



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA  
AGRICULTURA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA SANTO  
DOMINGO**

**TRABAJO DE TITULACION, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA: USO DE EXTRACTO DE RAIZ DE JENGIBRE,  
(*Zingiber officinale Roscoe*) EN LA ALIMENTACION DE  
CERDOS.**

**AUTOR: CRISTIAN OSWALDO SEGARRA CUNDULLE**

**DIRECTOR: Ing. JORGE LUCERO, Mg. Sc**

**SANTO DOMINGO – ECUADOR**

**2016**



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA SANTO DOMINGO

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación “**USO DE EXTRACTO DE RAIZ DE JENGIBRE, (Zingiber officinale Roscoe) EN LA ALIMENTACION DE CERDOS.**” realizado por el señor **CRISTIAN OSWALDO SEGARRA CUNDULLE**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al **señor CRISTIAN OSWALDO SEGARRA CUNDULLE** para que lo sustente públicamente.

Santo Domingo, Febrero del 2016



---

**Ing. Jorge Lucero, Mg. Sc**  
DIRECTOR.



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA SANTO DOMINGO

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

**Declaramos que:**

Yo, **CRISTIANOSWALDO SEGARRA CUNDULLE** con cedula de identidad 1724908874 declaro que este trabajo de titulación “**USO DE EXTRACTO DE RAIZ DE JENGIBRE, (*Zingiber officinale Roscoe*) EN LA ALIMENTACION DE CERDOS**”, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Santo Domingo, Febrero del 2016



---

SEGARRA CUNDULLE CRISTIAN  
1724908874



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA SANTO DOMINGO

### AUTORIZACIÓN

Yo, **CRISTIAN OSWALDO SEGARRA CUNDULLE**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo de titulación “**USO DE EXTRACTO DE RAIZ DE JENGIBRE, (*Zingiber officinale Roscoe*) EN LA ALIMENTACION DE CERDOS**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad

Santo Domingo, Febrero del 2016



---

SEGARRA CUNDULLE CRISTIAN  
1724908874

## DEDICATORIA

Este proyecto de Investigación dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi padre Luis Segarra y a mi querida madre Beatriz Cundulle, por su apoyo, consejos, comprensión, amor y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos por estar siempre presentes, por su gran apoyo en todo el camino de mi vida.

Andrea Luna quien ha sido mi motivación, inspiración y felicidad

Finalmente a los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

Cristian Oswaldo Segarra Cundulle

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias Santo Domingo, por participar en mi formación moral e intelectual.

Al Ing. Jorge Lucero director del proyecto, por sus consejos y aportaciones que permitieron la culminación del proyecto de Investigación.

Al Dr. Gelacio Gómez, por el apoyo ofrecido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

A mis grandes amigos Jose Cusme, Vagner Segura, Luis Ojeda, Renato Verdezoto por brindarme su amistad y confianza

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCION .....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Jengibre .....	3
2.2. Propiedades del jengibre.....	3
2.2.1. Acciones sobre el sistema digestivo. ....	3
2.2.2. Acciones Anti-nausea/anti-vómito. ....	3
2.2.3. Acciones circulatorias.....	3
2.2.4. Acciones sobre el colesterol. ....	4
2.3. Componentes del jengibre .....	4
2.4. Beneficios .....	6
2.5. Estudios en laboratorio previos al ensayo .....	6
2.6. Componentes principales de la dieta .....	7
2.6.1. Macronutrientes. ....	7
2.6.2. Alimentación de cerdos. ....	9
2.7. Extracto de plantas .....	10
3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	12
3.1. Ubicación del área de investigación .....	12
3.1.1. Ubicación política. ....	12
3.1.2. Ubicación geográfica. ....	12
3.1.3. Ubicación ecológica.....	12
3.2. Materiales .....	13
3.2.1. Materiales de oficina.....	13
3.2.2. Materiales de Laboratorio.....	13
3.2.3. Materiales de campo. ....	13
3.3 Métodos .....	13
3.3.1. Diseño Experimental.....	13
3.3.2. Análisis Estadístico.....	15
3.3.3. Análisis Económico. ....	16
3.3.4. Variables a Medir.....	17
3.3.5 Métodos Específicos de Manejo del Experimento. ....	17
4. RESULTADOS.....	19
4.1 Peso Vivo .....	19
4.2 Ganancia de Peso Diario .....	20
4.3 Conversión Alimenticia.....	21

