-15kg.

**Fuente.** Paulino 2004.

Los cerditos pasan por las áreas de destete antes de ser trasladados a la zona de cebo para que se acostumbren a su nueva alimentación, sin embargo, existen unos

factores que le producen estrés a los cerdos como la separación del ambiente materno, competencia por espacio con sus nuevos compañeros, cambio en la alimentación y el alojamiento en un nuevo ambiente (Paramio *et al.*, 2017).

- **CRÍA**

Inicia la cadena productiva de cría las que están compuestas internamente por cuatro sitios como desarrollo de primerizas, reemplazos, gestación y parideras. Sin embargo, la crianza tradicional o no tecnificada de cerdos hoy en día está basada en su mayoría en conocimientos empíricos los cuales han sido transmitidos de generación en generación por la falta de recursos económicos de los propietarios que no poseen tecnologías, además de la falta de programas de alimentación, sanitarios y de reproducción; así mismo de equipos y materiales los cuales permiten alcanzar los parámetros productivos de la crianza tecnificada (Arenas y Moreno, 2017).

Posterior a la lactancia pasa a la etapa donde interviene el porcicultor la cual es de crianza para ayudar a la adaptación del lechón, ya que juega un papel importante en el factor económico, por lo tanto, se deberá brindar una crianza y alimentación apropiada para lograr producir ganancias. En el inicio de la alimentación y desarrollo del lechón esta comienza con dietas balanceadas basadas en nutrientes que necesita para obtener el peso y tamaño deseado (Jaramillo, 2018).

Como lo expresa (Agrotendencia, 2017), existen diversos tipos de crianza no tecnificadas de cerdos que son:

### **TIPO DE ORGANIZACIÓN DE LOS CRIADEROS**

- Asociado
- Individual

### **DESTINO FINAL DE LOS CERDOS**

- Crianza realizada por criadores propiamente dicho
- Crianza para el ahorro
- Crianza asociada al ciclo del recojo de la basura

## **ESTRATO GEOGRÁFICO**

- Crianza de cerdos en la Costa
- Crianza en la Sierra y Selva

Además, es recomendable tomar buenas prácticas de manejo para que los cerdos crezcan fuertes y sanos como mantener limpio los galpones, darle sombra y resguardo del frío para evitar neumonías u otras enfermedades, asimismo limpiar a diario comederos y bebederos y por último darle alimentos en calidad y cantidad adecuada (Agrotendencia, 2017).

- **PRECEBO**

Cantabria (2017) menciona que en esta etapa de precebo es donde los lechones llegan de 6 kilos logrando en 7 semanas un peso final de 32 kilos, esto favorece la adaptación temprana del sistema digestivo del lechón para hacer mejor la transición de una dieta líquida a una sólida, logrando excelentes consumos gracias a su excelente palatabilidad, permitiendo tener en esta etapa lechones más saludables, con altas ganancias de peso.

- **LEVANTE**

Según Posada *et al.* (2006) esta etapa de levante es donde los animales necesitan mayor cuidado y supervisión técnica para evitar mortalidad, ya que comprende desde los 30 a 60 kilos de peso en un tiempo aproximado de siete semanas y un consumo de alimento de 76 kilos por cerdo. Sin embargo, se espera una ganancia diaria de promedio de 700 gr.

### **2.3.4. ALIMENTACIÓN**

Gaibor (2012) afirma que para obtener un crecimiento rápido de los cerdos es necesario que reciban alimentos concentrados en nutrientes, y los cerdos crecen mejor alimentados con una ración bien equilibrada ya que la cantidad de alimento depende de la etapa en la que se encuentre el cerdo. Sin embargo, una de las ventajas de los cerdos es que les gusta comer bastante y además de sus alimentos estos también comen pastos lo que es bueno para su alimentación, pero los cerdos

también requieren alimentación por dos propósitos que son el sostenimiento del organismo y su crecimiento.

## **2.4. USO DEL ACEITE ESENCIAL COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN PRODUCCIÓN PORCINA**

Nolivos y Vásquez (2012) afirman que en estudios realizados se encontró que el efecto de alimentar cerdas con aceite esencial de orégano en los parámetros de producción de sus camadas, benefició porque se incrementó el número de lechones nacidos vivos y disminuyó la mortalidad, debido a esta investigación la comercialización de este aceite esencial ha sido un éxito, ya que además de ser un producto natural, disminuyen los costos de producción.

De la misma forma, Loeza *et al.*, (2020) atribuyen que el aceite esencial de orégano añadido en etapas de engorde ha incrementado los parámetros productivos, como el aumento de peso diario por cerdo hasta un 4%, Asimismo, en un estudio realizado por Aguirre *et al.*, (2019) menciona que los cerdos en proceso de engorde mediante la aplicación de aceite de orégano incrementaron la ganancia de peso, es por ello que mediante referencia de investigaciones realizadas se puede llegar a la conclusión que el uso de aceites esenciales de orégano en diferentes etapas del desarrollo productivo resulta beneficioso porque hay una eficiencia productiva.

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

El desarrollo de esta investigación se efectuó en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación (UDIV) Hato Porcino ESPAM-MFL de la carrera de Medicina Veterinaria perteneciente a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López ubicada en el sitio el Limón parroquia Calceta-Manabí-Ecuador, en las coordenadas 0°49'23" de latitud Sur y a 80°11'01" de longitud Oeste, con 15 msnm.

### 3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Las características climáticas en el sitio El Limón, de la parroquia Calceta ubicada en el cantón Bolívar de la provincia de Manabí son:

Tabla 3.1. Características climáticas

VARIABLE	VALOR
Precipitación media anual	782,6 mm
Temperatura media anual	26 °C
Humedad relativa	81,40%
Heliofanía anual	1109,8 (horas)
Viento	1,6 m/s
Evaporación Anual	1256,3 mm

Fuente. Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López" (2021).

### 3.3. DURACIÓN

La presente investigación tuvo una duración de 5 meses, dicho tiempo se distribuyó de la siguiente manera; se dedicaron 3 meses al trabajo de campo y 2 mes se emplearon para la tabulación, organización y corrección de material investigativo.

### 3.4. FACTOR EN ESTUDIO

Extracto de orégano (*Origanum vulgare*).

### 3.5. TRATAMIENTOS

Para la adición de extracto de orégano (*Origanum vulgare*) de la casa comercial Kydo en la alimentación de cerdos de engorde y su efecto en los parámetros productivos se establecieron tratamientos, mismos que se encuentran distribuidos en la tabla 3.2 que se muestra a continuación:

Tabla 3.2. Distribución de tratamientos

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T0	Adición de 0% de extracto de orégano ( <i>Origanum vulgare</i> )
T1	Adición de 0,5% de extracto de orégano ( <i>Origanum vulgare</i> )
T2	Adición de 1% de extracto de orégano ( <i>Origanum vulgare</i> )

### 3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente diseño de investigación está basado en un modelo de estudio de cohorte comparativa, carácter descriptivo y prospectivo, donde se emplearán dos clases de tratamientos iguales en composición, pero diferentes en proporción designados como tratamientos (T1 y T2) frente al grupo control como tratamiento (T0).

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$ = Es la j-ésima observación de la i-ésima población

$\mu$ = Media general.

$\bar{\alpha}_i$ = Efecto del *i-ésimo* tratamiento (lechones tratados)

$\varepsilon_{ijk}$  = Error experimental

### 3.7. ADEVA

Tabla 3.3. Adeva

Fuente de Variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamientos	2
Error experimental	15

### 3.8. GRUPOS DE ESTUDIO.

Los grupos de estudio en cuestión estuvieron conformados por 18 cerdos durante su etapa de engorde, donde para fines de esta investigación se los clasificó de manera aleatoria en tres grupos que constan de seis porcinos cada una.

### 3.9. VARIABLES EN ESTUDIO

#### 3.9.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Extracto de orégano (*Origanum vulgare*)

#### 3.9.2. VARIABLES DEPENDIENTES

Peso inicial (kg)

Peso semanal y final (kg)

Ganancia de peso semanal (kg)

Consumo de alimento (kg)

Conversión alimenticia (kg/kg)

Mortalidad (%)

Carga microbiana fecal (UFC/g)

Costo-Beneficio (USD)



### **3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Mediante la aplicación del análisis de la varianza también conocido como ANOVA, se logró determinar la fluctuación de la respuesta medible durante el tratamiento empleado, además el test de Shapiro Wilks permitió contrastar la normalidad distribución de datos, mediante el cálculo de la media y la varianza muestral, donde se ordenaron las observaciones de menor a mayor.

Además, se verificó la homogeneidad de varianzas mediante el test de F, mismo que consiste en el contraste de la razón de varianzas, discriminando la hipótesis nula entre dos poblaciones normales teniendo la misma varianza. Los datos se analizaron con el paquete estadístico InfoStat versión libre (2019); finalmente, los resultados obtenidos fueron tabulados y graficados de acuerdo al aporte que presenten a la investigación utilizando Microsoft Excel (2013).