4.4 Consumo total de alimento.....	23
5. DISCUSIÓN .....	25
5.1 Peso vivo .....	25
5.2 Ganancia de Peso Diario .....	26
5.3 Conversión Alimenticia.....	26
5.4 Consumo total de alimento.....	27
5.5 Análisis económico .....	28
5.5.1 Rendimiento.....	28
5.5.2. Beneficio netos y relación costo / beneficio .....	29
6. CONCLUSIONES .....	31
7. RECOMENDACIONES .....	31
8. BIBLIOGRAFÍA .....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Propiedades del Jengibre .....	5
Tabla 2.- Funcionalidad de los componentes del Jengibre .....	5
Tabla 3 .- Concentración de nutrimentos en dietas para cerdos en desarrollo y engorde ..	9
Tabla 4.- Consumo de alimento para cerdos en desarrollo y engorde .....	10
Tabla 5.- Materiales y reactivos .....	13
Tabla 6.- Tratamientos comparados en el estudio de las dosis del extracto de Jengibre .	14
Tabla 7.-Análisis de varianza de las dosis del extractó de Jengibre .....	15
Tabla 8.- Análisis de varianza de Peso Vivo (Kg) en relación al día de engorde.....	19
Tabla 9.- Análisis de varianza para aumento de peso vivo en cerdos.....	20
Tabla 10.- Análisis de varianza para la conversión alimenticia.....	22
Tabla 11.- Análisis de varianza del consumo total de alimento.....	23
Tabla 12.- Producción de carne en pie de acuerdo a los tratamientos de la investigación. .....	28
Tabla 133.- Relación costo beneficio de la investigación.....	29

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Análisis del peso vivo, kg en cerdos, en relación al día de engorde de acuerdo al porcentaje de inclusión de extracto de jengibre en la dieta. ....	19
Gráfico 2. Análisis del aumento diario de peso vivo en cerdos, kg/d, en relación a la inclusión de extracto de jengibre en la dieta, %.....	21
Gráfico 3. Conversión alimenticia de los diferentes tratamientos. ....	22
Gráfico 4. Consumo total de alimento de los tratamientos. ....	23

## RESUMEN

En la Provincia de Tsáchilas, Cantón Santo domingo, Parroquia Alluriquin se evaluó la adición de extracto de raíz de jengibre *Zingiber officinale Roscoe* con cinco niveles cuantitativos en porcentaje de la dieta 0.25- 0.5 - 0.75 y 1% del total de la dieta, frente a un tratamiento testigo. Para la investigación se utilizaron 20 lechones con un peso aproximado de 20kg/PV de razas comerciales landrace con pietrain, los cuales fueron divididos en cinco tratamientos con cuatro repeticiones con una unidad experimental por cada tratamiento, distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar. Referente al peso vivo el tratamiento destacado en los pesos finales es el T3 con un valor de 82,5 kg obteniendo una marcada diferencia de 17 kg final contra del peso final del tratamiento testigo, el cual fue de 65,5 kg.

Todos los tratamientos resultaron no tener diferencias estadísticas en cuanto a la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. La adición de extracto de jengibre modifica el peso vivo en el tiempo de engorde. Es decir que los animales alimentados con jengibre sin importar la dosis entre 0.25 y 1% de la dieta presentarán mayor peso vivo al final del engorde hasta los 70 kg que animales sin recibir el extracto de jengibre. Si bien no hubo diferencias en ganancia de peso, ni en Índice de conversión alimenticia, ni en consumo de alimento, se puede decir que la adición de extracto de jengibre en la dieta de cerdos, no provoca efecto negativo sobre las variables mencionadas.

## PALABRAS CLAVE

- *Zingiber Officinale Roscoe*
- **EXTRACTO**
- **CONVERSIÓN ALIMENTICIA**
- **GANANCIA DE PESO**
- **CONSUMO DE ALIMENTO**

## **SUMMARY**

In the province of Tsáchilas, Santo Domingo Canton, Parish Alluriquin adding ginger root extract *Zingiber officinale* Roscoe five quantitative levels as a percentage of 0.25-0.5 diet was assessed - 0.75 and 1% of the total diet, compared to a control treatment. For research they were used 20 pigs weighing approximately 20kg / PV commercial Landrace breeds pietrain, which were divided into five treatments with four repetitions with an experimental unit for each treatment, distributed under a completely randomized design. Regarding the body weight on the leading role in the final weights T3 treatment is worth 82.5 kg obtaining a marked difference in kg 17 final against the final weight of the control treatment, which was 65.5 kg.