### **3.11. PROCEDIMIENTO**

El procedimiento se lo realizó a través de las siguientes fases:

#### **FASE I. ESTABLECER LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS CON LA ADICIÓN DE 0.5 Y 1.0% DEL EXTRACTO DE ORÉGANO EN LA DIETA DE LOS CERDOS EN FASE DE ENGORDE.**

##### **Actividad 1. Ambientación y asepsia de instalaciones**

Se ubicó el lugar específico para la construcción tomando en cuenta los datos climatológicos y técnicos recomendados, se procedió a realizar el cambio total de la cama profunda durante dos semanas antes de empezar con la investigación, luego se procedió a desinfectar con una bomba de mochila dos veces a la semana y a limpiar las instalaciones de la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación (UDIV) Hato Porcino ESPAM MFL utilizando Pharglutaplus® (desinfectante viricida, bactericida y fungicida biodegradable a base de Glutaraldehido: 22,0 g; Cloruro de Benzalconio 50% 2,50 g; excipientes c.s.p: 100,00 ml).

**Actividad 2. Instalaciones a utilizar**

Los lechones fueron alojados en un corral de 5x6m para cada tratamiento, la cual se lleno de tamo de arroz (cama profunda), cada uno de estos lotes constaban de un comedero lineal con separación de 25cm para cada cerdo, estos comederos son vitales, debido a que brinda un mayor espacio, mayor ganancia diaria y disminuye la competencia por el alimento, asimismo fueron utilizados cuatro bebederos automaticos.

**Actividad 3. Selección de los grupos de estudio.**

Para la investigación se seleccionaron al azar 18 lechones (machos) de raza Landrace x Pietrain de camadas homogéneas de 100 días de edad (engorde), distribuidos en tres tratamientos, donde se alojaron 6 lechones por lote. Cada lechón fue previamente tatuado (pinza tatuadora de 4 dígitos x 3/8" Lhaura®) con números para facilitar su identificación.

**Actividad 4. Alimentación de los grupos de estudio.**

Cada cohorte recibió una alimentación de tipo engorde durante 50 días, de los cuales se dividieron en tres grupos, misma que fue adicionada a sus respectivos comederos de forma lineal, lo cual mediante este sistema se ahorra notablemente en gastos de mano de obra y alimento, al igual que facilita su reparto, haciéndose el trabajo más rápido y evita que los cerdos luchen entre sí.

En el momento de recibir la ración se pesaba el alimento de acuerdo a los requerimientos nutricionales acorde a los pesos de los cerdos, administrándoles en las horas de la mañana (08:00am) y en la tarde (16:00pm), luego de que los cerdos acabaran de consumir el alimento se procedía a pesar el sobrante.

En la primer semana se brindó 1,28Kg a cada cerdo de acuerdo con su peso a los 100 días, en el cual la última semana se finalizó con un total de 2,92Kg, dándoles la misma cantidad de alimento a todos los cerdos; dentro de la cual uno de estos grupos de estudio recibió solo el alimento sin adición de extracto de oregano (T0), no obstante, a los otros grupos se adicionó extracto de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta (T1) de 0,5% y el tratamiento (T2) que se le adicionó 1% en la

alimentación que fue utilizada para los cerdos de engorde, con la finalidad de determinar el efecto en los parámetros productivos y su actividad antibacteriana en muestras fecales.

### **Actividad 5. Peso de los cerdos**

Se tomó el peso individual de cada cerdo en estudio a los 100 días de edad como peso inicial, posterior a ello se ubicaron en sus respectivos corrales, donde se contaron un total de 6 cerdos por tratamiento; luego se procedió a realizar el peso de los animales cada 7 días de los 3 tratamientos de la investigación en forma individual durante la fase de engorde, esto se lo realizó con una balanza digital marca Camrry.

Los pesos se registraron en las fichas de cada uno de los animales para tener como referencia el peso inicial y la de los experimentos, para poder obtener la diferencia de ganancia de peso entre el peso inicial y el final al terminar la investigación, tomando en cuenta que esta manera de pesar no afecto en nada el comportamiento del animal este método se aplicó hasta que los cerdos cumplieron las siete semanas de la investigación. Tomando en consideración los indicadores productivos: Peso Vivo Promedio Semanal (3.2), Ganancia de Peso Vivo Semanal (3.3), Consumo de Alimento Diario (3.4) y Conversión Alimenticia (3.5).

$$PVPS = \frac{\text{Suma de pesos de cerdos}}{\text{Numero de cerdos}} \quad [3.2]$$

$$GDPS = \frac{\text{peso vivo semanal} - \text{peso vivo inicial}}{\text{dias de evaluacion}} \quad [3.3]$$

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Alimento ofrecido} - \text{alimento rechazado}}{\text{número de cerdos}} \quad [3.4]$$

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{kg alimento consumido}}{\text{kg carne producida}} \quad [3.5]$$

## **FASE II. DETERMINAR EL EFECTO ANTIMICROBIANO DE LA ADICIÓN DE EXTRACTO DE ORÉGANO EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN FASE DE ENGORDE SOBRE LA CARGA MICROBIANA FECAL (UFC/G DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* Y *ESCHERICHIA COLI*).**

### **Actividad 6. Mortalidad**

Según Ugarte (2020) de acuerdo a un estudio realizado la mortalidad acumulada se evaluó al realizar un cálculo entre los cerdos muertos y los cerdos ingresados de la producción, el porcentaje de mortalidad se apuntó en los registros técnicos para observar las diferencias entre los tratamientos de estudio.

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{numero de cerdos muertos} \times 100\%}{\text{numero de cerdos ingresados}} [3.6]$$

### **Actividad 7. Toma de muestras para análisis de laboratorio**

Con la finalidad de conocer la actividad antibacteriana del extracto de orégano (*Origanum vulgare*), sobre *S. aureus* y *E. coli* UFC/g, se tomaron muestras a todos los cerdos sometidos al estudio al inicio (100 días de edad) y al final (150 días de edad); para la toma de muestras se procedió a inmovilizar el animal con un método de sujeción física (sujetador metálico), luego se introdujo el dedo índice dentro del recto del cerdo para la extracción de la muestra fecal, si el cerdo no contenía heces fecales en el recto, se lo dejaba reposar unos minutos y se volvía a estimular el recto hasta obtener la muestra.

Las muestras obtenidas fueron colocadas en envases para examen de heces en humanos y fueron enviadas al laboratorio de Microbiología de la carrera de Medicina veterinaria, donde se tomó 10gr de la muestra, misma que fue diluida en un recipiente con 90ml de agua destilada, una vez hecho ese proceso en un tubo de ensayo se realiza una segunda dilución con 9ml de agua destilada y 1ml de la primera dilución.

En la segunda dilución se realizó el cultivo en dos cajas de Petri en forma de inundación, una con agar Manitol para la bacteria *Staphylococcus aureus* y otra

caja con agar Macconkey para la bacteria *Escherichia coli*, dejando reposar por 1 minuto y luego se desechó el sobrante, por último, se rotuló y selló las cajas para ser llevadas a estufa por 24 a 48 horas para que desarrolle las unidades formadoras de colonias y hacer el respectivo conteo de las colonias de bacterias. Este procedimiento fue realizado con cada uno de los cerdos en estudio.

### **FASE III. VALORAR LA RELACIÓN COSTO/BENEFICIO DE LA ADICIÓN DEL EXTRACTO DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN FASE DE ENGORDE.**

#### **Actividad 8. Análisis económico**

Aguilar (2017) menciona que el análisis del costo-beneficio es un proceso que, de manera general, se refiere a la evaluación de un determinado proyecto, de un esquema para tomar decisiones de cualquier tipo. Ello involucra, de manera explícita o implícita, determinar el total de costos y beneficios de todas las alternativas para seleccionar la mejor o más rentable.

Este análisis se evaluó en función al crecimiento de costo por el precio de utilización de orégano como aditivo confrontando como un alimento normal (Valdivia, 2016), es por ello que, para el efecto de la misma, se tomaron en cuenta los datos de la compra de los cerdos, balanceado, aceite de orégano y precio de la carne en pie. Se registraron el total de ingresos y egresos de cada tratamiento para determinar la rentabilidad y se realizó de la siguiente manera (Ganchozo e Intriago, 2019):

$$\text{Costo/Beneficio} = \frac{\text{Total de Ingresos}}{\text{Total de Egresos}} \quad [3.7]$$

La relación costo-beneficio (C/B), es conocida también como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC) de un proyecto.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se muestran los resultados de los diferentes parámetros evaluados con la adición de extracto de orégano de 0.5 y 1.0 % con el objetivo de determinar los efectos en los parámetros productivos en cerdos de engorde.

### 4.1. ESTABLECER LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS CON LA ADICIÓN DE 0.5 Y 1.0% DEL EXTRACTO DE ORÉGANO EN LA DIETA DE LOS CERDOS DE ENGORDE.

Es por ello que, una vez realizadas estas actividades se procedió a llevar el control de los pesos en los cerdos desde la semana inicial hasta la final siendo estas un total de siete semanas, mismas que fueron establecidas en la investigación de los cuales se generaron los siguientes datos:

#### 4.1.1. PESO INICIAL

Los resultados del análisis de la varianza del peso inicial determino que no poseen diferencias significativas entre los pesos de los animales, como se puede observar en la tabla 4.1, el p-valor  $>0,05$  (0,3332). Es por ello, que se puede determinar que los pesos iniciales del tratamiento (T0) son iguales a los de los tratamientos T1 y T2.