All treatments were not having statistical differences in weight gain, feed intake and feed conversion. Adding ginger extract modified live weight in time for fattening. It is that animals fed with ginger regardless of the dose between 0.25 and 1% of the diet presented higher body weight at the end of fattening up to 70 kg to animals without receiving ginger extract. While there was no difference in weight gain or feed conversion ratio, or feed intake, one can say that adding ginger extract in the diet of pigs, does not cause negative effect on these variables

## **KEYWORDS**

- *Zingiber officinale* Roscoe
- **ABSTRACT**
- **FEED CONVERSION**
- **WEIGHT GAIN**
- **FOOD CONSUMPTION**

# USO DE EXTRACTO DE RAIZ DE JENGIBRE, (*Zingiber officinale Roscoe*) EN LA ALIMENTACION DE CERDOS

## 1. INTRODUCCION

En Ecuador se registraron 1,8 millones de cabezas de ganado porcino en el 2011, un 22,9% más que lo reportado en el 2010, según los últimos resultados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (Espac) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2012)

En Santo Domingo se encuentra el mayor número de cabezas de ganado porcino con 608 075, seguido de Manabí con 157 285, y Chimborazo con 149 606. En el 2011 se tuvo una producción aproximada de 157 250 toneladas de carne, de las cuales 84 750 provenían de producción tecnificada, 56 500 toneladas de pequeñas y medianas granjas y 16 000 de importaciones (INEC, 2012).

En contraste con las 74 mil personas involucradas directa o indirectamente en la producción industrial, las personas involucradas en la tenencia y producción traspatio y familiar bordea los 2 millones de personas que se benefician de la producción de cerdos, estos se explotan en modalidad de producción familiar, producción comunitaria y alcancías familiares. (AGROCALIDAD, 2012)

Las explotaciones porcinas en Ecuador aportan con el 2% del PIB agro-pecuario, genera alrededor de 75 mil fuentes de trabajo. Se estima que en la producción de alimentos balanceados para cerdos se utilizan 184 000 TM de maíz amarillo nacional y 75 000 TM de soya, de acuerdo a los datos proporcionados por la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE, 2009).

La investigación se centra en incrementar el aprovechamiento del alimento por parte de los cerdos. Una alternativa para este objetivo sería, la adición del extracto de raíz de Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) ya que se conoce sobre, su amplia franja de efectos medicinales y componentes como ácidos grasos, fibra, aceites esenciales, aminoácidos y minerales. La optimización de los recursos, permitirá obtener mejores rendimientos.

Además actúa como estimulante y antibacteriano siendo un apoyo a la flora intestinal mejorando la digestión aumentando la absorción, evita problemas respiratorios, es un vaso dilatador aumentando el flujo sanguíneo teniendo un efecto directamente proporcional en la ganancia de peso y sanidad del animal.

El triángulo consumo de alimento- ganancia de peso- conversión alimenticia se puede entender de la siguiente manera. El cerdo es una máquina de conversión de alimento por lo tanto si el consumo de alimento es maximizado (*ad-libitum*) la ganancia de peso también se maximizaría, pero la conversión alimenticia baja. De acuerdo a esa sentencia; si el consumo es dosificado y se mejora la absorción de nutrientes, la conversión se incrementaría.

Al lograr maximizar la conversión alimenticia se economiza la producción de carne por lo tanto se aumentarían las ganancias. La investigación está enfocada a mejorar la productividad de la explotación porcina, por lo tanto se evaluarán 5 niveles de extracto de jengibre para determinar el peso final y conversión alimenticia en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Jengibre**

El jengibre es una planta de la familia de las Zingiberaceas, cuya raíz está formada por rizomas horizontales muy apreciados por su aroma y sabor picante. La planta llega a medir 90 cm. de altura, con largas hojas de 20 cm. Se utiliza como estimulante para la circulación periférica (Martínez, 2006). Esta recomendado cuando hay mala circulación y calambres. También puede emplearse en casos febriles como diurético, pues causará fuerte transpiración. Para problemas gástricos también es muy útil, por ejemplo cuando se presentan flatulencias, cólico y muy efectivo para aliviar el dolor de garganta cuando se utiliza en gárgaras (Bradley, 1992).

### **2.2. Propiedades del jengibre**

#### **2.2.1. Acciones sobre el sistema digestivo.**

El jengibre es un tónico clásico para la zona digestiva. Clasificado como amargo aromático, estimula la digestión. También mantiene los músculos intestinales a tono, lo que facilita el transporte de sustancias a través de la zona digestiva, aminorando la irritación a las paredes intestinales (Bradley, 1992).

#### **2.2.2. Acciones Anti-nausea/anti-vómito.**

El jengibre puede actuar directamente en el sistema gastrointestinal o puede afectar la parte del sistema nervioso central que causa náusea (Holtman, 1989).

#### **2.2.3. Acciones circulatorias.**

El jengibre también ayuda a mantener un sistema cardiovascular sano. Al igual

que el ajo, el jengibre hace a las plaquetas de la sangre menos viscosas y disminuye la posibilidad de que se acumulen, aunque no toda la investigación en humanos ha confirmado esto (Bordia, 1997).

#### **2.2.4. Acciones sobre el colesterol.**

Las ratas han sido clínicamente estudiadas con la introducción del jengibre después de tener sus niveles de colesterol elevados artificialmente. Los investigadores dicen "La inclusión de 1 % de colesterol en la dieta de las ratas incremento el colesterol significativamente, pero la adición de jengibre fresco junto con el colesterol significativamente redujo este aumento. El jengibre mostró ser antipercolesterolemico". También se reportó que el jengibre inhibió la biosíntesis de colesterol en el hígado de las ratas (Fulder, 1998).

#### **2.3. Componentes del jengibre**

El rizoma seco del jengibre contiene aproximadamente entre 1 y 4% aceites volátiles. Éstos son los componentes médicamente activos del jengibre, y son también responsables del olor característico y del sabor del jengibre. Los principios aromáticos incluyen el zingiberene y el bisabolene, mientras que los principios acres se conocen como gingeroles y shogaoles (Martínez, 2006).

Tabla 1.- Propiedades del Jengibre

Ácidos	Raíz	Aceites esenciales	Aminoácidos	Minerales
Alfalinolenico	Shoagoles	Citral	Arginina	Aluminio
Linoleico	Gingerol	Limoneno	Asparagina	Boro
Ascórbico	Fibra	Canfeno	Histidina	Cromo
Aspártico		Beta bisolobeno	Isoleucina	Cobalto
Cáprico		Beta-cariofileno	Leucina	Manganeso
Caprilico		Beta-bisabolo	Lisina	Fósforo
Oleico		Alfa-farneseno	Metionina	Silicio
Glutamínico		Alfacadineno	Tirosina	Zinc
Mirístico		Alfa-cadinol	Triptófano	

Fuente: (Martínez, 2006)

Tabla 2.- Funcionalidad de los componentes del Jengibre

Asparagina	Borneol	Cineol	Citral	Gingerol	Zingerona Mirceno	Shogaol
Favorece la emisión de la orina	Analgésico, antiinflamatorio, reduce la fiebre, protege el hígado.	Anestésico, sana infecciones del pecho, garganta y tos, reduce la tensión arterial.	Antihistamínico, antibiótico	Analgésico, reduce la fiebre, estimula la circulación, trata y calma el estómago	Vaso constrictor Relajante muscular	Analgésico, sedante, eleva la tensión arterial.

Fuente: (Fulder, 1998)

## **2.4. Beneficios**

La parte del jengibre empleada tradicionalmente es el rizoma. Su uso común es en casos de cólicos y flatulencias. Presenta propiedad carminativa, antiulcerosa, antiespasmódica, colagoga, protector hepático, expectorante y laxante. Se le considera estimulante, rubefaciente y diaforético, utilizándose cuando hay mala circulación y calambres. Se emplea en casos febriles como diurético, pues causa fuerte transpiración (Majana, 2011).

En el jengibre además de los compuestos volátiles que aportan el olor típico de este rizoma, existe un grupo de compuestos no volátiles que aportan su pungencia y propiedades farmacológicas importantes. Esta característica del jengibre ha sido objeto de investigación en los últimos sesenta años, pero sólo recientemente se han alcanzado conclusiones importantes sobre la naturaleza de los compuestos responsables como son los cetoalcoholes (gingeroles) relacionados con otras sustancias: shogaoles, paradoles y zingerona (Fulder, 1998).

Algunos de los componentes de la oleoresina de jengibre han mostrado un potente efecto inhibitor de la síntesis de prostaglandinas *in vitro*, además inhibe la agregación plaquetaria. Los gingeroles son antioxidantes y, al inhibir la lipooxigenasa y la ciclooxigenasa, son potencialmente antiinflamatorios (Enríquez, 2009).

Ensayos recientes han demostrado los efectos antitumorales y antiproliferativos de dos compuestos picantes que se encuentran en el jengibre: el 6-gingerol y el 6-paradol. Su actividad antiemética se observa también en las náuseas originadas en el tratamiento quimioterápico del cáncer como ha sido comprobado en perros y ratas (Enríquez, 2009).

## **2.5. Estudios en laboratorio previos al ensayo**

Previa a la fase de campo del ensayo se realiza pruebas en el laboratorio para

formular una tintura o extracto de jengibre de buenas características y de esta manera evitar que se produzca una reacción desfavorable en la fase de campo (Herrera, 2006).

## **2.6. Componentes principales de la dieta**

Los cerdos son animales monogástricos, con una digestión principalmente enzimática y su tracto gastrointestinal tiene como función principal transformar los alimentos ingeridos en nutrientes que puedan ser posteriormente absorbidos y disponibles para el organismo. Las dietas de los cerdos son ricas en almidón, proteínas, grasas y pobres en fibras. El programa de alimentación de los cerdos consta de diferentes dietas según el peso, la edad y el estado fisiológico de los animales. Generalmente la alimentación es ad libitum (Hedemann, 2005).