Tabla 4.1. Peso en kg de cerdos (peso inicial)

Tabla de Análisis de la Varianza (peso inicial)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo	60,73	2	30,37	1,18	0,3332
N° Tratamiento	60,73	2	30,37	1,18	0,3332
Error	384,88	15	25,66		
Total	445,62	17			

#### 4.1.2. GANANCIA DE PESO POR SEMANA

- PESO SEMANA UNO

En la primera semana se observaron resultados que demuestran la significancia de los datos por cada tratamiento, como se puede observar en la tabla 4.2 que se ha obteniendo un p-valor  $<0,0001$  lo cual resalta una diferencia altamente significativa,

lo cual se refleja en los valores encontrados en el tratamiento (T1) que fueron de con un total de 3,47kg el mismo que presentó diferencias significativa frente al tratamiento T0 (1,6kg), mencionando que el tratamiento (T2) presenta un mejor resultado de los tratamientos anteriores con una ganancia de 4,76kg respectivamente, como lo representa la prueba de Tukey en la tabla 4.3.

**Tabla 4.2.** Peso en kg de cerdos con adición de extracto de orégano (semana 1°)

Tabla de Análisis de la Varianza (semana 1°)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	30,29	2	15,15	29,77	<0,0001
N° Tratamiento	30,29	2	15,15	29,77	<0,0001
Error	7,63	15	0,51		
Total	37,93	17			

**Tabla 4.3.** Prueba de Tukey

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,06975					
Error: 0,5088 gl: 15					
N° Tratamiento	Medias	N	E.E.		
T0	1,6	6	0,29	A	
T1	3,47	6	0,29		B
T2	4,76	6	0,29		C

La Figura 4.1 que indica existen 2 rangos de significancia, además que la mayor ganancia de peso es en la fase de crecimiento en el tratamiento (T2) con un total de 4,76kg en comparación al tratamiento (T0) con 1,6kg. En un estudio realizado por Guerrero *et al.*, (2008) mencionan que han observado en diferentes experimentos, que el uso de estos aceites esenciales extraídas de diferentes plantas aromáticas contiene propiedades que producen el aumento en la ganancia diaria de peso de los cerdos, siendo el peso similar a los registrados con los antibióticos promotores del crecimiento en cerdos y pollos.

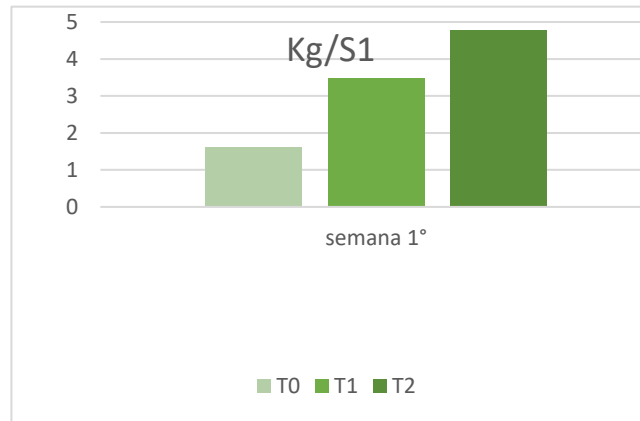


Figura 4.1. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 1)

## • PESO SEMANA DOS

En la segunda semana se obtuvo como resultado que los tratamientos tienen una diferencia altamente significativa el valor  $<0,0001$  como lo muestra la tabla 4.4, el valor encontrado en el tratamiento(T1) fue de un total de 3,56kg el mismo que presentó diferencias significativas frente al tratamiento(T0) con un total de ganancia de peso de 2,12kg, pero en la cual el tratamiento(T2) presenta mejor valor que los tratamientos anteriores con un total de 4,73kg respectivamente, como lo representa la prueba de Tukey en la tabla 4.5.

Tabla 4.4. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 2°)

Tabla de Análisis de la Varianza (semana 2°)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	100,72	2	50,36	23,01	$<0,0001$
N° Tratamiento	100,72	2	50,36	23,01	$<0,0001$
Error	32,83	15	2,19		
Total	133,55	17			

Tabla 4.5. Prueba de Tukey

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,21876					
Error: 2,1890 gl: 15					
N° Tratamiento	Medias	N	E.E.		
T0	2,12	6	0,6	A	
T1	3,56	6	0,6	B	
T2	4,73	6	0,6	C	

En la Figura 4.2 se puede observar que existen un rango de mayor significancia, debido a que la mayor ganancia de peso se encontró en el tratamiento(T2) con un total de 4,73kg en comparación con el tratamiento(T0) que obtuvo un valor de



2,12kg. De acuerdo a un estudio realizado por Baca y Ampuero (2019) el aceite esencial de orégano y sus metabolitos son de particular interés para los productores de alimento y criadores de cerdos debido a la facilidad de administración y beneficios que este llega a tener en el crecimiento, ganancia de peso y retorno económico de la inversión.

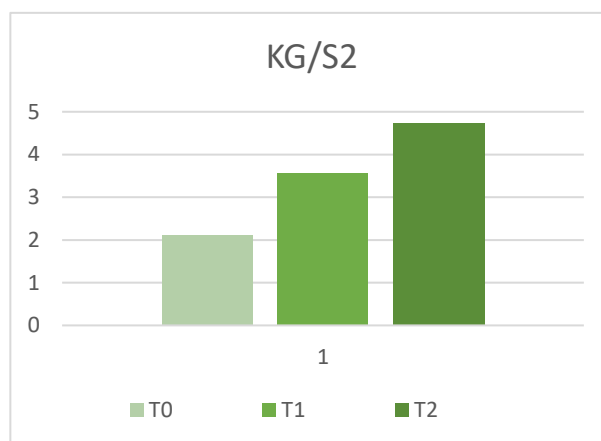


Figura 4.2. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 2)

### • PESO SEMANA TRES

En la tercera semana se obtuvo una diferencia altamente significativa del p-valor  $<0,0001$  como lo demuestra la tabla 4.6 y la prueba de Tukey que refleja la significancia de la implementación de extracto de *Oreganum vulgare* en la dieta de los cerdos demostrando que el tratamiento(T1) es mejor que el tratamiento (T0) y el tratamiento(T2) tiene aún mayor significancia que el tratamiento(T1) y tratamiento(T0).

Tabla 4.6. Peso en kg de cerdos con adición de extracto de orégano (semana 3°)

Tabla de Análisis de la Varianza (semana 3°)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo	221,79	2	110,9	22,66	$<0,0001$
N° Tratamiento	221,79	2	110,9	22,66	$<0,0001$
Error	73,4	15	4,89		
Total	295,19	17			

Tabla 4.7. Prueba de Tukey

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,21876				
Error: 2,1890 gl: 15				
Nº Tratamiento	Medias	N	E.E.	
T0	2,28	6	0,6	A
T1	3,47	6	0,6	B
T2	5,10	6	0,6	C

Mediante la Figura 4.3 se observa que el rango con mayor significancia de ganancia de peso es el del tratamiento(T2) con un total de 5,1kg en comparación con el tratamiento(T0) que tiene un valor de 2,28kg. En un estudio realizado por Teneda (2015) menciona que en estudios comerciales de Grecia, Holanda, Filipinas, Escocia, Tailandia y EEUU indican que el aceite esencial de orégano ha demostrado un incremento en la tasa de crecimiento de cerdos en un 6 a 23%, y una reducción de mortalidad del 11 al 15% en lechones destetados, pero su función no se limita solo al estado posdestete sino también en etapas posteriores de los cerdo mejorando la salud del animal y en la etapa de gestación incrementando cualidades reproductivas del ganado porcino.



Figura 4.3. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 3)

- **PESO SEMANA CUATRO**

En la semana cuatro se encontraron como resultados una diferencia altamente significativa, como se lo logro observar en la tabla 4.8, el cual el p-valor  $<0,0001$  y en la prueba de Tukey se demuestra la diferencia de los tratamientos, teniendo en cuenta que los tratamientos con extracto de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta superan al tratamiento(T0), el tratamiento(T2) tiene mayor significancia que el tratamietno(T1).

**Tabla 4.8.** Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 4°)

Tabla de Análisis de la Varianza (semana 4°)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	407,7	2	203,85	27,98	$<0,0001$
<b>N° Tratamiento</b>	407,7	2	203,85	27,98	$<0,0001$
<b>Error</b>	109,28	15	7,29		
<b>Total</b>	516,98	17			

**Tabla 4.9.** Prueba de Tukey

test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,04784					
Error: 7,2856 gl: 15					
N° Tratamiento	Medias	N	E.E.		
<b>T0</b>	2,79	6	1,1	A	
<b>T1</b>	4,58	6	1,1	B	
<b>T2</b>	5,84	6	1,1	C	

Se evidencia en la Figura 4.4 que existen un rango de mayor significancia, siendo este el de mayor ganancia de peso el tratamiento T2 con un total de 5,84kg en comparación con el tratamiento T0 que tiene un valor de 2,79kg. En el estudio de Parrado *et al.*, (2006) mencionan que todas las concentraciones de aceites de orégano utilizadas son efectivas en control antimicrobiano y la ganancia de peso diaria, total en cerdos de crecimiento y marranas en gestación.