Tras la prohibición de la utilización de los antibióticos promotores del crecimiento, se han realizado muchos esfuerzos para encontrar alternativas a los antibióticos promotores del crecimiento. Por esto, las nuevas estrategias nutricionales que se han desarrollado, entre ellas cabe destacar la modificación de las dietas mediante ingredientes como fuentes de proteína, fuente de energía y extractos de plantas (Canibe y Jensen, 2003).

La utilización de saponinas a base de la corteza de *Quillaja saponaria* a una dosis de 1 kg/ tonelada de alimento como aditivo en la dieta de cerdos Landrace 75% - York 25%, resultó en 89,88 kg de peso final y un valor de 3,54 de conversión alimenticia, mientras que los cerdos alimentados sin saponinas obtuvieron resultados finales de 84,31 kg y 3,76 de peso final y conversión alimenticia respectivamente (Otero, 2012).

### **2.6.1. Macronutrientes.**

#### **2.6.1.1. Componentes nitrogenados: Proteínas y aminoácidos.**

Los componentes nitrogenados de la dieta engloban mayoritariamente proteínas, y aminoácidos. Sin embargo, también existe un grupo minoritario de componentes nitrogenados no proteicos compuesto por aminas, amidas, amoniaco, nitratos, alcaloides, ácido úrico, vitaminas del grupo B, purinas y pirimidinas, etc. En el ganado porcino, las principales fuentes de proteínas de la dieta provienen de suplementos proteicos basados en harinas de pescado o concentrados vegetales de soja o patata. En menor cantidad, también van a ser fuentes de proteínas otras leguminosas y cereales (Blas et al, 2003).

#### **2.6.1.2. Lípidos.**

Las grasas y los aceites se incluyen en la dieta en niveles variables entre 4 y 10% y son ingredientes importantes debido a su alto valor energético. Los lípidos están compuestos por una amplia gama de sustancias: ácidos grasos, acilglicéridos, fosfolípidos, esfingolípidos, glicolípidos, colesterol y ceras. En el intestino delgado, los lípidos se emulsionan con las sales biliares y son digeridos por las lipasas pancreáticas y las lipasas que hay en las microvellosidades. Posteriormente, estos componentes son absorbidos a través del epitelio intestinal. El grado de digestibilidad de los diferentes lípidos dependerá del tipo de grasa y del grado de saturación (Veum, 1991).

#### **2.6.1.3. Carbohidratos.**

Los carbohidratos son el ingrediente utilizado en mayor proporción en la alimentación de los cerdos, representando más del 60 % de la materia seca de la dieta, la ración de los cerdos está constituida por cantidades relativamente pequeñas de monosacáridos disacáridos y oligosacáridos (1-2 %, 1-5 % y 1-10 %, respectivamente) y en mayor medida de polisacáridos amiláceos (40-70%) y polisacáridos no amiláceos (PNAs 10-50 %) (Pérez y Gasa, 2002).

En cuanto a su degradación, los azúcares más simples (monosacáridos, disacáridos) van a ser absorbidos directamente a través de la mucosa intestinal o bien

van a ser digeridos por la acción de enzimas endógenas secretadas en los tramos proximales del tracto gastrointestinal. Los polisacáridos más complejos van a ser fermentados por bacterias que habitan el intestino grueso (Pérez y Gasa, 2002).

### 2.6.2. Alimentación de cerdos.

La alimentación de los cerdos en la etapa de crecimiento y engorde representa el mayor costo en la producción y determinara la rentabilidad de ésta actividad pecuaria dependiendo de la eficiencia de su aplicación (Campabadal, 2009). El alimento debe ser suministrado dos veces al día, una por la mañana y otra por la tarde (Carrero, 2005). En las tablas 3 y 4 se establecen los requerimientos nutricionales y la cantidad de alimento de los cerdos para un óptimo desarrollo.

Tabla 3 .- Concentración de nutrimentos en dietas para cerdos en desarrollo y engorde

Nutriente	Cerdo	
	Desarrollo	Engorde
Proteína (%)	16	14
Lisina (%)	0,90	0,75
Calcio (%)	0,75	0,60
Fósforo aprovechable (%)	0,35	0,30
Energía digestible (Mcal/ kg)	3,25	3,30
Energía metabolizable (Mcal/ kg)	3,20	3,25

Fuente: (Campabadal, 2009)

Es muy importante tener en cuenta la etapa fisiológica en la que se encuentre el cerdo y las cantidades nutricionales que éste requiere al momento de la elaboración de la dieta. Dicha formulación debe ser de fácil conservación y suministración en la explotación porcina, además que represente bajos precios en su preparación debido a que los costos de alimentación representan el 65% de toda la producción. (García et al, 2012)

Tabla 4.- Consumo de alimento para cerdos en desarrollo y engorde

Peso del cerdo (Kg)	Cantidad alimento (Kg/día)
30 – 40	1,80
40 – 50	2,20
50 – 60	2,60
60 – 70	2,80
70 – 80	3,10
80 – 90	3,50

Fuente: (Campabadal, 2009)

### **2.6.2.1. Etapa de engorde.**

Para el inicio de esta etapa los cerdos deben ser de buena calidad y tener un peso inicial de 20 kg para la obtención de buenos resultados en el momento de la venta. Se deben realizar controles diarios en cuanto al estado sanitario y el monitoreo de la actitud, apetito y condición corporal del animal. La práctica de pesaje y registro deben realizarse una vez por mes para determinar la ganancia de peso. Las porquerizas deben ser homogéneas y que los comederos correspondan a evitar al máximo la competencia por alimento (Carrero, 2005).

### **2.7. Extracto de plantas**

Las plantas aromáticas se han utilizado tradicionalmente como medicina para el tratamiento de enfermedades. La utilización de extractos de plantas ha ganado interés, en el campo de la nutrición animal, como posible alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento, hay estudios en curso para identificación de los beneficios existentes de extractos de plantas y su futura utilización como alternativas válidas (Kamel, 2000).

Una de las propiedades más importantes de los extractos de plantas es su efecto antimicrobiano. Este efecto va a depender básicamente del tipo de extracto utilizado, de la dosis empleada y la sensibilidad de los diferentes grupos bacterianos. Tras numerosos estudios in vitro, se puede afirmar que extractos de canela (cinamaldehído), tomillo

(timol), orégano (carvacrol) y de clavo de olor (eugenol) tienen una alta actividad antimicrobiana (Dorman y Deans, 2000).

Las plantas y extractos de plantas son eficaces principalmente en el sistema digestivo de los animales. Funciona bien en la inhibición de algunos patógenos intestinales como *Escherichia coli*, *Bacteroides spp* y *clostridium spp* en el aparato digestivo y aumento la concentración de ácido láctico y la población microbiana en el sistema digestivo que contribuye a mejorar la digestión y absorción de nutrientes (Wenk, 2000).

El efecto antibacteriano de muchos aceites esenciales se asocia con su actividad perjudicial de la pared celular. Esta actividad afecta el intercambio de electrones, la densidad de iones, síntesis de proteínas, las reacciones de fosforilación y enzime – baseddirect, todo ello conduce a la pérdida de sustancia química equilibrio osmótico en las bacterias (Dorman y Deans, 2000).

En cuanto al efecto de los extractos de plantas sobre los parámetros productivos, la falta de consistencia, se debe en gran parte a la variabilidad de los extractos de plantas presentes en el mercado. Además, son productos altamente heterogéneos y de difícil estandarización, ya que dependen del método de extracción, de las condiciones climáticas de la zona, de la región geográfica, de la edad de la planta (Dorman y Deans, 2000).

En su trabajo (Tedesco et al , 2005) detectaron una mejora de los parámetros productivos de los cerdos, conjuntamente con una reducción de los recuentos de las bacterias totales, de bacterias anaeróbicas, de *Escherichia coli* y de *Enterococcus spp* en los animales cuya dieta contenía extractos de plantas *Portulaca oleracea*.

Aunque la gran mayoría de extractos de plantas son utilizados en nutrición animal por sus propiedades antimicrobianas, también se ha demostrado que pueden tener un efecto antioxidante, antitoxigénico, antifúngico, etc. (Sakagami et al , 2001).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación del área de investigación**

##### **3.1.1. Ubicación política.**

Provincia: Santo Domingo de los Tsáchilas.

Cantón: Santo Domingo.

Ubicación: km 35 Vía Santo Domingo – Quevedo. (Fase de laboratorio)

Parroquia Luz de América

Ubicación: km 20 Vía Santo Domingo- Alóag

Parroquia: Alluriquín. (Fase de campo).

##### **3.1.2. Ubicación geográfica.**

Latitud: 722033,19

Longitud: 9965339,83

##### **3.1.3. Ubicación ecológica.**

Zona de vida: Bosque Húmedo Tropical (BHT)

Altitud: 350 msnm

Temperatura media: 24,4 °C

Precipitación anual: 2900,8 mm

Humedad relativa: 89 %

Suelos: franco arenoso

## **3.2. Materiales**

### **3.2.1. Materiales de oficina.**

Esferos, lápiz, computador hojas, corrector.

### **3.2.2. Materiales de Laboratorio.**

Tabla 5.- Materiales y reactivos

Materiales	Reactivos
Licuadaora	Jengibre
Papel filtro	Alcohol Etflico
Vaso de precipitación	Agua Destilada

### **3.2.3. Materiales de campo.**

Veinte cerdos cruce comercial landrace con pietrain, machos, materia prima para la formulación de las dietas para crecimiento, y engorde, botas, overol, balanza, tarjeta de identificación y crayón pecuario.