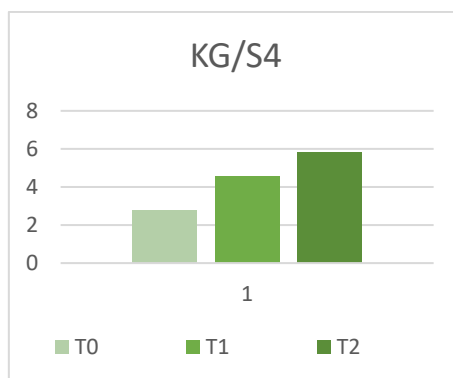


Figura 4.4. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 4°)

#### • PESO SEMANA CINCO

Los resultados de la quinta semana indican que existe una diferencia altamente significativa como se observa en la tabla 4.10 en la cual el resultado de p-valor  $<0,0001$  entre los tratamientos, de la misma manera, en la prueba de Tukey también se pudo observar que existen diferencias entre el tratamiento(T0) y los tratamientos con implementación con extracto de orégano (*Origanum vulgare*), pero entre los tratamientos(T1) y (T2) no existe diferencias estadísticas, esto ocurrió por el estrés calórico que sufrieron los cerdos.

Tabla 4.10. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 5°)

Tabla de Análisis de la Varianza (semana 5°)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	559,33	2	279,67	23,28	$<0,0001$
N° Tratamiento	559,33	2	279,67	23,28	$<0,0001$
Error	180,2	15	12,01		
Total	739,53	17			

Tabla 4.11. Prueba de Tukey

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,19779				
Error: 12,0132 gl: 15				
N° Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T0	2,51	6	1,41	A
T1	4,68	6	1,41	B
T2	4,38	6	1,41	B

Se evidencia en la Figura 4.5 que existen un rango de mayor significancia, siendo el de mayor ganancia de peso el tratamiento(T2) con 4,38kg en comparación con el tratamiento(T0) con un valor de 2,51kg. Según un estudio realizado por Campozano *et al.*, (2021) atribuyen que el uso de aceite esencial de orégano es

una alternativa viable, debido que la ingesta de alimento, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia y mortalidad no se ven afectadas cuando se hace uso de dicho aceite esencial.

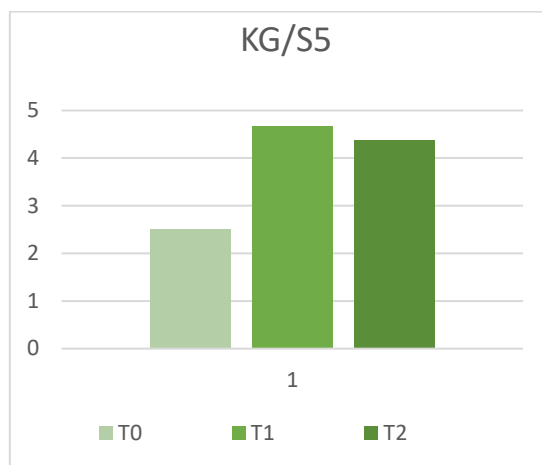


Figura 4.5. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 5°)

#### • PESO SEMANA SEIS

En la semana seis se encontró una diferencia altamente significativa como se demuestra tabla 4.12 p-valor <0,0001 y en la prueba de Tukey se representa que existe diferencia entre los tratamientos con extracto de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta, mismos que superan al tratamiento(T0) siendo el tratamiento(T2) el mejor tratamiento al cual se le adicionó 1% de aceite de orégano.

Tabla 4.12. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 6°)

Tabla de Análisis de la Varianza (semana 6°)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	873,94	2	436,97	34,92	<0,0001
N° Tratamiento	873,94	2	436,97	34,92	<0,0001
Error	187,71	15	12,51		
Total	1061,64	17			

Tabla 4.13. Prueba de Tukey

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,30501					
Error: 12,5139 gl: 15					
N° Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0	2,97	6	1,44	A	
T1	4,99	6	1,44	B	
T2	6,23	6	1,44	C	

De la misma manera, en la Figura 4.6 se logra observar que sigue habiendo mayor significancia en el tratamiento(T2) con un total de 6,23kg en comparación con el tratamiento(T0). Según un estudio realizado por Ortiz (2018) menciona que al evaluar la etapa de engorde de los cerdos los resultados fueron superiores al utilizar aceites esenciales registrándose una mayor ganancia de peso en la etapa de engorde que fortalecen el a comportamiento productivo en los cerdos, siendo esto una técnica económicamente viable y una producción rentable.

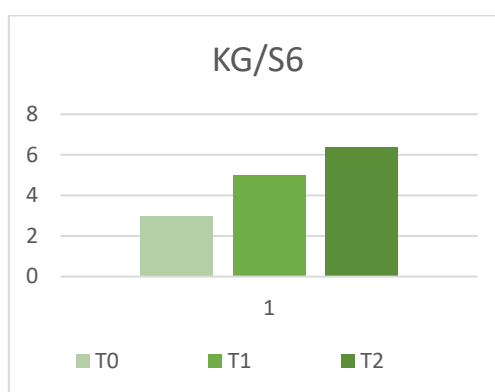


Figura 4.6. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (semana 6°)

#### • PESO SEMANA SIETE

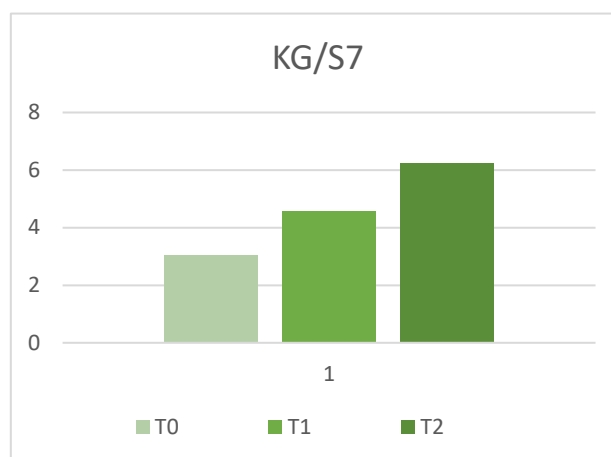
En esta semana se pudo observar que de alguna manera existe un tipo de ganancia de peso final en la cual se encuentra que existe una diferencia altamente significativa en los tratamientos como se observa en la tabla 4.14 p-valor <0,0001.

Tabla 4.14. Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (ganancia de peso final)

Tabla de Análisis de la Varianza (GDP final)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	1226,94	2	613,47	55,1	<0,0001
<b>N° Tratamiento</b>	1226,94	2	613,47	55,1	<0,0001
<b>Error</b>	167	15	11,13		
<b>Total</b>	1393,95	17			

**Tabla 4.15.** Prueba de Tukey (ganancia de peso final)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,00388				
Error: 11,1335 gl: 15				
Nº Tratamiento	Medias	N	E.E.	
T0	3,04	6	1,36	A
T1	4,56	6	1,36	B
T2	6,23	6	1,36	C



**Figura 4.7.** Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (ganancia de peso final)

En la Figura 4.7 se observa que el tratamiento con mayor significancia en el tratamiento(T2) con 6,23kg en comparación con los demás tratamientos, lo cual concuerda con los resultados de Jiménez (2015) que menciona que en un estudio realizado se observó diferencias estadísticas para los tratamientos con un p-valor <0,0001, lo que confirma que la aplicación del aceite de orégano ayuda al desarrollo de los semovientes, que fue realizado en lechones de 2 meses de raza Landrace.

Baca y Ampuero (2019) atribuyen a los resultados obtenidos que la suplementación de 500 ppm de aceite esencial de orégano (Orevitol®-L) produjo una respuesta significativa negativa en el consumo de alimento durante los primeros 12 días post-destete de lechones, sin causar diferencias significativas en la ganancia de peso ni en el índice de conversión alimenticia.

Es por ello, que se puede interpretar que la alimentación del animal es usada con aditivos rutinariamente, con tres fines fundamentales como lo es mejorar el sabor u otras características de las materias primas, alimentos o productos animales,

prevenir ciertas enfermedades y aumentar la eficiencia de producción de los animales.

### TABLA CONDENSA DE LA GANANCIA DE PESOS

En la ganancia de peso de cerdos identificados en cada uno de los tratamientos, entre los cuales el tratamiento(T0), en la etapa de investigación no recibió tratamiento, mediante la investigación realizada se puede dar a conocer que el tratamiento(T0) no tuvo significancia de ganancia de peso en comparación a los tratamientos a los cuales se les adiciono extracto de orégano, considerando así que el tratamiento inicial no superó el rango a diferencia de los animales que recibieron adición de extracto de orégano; destacando que dentro de los tratamientos realizados a los cerdos si existió significancia, ya que los mejores pesos fueron registrados en el T2 como se puede observar en la tabla 4.16.

**Tabla 4.16.** Tabla condensada de ganancia de peso por semana en los cerdos

N° Tratamiento	Peso Inicial	Ganancia de kg/S1	Ganancia de kg/S2	Ganancia de kg/S3	Ganancia de kg/S4	Ganancia de kg/S5	Ganancia de kg/S6	Ganancia de kg/s7	GDP final
T0	42.26	1.83	1.81	1.40	4.24	3.55	4.11	4.25	21.19
T0	30.10	2.17	1.36	3.18	2.04	1.6	2.75	3.05	16.15
T0	32.10	1.08	1.36	2.27	3.31	2.93	2.87	2.23	16.05
T0	39.75	1.61	2.27	1.82	1.86	1.78	3.24	3.12	15.7
T0	35.90	0.91	4.55	1.82	2.56	2.08	2.18	3.95	18.05
T0	45.70	2.02	1.37	3.18	2.73	3.11	2.66	1.61	16.68
T1	39.35	2.92	3.80	3.47	5.28	4.72	4.92	4.08	29.19
T1	39.90	3.73	2.73	1.82	5.01	4.99	5.64	4.49	28.41
T1	48.90	4	4.20	3.99	5.27	4.82	5.82	4.10	32.2
T1	42.45	3.45	3.64	4.09	3.91	3.64	5.64	4.52	28.89
T1	40.72	3.37	3.27	3.73	4.00	5.81	4.41	5.69	30.28
T1	38.90	3.37	3.73	3.72	4.00	4.09	3.49	4.48	26.88
T2	39.72	6.64	6.27	5.82	6.37	5.18	5.80	4.64	40.72
T2	49.99	5.19	6.63	6.73	6.82	5.89	6.75	6.11	44.12
T2	42.95	4	4.58	4.71	5.13	5.63	6.57	7.19	37.81
T2	34.27	4.93	2.61	2.28	6.81	4.1	6.26	6.61	33.6
T2	41.60	3.7	4.70	5.72	7.91	4.09	6.28	5.94	38.34
T2	39.47	4.16	3.57	5.34	2.00	1.36	6.52	6.86	29.81



Es por ello que, Guerrero *et al.*, (2008) indican que los efectos y beneficios que generan el orégano son mejores para la producción porcina, viéndose reflejados en aumento de peso en menor tiempo que un cerdo comercial no dosificado, proporcionando al productor mejor rentabilidad. Asimismo, es importante resaltar que mediante la investigación realizada se puede observar que los resultados muestran que el aceite de orégano produce mejores efectos en ganancia de peso, y peso final, comparado con el tratamiento inicial.

De la misma forma Martínez *et al.*, (2015) aportan que el uso de aceites esenciales ha sido en los últimos años una alternativa al uso de aditivos en la alimentación, al ser agregados a las dietas de diferentes especies animales, asimismo se han usado para reducir o eliminar algunas enfermedades de las especies, lo que demuestra que los aceites esenciales no solo ayudan a la ganancia de peso sino que también pueden ayudar a solucionar problemas que se presentan en los sistemas de producción animal.

**Tabla 4.17.** Alimento brindado en kg por semana en los cerdos

Alimento Brindado En Kg Por Semana								
TRATAMIENTO	Al/Br/KG/S	Al/Br/KG/S	Al/Br/KG/S	Al/Br/KG/S	Al/Br/KG/S	Al/Br/KG/S	Al/Br/KG/S	TOTAL
S	1	2	3	4	5	6	7	
T0	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T0	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T0	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T0	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T0	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T0	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T1	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T1	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T1	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T1	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T1	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T1	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T2	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T2	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T2	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T2	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T2	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
T2	7,7	8,75	9,1	10,5	14	15,75	17,5	83,3
<b>Sumatoria Total De Alimento Consumido</b>								<b>1499,4</b>

**Tabla 4.18.** Alimento aprovechado en kg por semana en los cerdos

Tratamiento	AIAprv S1	AIAprv S2	AIAprv S3	AIAprv S4	AIAprv S5	AIAprv S6	AIAprv S7	TOTAL
T0	7,58	8,632	9	10,41	13,903	15,652	17,403	82,58
T0	7,588	8,62	9	10,401	13,945	15,675	17,445	82,67
T0	7,57	8,622	8,977	10,425	13,898	15,701	17,398	82,59
T0	7,575	8,635	8,965	10,395	13,88	15,644	17,38	82,47
T0	7,578	8,638	9	10,402	13,912	15,651	17,412	82,59
T0	7,6	8,65	8,975	10,397	13,911	15,655	17,411	82,60
T1	7,58	8,633	8,972	10,403	13,902	15,66	17,402	82,55
T1	7,59	8,634	9,01	10,445	13,925	15,651	17,425	82,68
T1	7,59	8,641	8,99	10,398	13,951	15,675	17,451	82,70
T1	7,563	8,637	8,971	10,38	13,894	15,645	17,394	82,48
T1	7,58	8,635	9,005	10,412	13,901	15,652	17,401	82,59
T1	7,579	8,633	8,985	10,411	13,905	15,647	17,405	82,57
T2	7,589	8,638	9,055	10,402	13,91	15,653	17,41	82,66
T2	7,585	8,655	9,045	10,425	13,901	15,695	17,401	82,71
T2	7,583	8,635	8,997	10,451	13,925	15,648	17,425	82,66
T2	7,575	8,638	8,99	10,394	13,895	15,63	17,395	82,52
T2	7,589	8,649	8,999	10,401	13,902	15,662	17,402	82,60
T2	7,485	8,635	9,001	10,405	13,897	15,661	17,397	82,48
								1486,70

**Tabla 4.19.** Análisis de varianza del alimento aprovechado en kg por semana en los cerdos

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,40E-03	2	7,10E-04	0,11	0,8951
Nº Tratamiento	1,40E-03	2	7,10E-04	0,11	0,8951
Error	0,09	15	0,01		
Total	0,1	17			

### 4.1.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Los resultados del trabajo de investigación demostraron que existe una diferencia altamente significativa con un p-valor  $<0,0001$ , lo cual demuestra la diferencia de entre los tratamientos que el tratamiento(T0) obtuvo una de ganancia de 4,83 kg de alimento para producir 1 kg de peso vivo, siendo una ganancia de peso inferior a los tratamientos con el extracto de orégano (*Origanum vulgare*). Mientras que la del tratamiento que se adicionó 0,5% de extracto de orégano, el tratamiento(T1) es de 2,83 kg de alimento para producir 1 kg de peso vivo, y del que se adicionó 1% de extracto tratamiento(T2) la media es de 2,25 kg de alimento para producir 1 kg de peso vivo.

Los resultados obtenidos concuerdan con los datos de la investigación realizada por Parrado, Chamorro y Serrano (2006) en el cual se evaluó la conversión alimenticia al suplementar extracto de orégano en 0,03% y 0,06, y en los cuales los índices de conversión fueron mejor en el grupo del orégano a una concentración del 0,06% durante todas las semanas muestreadas, seguida del grupo control y el grupo del orégano a una concentración del 0,03%.

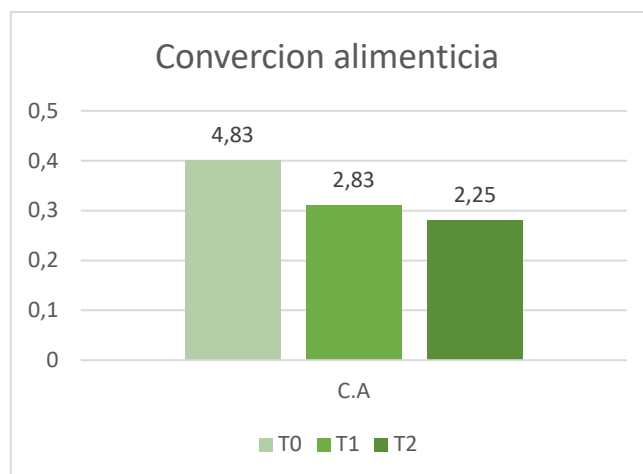
De la misma manera en una investigación realizada por Zaldumbide (2015) demostró que el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia, expone una diferencia no significativa entre los tres tratamientos (p-valor 0,4608). Es por ello que, mediante la prueba de Tukey realizada al 5%, esta señala que la diferencia es significativa tabla 4.21.

**Tabla 4.20.** Peso en kg de cerdos con adición del extracto de orégano (C.A)

<b>Tabla de Análisis de la Varianza (c.a)</b>					
<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>Modelo</b>	1,49	2	0,74	17,5	<0,0001
<b>N° Tratamiento</b>	1,49	2	0,74	17,5	<0,0001
<b>Error</b>	0,13	15	0,01		
<b>Total</b>	1,62	17			

**Tabla 4.21.** Prueba de Tukey (C.A)

<b>Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05824</b>				
<b>Error: 0,0087 gl: 15</b>				
<b>N° Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
<b>T2</b>	2,25	6	0,02	A
<b>T1</b>	2,83	6	0,02	A
<b>T0</b>	4,83	6	0,02	B



**Figura 4.9.** Conversión alimenticia

En los datos representados en la Figura 4.9 se puede observar el tratamiento con mayor significancia en comparación con los demás tratamientos.

Los resultados de las variables productivas concuerdan lo que concluye Loeza *et.al*, (2020) que dicta que los aceites esenciales de orégano de las subespecies vulgare y Lippia, son una alternativa como aditivos en la alimentación de los animales domésticos; mejoran la funcionalidad del sistema digestivo en monogástricos.