## **3.3 Métodos**

### **3.3.1. Diseño Experimental.**

#### **3.3.1.1. Factores a probar.**

El factor a probar en esta investigación fue la adición del extracto de jengibre con cinco niveles cuantitativos en porcentaje de la dieta.

#### **3.3.1.2. Tratamientos a comparar.**

En el estudio se compararon los tratamientos que se presentan en la tabla 6.

Tabla 6.- Tratamientos comparados en el estudio de las dosis del extracto de Jengibre

Tratamiento número	Código	Descripción
1	DI	Sin Tratamiento
2	D2	0,25% del total de la dieta con extracto de jengibre
3	D3	0,50% del total de la dieta con extracto de jengibre.
4	D4	0,75% del total de la dieta con extracto de jengibre.
5	D5	1% del total de la dieta con extracto de jengibre.

### 3.3.1.3. Tipo de diseño.

Para la investigación se aplicó un Diseño completo al azar (DCA).

### 3.3.1.4. Repeticiones.

Se realizaron cuatro repeticiones por cada tratamiento.

### 3.3.1.5. Características de las unidades experimentales.

Nº de U. Experimentales = 20 animales de 20 kg PV

Nº de animales/UE = 1

Área UE = 0.72 m<sup>2</sup>

Área total UE del Ensayo = 24 m<sup>2</sup>

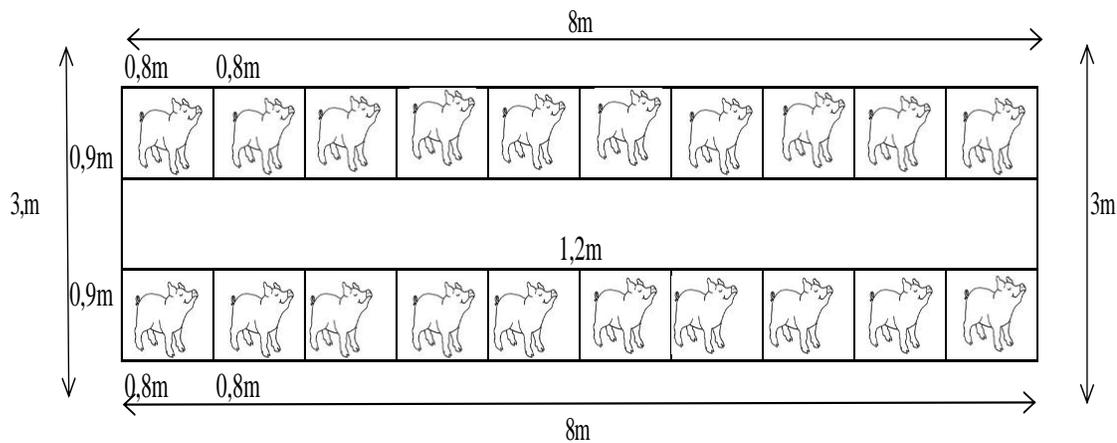
Largo UE = 0.9 m

Ancho UE = 0.8 m

Forma de la UE = Rectangular

Forma del Ensayo = Rectangular

### 3.3.1.6. Croquis del diseño.



### 3.3.2. Análisis Estadístico.

#### 3.3.2.1. Esquema de análisis de varianza.

Tabla 7.-Análisis de varianza de las dosis del extractó de Jengibre

Fuentes de variación	GL
Dosis del extracto de jengibre (Tratamientos)	4
Error Experimental	15
Total	19

#### 3.3.2.2. Coeficiente de variación.

Para el cálculo del coeficiente de variación se utilizó la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{x}} \times 100$$

Dónde:

CV= Coeficiente de variación

CMe= Cuadrado medio del error

X = Media general del experimento

### **3.3.2.3. Análisis funcional.**

Se realizó la prueba de significancia de Tukey al 5 %.

### **3.3.2.4. Regresiones y correlaciones.**

Se realizaron correlaciones y regresiones entre el factor en estudio y las variables evaluadas. Entre ellas tenemos la dosis del extracto de jengibre por el peso del cerdo.

### **3.3.3. Análisis Económico.**

Para poder comparar los costos y eficiencia de los tratamientos aplicados en esta investigación se trabajó con la metodología de relación Costo – Beneficio.

Para determinar los beneficios netos de las diferentes dosis de extracto de jengibre, se calculó el beneficio bruto en campo por tratamiento, precio del animal a los 70 kg, los costos totales variarán al cambiar las tecnologías. El beneficio neto de la dieta con el extracto de jengibre es sustrayendo los costos totales de los beneficios brutos en campo.

Los costos totales para la formulación de la dieta con el extracto de jengibre, son la suma de todos los costos; es decir materia prima (maíz, soja, harina de pescado cascarilla de arroz aminoácidos y jengibre.), mano de obra pintura y carteles.