Las evidencias científicas demuestran que los aceites esenciales de orégano pueden ayudar a solucionar los problemas en los sistemas de producción animal. (p.16) tal como lo demostró Guerra *et.al* (2008) atribuye que el uso del aceite de orégano (*Origanum vulgare*), mostró efectos similares referente a la ganancia de peso, conversión alimenticia y bajo consumo de alimento, frente al antibiótico comercial. Permitiendo al productor cambiar el uso de antibióticos comerciales por productos naturales y al consumidor obtener productos más sanos ya que con los APC, los microorganismos desarrollan resistencia a estos antibióticos.

Asimismo, Shiva (2007) y Parrado *et al.* (2006) encontraron mayores ganancias de peso en lechones destetados suplementados con aceite esencial de orégano en comparación con aquellos suplementados con APC. En otras especies, Ayala *et al.* (2011) hallaron una mayor ganancia de peso con una adición de 1% de orégano en la dieta versus los que no recibieron esa suplementación.

Es por ello, que mediante la investigación realizada se pudo determinar que, el uso del extracto de orégano (*Origanum vulgare*), mostró efectos similares referente a la

ganancia de peso, conversión alimenticia y bajo consumo de alimento, frente al antibiótico comercial. Permitiendo al productor cambiar el uso de antibióticos comerciales por productos naturales y al consumidor obtener productos más sanos ya que con los APC, los microorganismos desarrollan resistencia a estos antibióticos.

## **4.2. DETERMINAR LA CARGA MICROBIANA INTESTINAL (UFC/G DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* Y *ESCHERICHIA COLI*).**

### **4.2.1. MORTALIDAD**

En el transcurso del experimento el porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos es de 0%, sin tener animales que murieran en el transcurso del experimento como se muestra en la tabla 4.22:

Tabla 4.22. Mortalidad de cerdos

MORTALIDAD	TRATAMIENTO 0	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
PORCENTAJE %	0%	0%	0%

### **4.2.2. CARGA MICROBIANA FECAL**

En los resultados de muestras fecales que se realizaron a los cerdos, se pueden observar en la figura 4.10 que los tratamientos generan una disminución de las unidades formadoras de colonia UFC/g de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, sin diferencias significativas en los tratamientos T0 y T1, no obstante, sí se observa diferencias numéricas en el tratamiento que se adicionó 1% de extracto de orégano (T2).

Teneda (2015), menciona que el promotor de crecimiento pretende estimular la digestibilidad del sistema gastrointestinal al controlar posibles patógenos de la microflora, estimulando el sistema inmune frente a situaciones de stress e incrementando la absorción de nutrientes, ayudando al organismo en un crecimiento óptimo dentro de las condiciones de producción y estimulando su máximo potencial genético, así como también estimular enzimas digestivas que

afectan el metabolismo de lípidos y la digestibilidad de grasas.

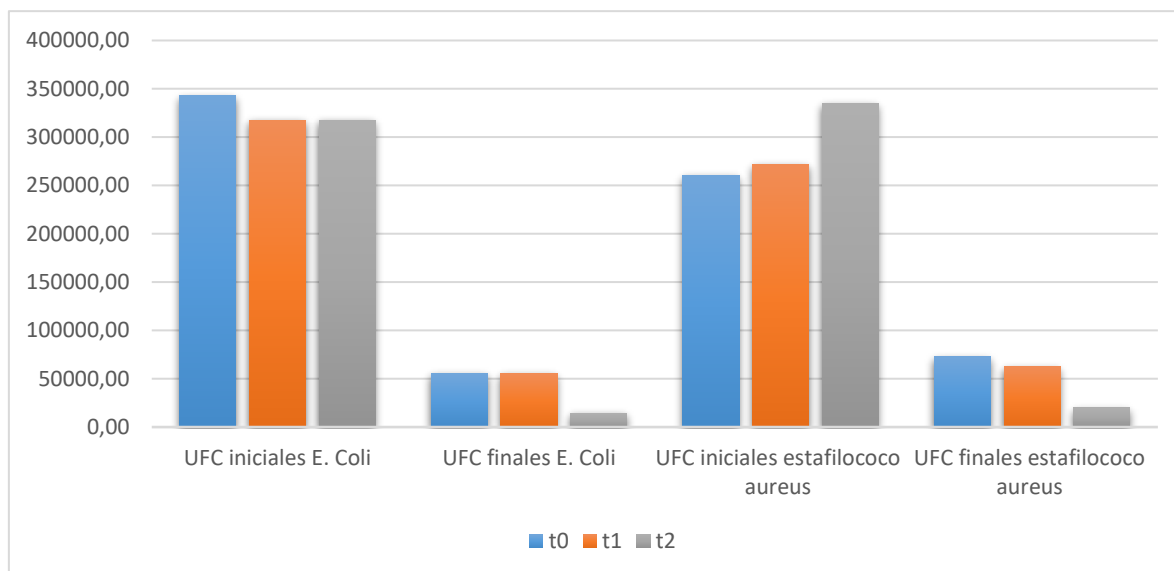


Figura 4.10. Análisis coprológico

Al evaluar los resultados se tuvieron en cuenta parámetros como: concentración de inóculo de microorganismos, medio de cultivo condiciones de incubación y concentración del producto de ensayo. Es por ello que, Ramayoni y Martin (2007) indica que en la actualidad no existe armonización de estas pruebas que permitan la evaluación comparativa de la actividad antimicrobiana de los diversos extractos de plantas conocidos hasta la presente mismos que puedan dar un mayor rendimiento de peso en los cerdos.

#### **4.3. VALORAR LA RELACIÓN COSTO/BENEFICIO DE LA ADICIÓN DEL EXTRACTO DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS ENGORDE.**

Desde el punto de vista de Aguilera (2017) menciona que, uno de los objetivos más importantes a lograr es la rentabilidad, sin dejar de reconocer que existen otros tan relevantes como crecer, agregar valor a la entidad y demás. Para que esta exista, los ingresos tienen que ser mayores que los egresos, o sea, es preciso que los ingresos por ventas sean superiores a los costos.

Es por ello que, para obtener el ingreso se tomó en cuenta el peso final (Kg) de todos los cerdos de cada grupo, el kilo de cerdo se los vendió con un precio de \$2,42 por Kg de peso vivo.

Para obtener el egreso se consideró el precio del cerdo acorde a la fase requerida (engorde), de acuerdo con la asociación de ganadería de Santo Domingo (ASOGAN SD) corresponde a \$2,42 / Kg, precio del balanceado, el costo de la adición del extracto de orégano. El trabajo se representó con el valor de la fabricación del alimento el cual fue \$25,47 reflejando un valor de 0,56 centavos el Kg y el extracto de orégano con un valor de \$75,00 por frasco de 1000MI, utilizando en el tratamiento (T1) 550MI con un costo de \$41,65 y el tratamiento (T2) 1100MI, \$83,3.

En la investigación se utilizó un total de 499,8Kg de alimento balanceado en cada uno de los grupos, dando el mismo porcentaje de alimento a todos los tratamientos, utilizando extracto de orégano en el tratamiento (T1) 550 MI, y en el tratamiento (T2) 1100 MI. Lo cual dio un costo por tratamiento que se muestra en la tabla 4.23.

Por lo tanto, se puede concluir que los cerdos que recibieron un tratamiento con mayor contenido de aceite esencial de orégano, obtuvieron mejores resultados en todos los parámetros que se estudiaron a lo largo de dicha investigación.

Aunque la mejor relación en lo que a costo beneficio se refiere se encuentra en el tratamiento (T2). Por lo que es importante que, al momento de realizar las inversiones para dedicarse a esta actividad.

Tabla 4.23. Relación costo/beneficio de los cerdos

<b>RELACIÓN DE COSTO BENEFICIO DE LOS CERDOS</b>			
<b>INGRESO</b>	<b>TRATAMIENTO 0</b>	<b>TRATAMIENTO 1</b>	<b>TRATAMIENTO 2</b>
Peso final Kg	329,63	426,07	472,4
Precio de cerdo \$/Kg	2,42	2,42	2,42
Total ingreso \$	797,70	1031,09	1143,21
<b>EGRESOS</b>			
Costo de adquisición Cerdo \$	546	606	600
Precio del extracto de orégano \$	0	41,65	83,3
Precio alimento (Kg)\$	279,88	279,88	279,88
Total de egreso\$	825,8	927,45	963,1
<b>BENEFICIO COSTO \$</b>	0,97	1,11	1,19



## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

La adición de extracto de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta de cerdos en la fase de engorde mejora la ganancia de peso y conversión alimenticia; los resultados de esta investigación demuestran que el tratamiento dos con adición del 1% alcanzó un mayor incremento de peso.

Las cargas bacterianas en los tratamientos T0 y T1 no muestran diferencias significativas, sin embargo, si se observa diferencias numéricas en el tratamiento que se le adicionó el 1% de extracto de orégano, generando una disminución de las unidades formadoras de colonia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*,

En el análisis de la relación costo/beneficio se demostró que en la cría tradicional que se representó con el tratamiento (T0), obtuvo una pérdida económica de \$0,03. Obteniendo en tratamiento (T1) un beneficio de \$0,11 y la mayor ganancia se logró en el tratamiento (T2) con \$0,19. Respectivamente lo que significa; por cada dólar invertido se obtiene una ganancia económica con la adición del extracto de orégano.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a los porcicultores aplicar la adición de extracto de orégano al (1%) de extracto de orégano (*Origanum vulgare*) para incrementar el peso de los cerdos.

Se recomienda a los porcicultores, aprovechar las características del extracto de Orégano (*Origanum vulgare*) para mejorar la eficacia y salud de los cerdos.

Realizar futuras investigaciones con respecto a la adición de aceites esenciales de orégano utilizando niveles superiores al 1% en la alimentación de los cerdos para comprobar su efecto sobre los parámetros productivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, D. Montero, P, y Jaimes, J. (2015). Determinación de Antibióticos y Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo Comercializada en Cartagena (Colombia). *Int. Tecnol. Chile*, 26 (1), 71-76.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642015000100008](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642015000100008)
- Acevedo, D., Navarro, M., y Monroy, L. (2013). Composición Química del Aceite Esencial de Hojas de Orégano (*Origanum vulgare*). *Información Tecnológica*. Chile, 24 (4), 43-48.  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v24n4/art05.pdf>
- Agrotendencia. (2017). La cría del cerdo. Recuperado de <https://agrotendencia.tv/agropedia/la-cria-del-cerdo/>
- Aguilera, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin Habana*, 11(2), 322-343.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2073-60612017000200022&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022&lng=es&tlng=es).
- Aguirre, M., Ramírez, R., y Hurtado, J. (2019). Evaluación del aumento de peso en lechones durante la lactancia en parideras tecnificadas y tradicionales. *Revista Ciencia y Agricultura*, 16(3), 7-16.
- Albado. E., Sáez, G. y Grabiell, S. (2001). Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial del *Origanum vulgare* (orégano). *Rev. Med. Hered. Perú*, 12, 16-19.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v12n1/v12n1ao3>
- Albanes, I. y Zelaya, K. (2017). Evaluación de tres niveles de harina de orégano (*Origanum vulgare L.*) como promotor de crecimiento, adicionado a la dieta de pollos de engorde. [Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad De El Salvador].  
<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/13488/1/13101634.pdf>

- Almeida, G. y Suárez, S. (2014). Estudio de la actividad antimicrobiana y antioxidante del aceite esencial del rizoma de *Renalmia thyrsoidea* subsp. *thyrsoidea* (*Zingiberaceae*). [Tesis de Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6291/1/UPS-QT04804.pdf>
- Arango, O., Pantoja, D., Santacruz, L. y Hurtado, A. (2012). Actividad antioxidante del aceite esencial de orégano (*Lippia organoides h.b.k*) del Alto Patia. *Rev. Bio. Agro. Colombia*, 10 (2), 79-86. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n2/v10n2a10.pdf>
- Arcila, C., Loarca, G., Lecona, S. y Gonzáles, E. (2016). El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Venezuela, 54 (1). [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000100015](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000100015)
- Arenas, E. y Moreno, V. (2017). Producción pecuaria y emergencia de antibiótico resistencia en Colombia: Revisión sistemática. *Colombia*, 22 (2), 110-119. <http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v22n2/0123-9392-inf-22-02-00110.pdf>
- Ayala, Martínez, Acosta, A., Dieppa, H. (2006). Una nota acerca del efecto del orégano como aditivo en el comportamiento productivo de pollos de ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 40(4),455-458. ISSN: 0034-7485. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017672009>
- Ayala, S., Zocarrato, I. y Gómez, S. (2011). Utilización del orégano vulgar (*Origanum vulgare*) como fitobiótico en conejos de ceba. *Revista cubana de ciencia agrícola*. 45(2), 159-161. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193022245011.pdf>
- Baca C. y Ampuero B. (2019). Efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano en la dieta de lechones destetados sobre parámetros productivos. *Rev. Inv. Vet. Perú*, 30(4), 1537-1542. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v30n4/a14v30n4.pdf>

- Bonelly, A. y Schifferli, C. (2001). Síndrome Estrés Porcino. Arch. Med. Vet. Chile, 33 (2). [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2001000200001](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2001000200001)
- Campozano, G., Hurtado, E., Arteaga, F., Pérez, A., García, J. y Garzón, R. (2021). Aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L*) y sexo como factores en la respuesta productiva en pollos de engorde. *Revista de Producción Animal*, 33(1), 37-48. Epub 12 de abril de 2021. Recuperado en 18 de enero de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202021000100037&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202021000100037&lng=es&tlng=es).
- Cantabria. (2017). etapas productivas recuperado de <https://www.cantabria.com.co/porcicultura>
- Cardona, L. y Mejía, L. (2019). Evaluación del efecto antioxidante de aceites esenciales y extractos de *eugenia caryophyllata*, *origanum vulgare* y *thymus vulgaris*. Biosalud. Colombia, 8 (1), 58-70. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-95502009000100008&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-95502009000100008&script=sci_abstract&tlng=es)
- Carro, M. y Ranilla, M. (2016). Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales: situación actual y posibles alternativas. [Sitio de Produccion Argentino] Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_promotores\\_crecimiento/01-aditivos\\_antibioticos\\_promotores.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/01-aditivos_antibioticos_promotores.pdf)
- Gaibor, C. (2012). Comparación de la respuesta biológica de un probiótico comercial vs un antibiótico comercial en la etapa crecimiento-engorde en porcinos. [Tesis de Ingeniería Zootécnica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2146/1/17T1131.pdf>
- Ganchozo, W., y Intriago, E. (2019). *Aceites esenciales de orégano (Origanum vulgare L) y su efecto en parámetros de salud y productivos en pollos Cobb 500* (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL).

- García, E., Castro, F., Gutiérrez, J. y García, S. (2016). Revisión de la producción, composición fitoquímica y propiedades nutraceuticas del orégano mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. México, 3 (2), 339-353. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342012000200010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000200010)
- García, Y. y García, Y. (2015). Uso de aditivos en la alimentación animal: 50 años de experiencia en el Instituto de Ciencia Animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. Cuba, 49 (2), 173- 177. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193039698006.pdf>
- Gómez, C., Martín, L., Orozco, R. y Ruiz, I. (2017). Producción de células sanguíneas fórmula roja y blanca en lechones con la adición de extracto de *Origanum aetheroleum* en el agua de bebida. *Abanico Veterinario*, 7(3), 47-54. <http://www.scielo.org.mx/pdf/av/v7n3/2448-6132-av-7-03-00047.pdf>
- Granados, A. (2018). Etapas de crecimientos porcinos. Recuperado de <https://razasporcinas.com/>
- Guerra, C., Galán, J. A., Méndez, J., y Perea, E. M. (2008). Evaluación del efecto del extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) sobre algunos parámetros productivos de cerdos destetos. *Tumbaga*, 1(3), 16-29.
- Janacua, H., Alarcón, A., Olgúin, H., Quintero, J. y Cardona, M. (2018). Aceites esenciales de orégano en la dieta de cerdos para mejorar las características de la canal. *Veterinaria*, 15(65), 85-90. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7209099.pdf>.
- Jaramillo, A. (2018). Actualidad Porcina. Recuperado de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/manejo%20de%20cerdas%20en%20periodo%20de%20lactancia.pdf>
- Jiménez, O. (2015). Evaluación de los parámetros productivos en cerdos de raza Landrace a base de aceite de orégano como promotor de crecimiento, en el barrio el rosal del cantón Mejía. [Tesis de Médico Veterinario Zootecnista,

Universidad Técnica de Cotopaxi].  
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2892/1/T-UTC-00416.pdf>

Laboratorio Veterinario "PROAGRO" (PROAGROLAB). (2018). Manejo de cerdas y lechones en la etapa de lactancia. Recuperado de <https://www.proagrolab.com.ar/manejo-de-cerdas-y-lechones-en-la-etapa-de-lactancia/>

Linares, J., Sciutto, E., Trujillo, M., Pérez, J. y Martínez, J. (2011). Estructura etaria, comportamiento productivo y reproductivo de una población de cerdos criados en semiconfinamiento, en una comunidad rural del estado de Morelos, México. *Vet. Mex. México*, 42 (4). <http://www.scielo.org.mx/pdf/vetmex/v42n4/v42n4a1.pdf>

Loeza, H., Salgado, S., Ávila, F., Gutiérrez, R., Domínguez, A., Ayala, M. y Escalera, f. (2020). Revisión del aceite de orégano spp. en salud y producción. *Abanico Agroforestal. México*, 2, 1-12. <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-agroforestal/article/view/229>

López, E. (2018). Efecto antimicrobiano in vitro del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) sobre cepas certificadas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Ecuador. <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27546/1/Tesis%20130%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20568.pdf>; Tesis

Madrid, T. A., López, A. y Parra, J. (2018). Efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano (*Lippia origanoides*) sobre perfil lipídico en carne de pollos de engorde. *VITAE, Revista de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias*, 25(2), 75-82. <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v25n2/0121-4004-vitae-25-02-00075.pdf>

Martínez, R., Ortega, M., Herrera, J., Kawas, J., Zárate, J. y Robles, R. (2015). Uso de aceites esenciales en animales de granjas. *Interciencia. Venezuela*, 40 (11), 744-750. <https://www.redalyc.org/pdf/339/33942541003.pdf>

- Muñoz, L. (2002). Plantas medicinales españolas; *Origanum vulgare* L. (*Lamiaceae*) (ORÉGANO). Acta Botánica Malacitana. España, 27, 273-280. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/793435.pdf>
- Nolivos, S. y Vásquez, M. (2012). Valoración de los efectos de la suplementación de carvacrol y timol presentes en el aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) sobre la digestibilidad de la dieta en perros adultos. [Tesis de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador]. [http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/880471/valoracion-de-los-efectos-de-la-suplementacion-de-carvacrol-y-t\\_Pd2AOfa.pdf](http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/880471/valoracion-de-los-efectos-de-la-suplementacion-de-carvacrol-y-t_Pd2AOfa.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Los microorganismos y los antimicrobianos. [https://www.who.int/drugresistance/Microbes\\_and\\_Antimicrobials/es/](https://www.who.int/drugresistance/Microbes_and_Antimicrobials/es/)
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Aditivos alimentarios. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>
- Ortiz, D. (2018). Evaluación de aceites esenciales y antibióticos sobre los índices productivos y morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde. [Tesis de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28645/1/Tesis%20147%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20603.pdf>
- Ortiz, R., Afanador, G., Vásquez, D. y Ariza, C. (2017). Efecto del aceite esencial de orégano sobre el desempeño productivo de ponedoras y la estabilidad oxidativa de huevos enriquecidos con ácidos grasos poliinsaturados. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 64(1), 61-70. <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407652405006.pdf>
- Paramio, M., Manteca, X., Milan, J., Piedrafita, J., Izquierdo, M., Gasa, J., Mateu, E. y Pres, R. (2017). Manejo y producción de porcino. Recuperado de <http://llojtadevic.org/redaccio/arxiu/imatgesbutlleti/manual%20porcino%20final.pdf>

- Parrado, S., Chamorro, J., y Serrano, L. (2006). Estudio preliminar: orégano como promotor de crecimiento en lechones destetados. *Revista de Medicina Veterinaria*, (12), 81-88.
- Paulino. (2004). manejo de cerdito destetado precoz y ultraprecoz, Sitio Argentino de Producción Animal recuperado de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_porcina/00-produccion\\_porcina\\_general/26-manejo\\_cerdito\\_destetado.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/26-manejo_cerdito_destetado.pdf)
- Portillo, G. A. y Renaut Aquino, J. E. (2012). Efecto de la edad de destete sobre el crecimiento inicial de lechones en confinamiento. *Investigación Agraria. Paraguay*, 14 (1), 57-61. [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2305-06832012000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2305-06832012000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Posada, S., Mejía, J., Noruega, R., Cuan, M., Murillo, L. (2006). Evaluación productiva y análisis microeconómico del maní forrajero perenne (*Arachis pinto*) en un sistema de levante-ceba de porcinos en confinamiento. *Rev. Col. Cienc. Pec. Colombia*, 19 (3), 259- 269. <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v19n3/v19n3a02.pdf>
- Proagro S.A. (2018) Manejo de cerdas y lechones en la etapa de lactancia, Rosario, Sta. Fe, Argentina, Recuperado de <https://proagrolab.com.ar/manejo-de-cerdas-y-lechones-en-la-etapa-de-lactancia/>
- Ramayoni, S., y Martín, C. (2007). *Estudio de la actividad antimicrobiana de extractos naturales y ácidos orgánicos posible alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Reyes, M., Santiesteban, G., Calderón, M., Zarrabal, O., Ramos., Garcidueñas, A., y Amador, N. REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA
- Schovelin, H. y Muñoz, M. (2018). Efecto Antibacteriano de la Infusión de Orégano (*Origanum vulgare*) sobre el Crecimiento *in Vitro* de *Streptococcus mutans* , 2015. *Int. J. Odontostomat. Chile*, 12 (4), 337- 342.



[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2018000400337](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2018000400337)

- Shiva, C., y Calvo, M. A. (2007). Estudio de la actividad antimicrobiana de extractos naturales y ácidos orgánicos. *Posible alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento [Tesis Doctoral]. España: Universidad autónoma de Barcelona.*
- Silva, H. (2016). Efecto de la ingestión de residuos poscosecha de *Theobroma cacao* L. sobre el comportamiento productivo de cerdos en la fase de engorde. [Tesis Ingeniero Agropecuario, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23700/1/tesis%20002%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Humberto%20Silva%20-%20cd%20002.pdf>
- Suarez, T., Gonzáles, E., Reséndiz, Y. y Sánchez, D. (2018). La importancia de los aditivos alimentarios en los alimentos industrializados. [Revistas y boletines científicos, ensayos] Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icsa/n4/e5.html>
- Teneda, A. (2015). Efectos del Aceite Esencial de Orégano (*Oreganum vulgare*) como Promotor de Crecimiento en Cerdos (*Sus scrofa*). [Tesis Ingeniero Agropecuario, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR]
- Torres, C. y Zarazaga M. (2002). Antibióticos como promotores del crecimiento en animales. ¿Vamos por el buen camino?. *Gac. Sanit. España*, 16 (2), 109-120. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112002000200002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112002000200002)
- Ugarte, M. (2020). Evaluación de parámetros bioproductivos en pollos de engorde mediante un programa de producción avícola con un aditivo natural.
- Vadivia, E. (2016). *Evaluación de tres niveles de orégano (Origanum Vulgare L.) como aditivo en la alimentación en dos etapas de producción en pollos parrilleros* (Doctoral dissertation).

- Vega, M. (2018). Efectos en los parámetros productivos de la adición del deshidratado de *Plectranthus amboinicus* en el balanceado de cerdos de ceba. [Tesis de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Técnica de Machala].  
[http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12424/1/DE00010\\_TR\\_ABAJODETITULACION.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12424/1/DE00010_TR_ABAJODETITULACION.pdf)
- Velasco, V., Vera, V., Bórquez, F., Williams, P., Faúndez, M. y Alarcón, J. (2019). Composición de carne de cerdo en un sistema de producción natural. *Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia*. Chile, 35 (3), 261-266.  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/chjaasc/v35n3/0719-3890-chjaasc-00501.pdf>
- Vélez, E. y Menéndez, J. (2018). Determinación del crecimiento de cepas *Lactobacillus plantarum* (22 Lmc 41 Y Lmc) a diferentes niveles de pH, temperatura y sales biliares. [Tesis de Médico Veterinario, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López"].  
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/850/1/T-MV128.pdf>
- Wolff, M. (2004). Uso y abuso de antibióticos. Momento de su evaluación, más allá del ser humano. *Rev. Med. Chile*. Chile, 132, 909-911.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872004000800001](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872004000800001)
- Zaldumbide, M. (2015). evaluación de dietas con dos niveles de aceite de orégano sobre el desempeño productivo en lechones destetados hasta la fase inicial. Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/6943/1/T-UCE-0014-067.pdf>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. Cronología Fotográfica

### Ambientación y asepsia de instalaciones



### Instalaciones a utilizar



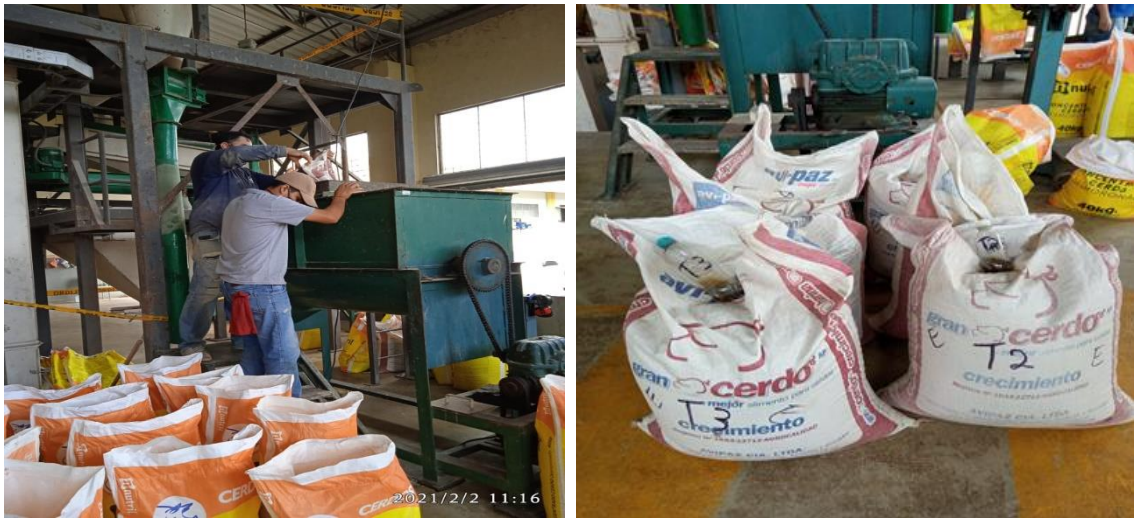
## Desinfección



## Selección de los grupos de estudio



### Alimentación de los grupos de estudio



### Peso de los lechones



## Toma de muestras para análisis de laboratorio