Una vez calculado la diferencia entre costo-beneficio se pudo establecer la dosis de extracto de jengibre más adecuada para la explotación porcina.

### 3.3.4. Variables a Medir.

Peso vivo.- Se registró el peso vivo inicial y final, tomando en promedio dos pesadas a día seguido. Se registró el peso vivo cada 15 días durante el engorde.

Ganancia de peso.- Es el índice que refleja el incremento de peso en función del tiempo, por lo que da una idea de la velocidad de crecimiento de los animales. Para su cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$GP = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{Numero días de engorde}}$$

Índice de conversión alimenticia.- Se calcula en función del peso incrementado y la cantidad de alimento consumido.

$$ICA = \frac{\text{cantidad de alimento consumido}}{\text{peso ganado}}$$

Consumo de alimento. Es la cantidad de alimento que consumió al animal según su etapa fisiológica. Para su cálculo se pesó el alimento suministrado y el residuo diariamente.

### 3.3.5 Métodos Específicos de Manejo del Experimento.

#### 3.3.5.1. Fase de laboratorio.

El estudio contempló desde el proceso de elaboración del extracto previa a la fase de campo del ensayo, se realizaron pruebas en el laboratorio para formular el extracto de jengibre de buenas características y de esta manera evitar que se produzca una reacción desfavorable en la fase de campo.

Para la preparación del extracto de jengibre se utilizó una relación 50:30:20 (jengibre, alcohol etílico y agua destilada) previa la filtración del jengibre molido a través del tamiz se realizaron estudios previos a la extracción de jengibre (Herrera, 2006).

### **3.3.5.2. Fase de campo.**

Los requerimientos nutricionales de los cerdos están formuladas la etapa de crecimiento, por esto optamos por las tablas brasileñas para la formulación de las dietas adicionando el extracto de jengibre para las diferentes etapas fisiológicas de los cerdos.

Se suministraron dos raciones diarias del balanceado formulado.

Cada 15 días se realizó el pesaje de los cerdos para tomar datos de peso vivo y calcular la ganancia, la conversión alimenticia hasta que el animal alcance el peso ideal de 70 kg.

Las medidas profilácticas realizadas fueron vacunación PPC y desparasitación.

Las normas de bioseguridad.- Tiene como finalidad reducir al mínimo indispensable el ingreso, de personas, vehículos y animales como ratas pájaros, ya que todo lo que entre a la unidad tiene la posibilidad de introducir problemas sanitarios. Con el objeto de reducir el riesgo, todo estuvo sujeto a control.

## 4. RESULTADOS

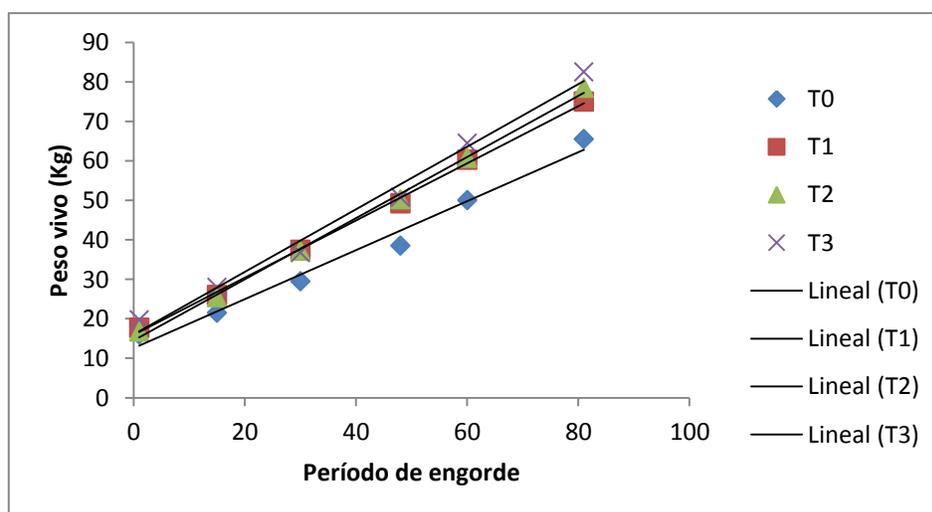
### 4.1 Peso Vivo

Se observa en el ADEVA de la tabla 8, que con una probabilidad de ( $p \leq 0.05$ ) que se rechaza la hipótesis nula de que el efecto del día de engorde sobre el peso vivo es independiente del tratamiento, es decir que, con la adición de extracto de jengibre en la dieta de cerdos en etapa de crecimiento y engorde se obtienen pesos diferentes conforme pasa el tiempo. Como la interacción fue significativa no se pueden analizar los efectos simples de los días de engorde ni de los tratamientos por separado.

Tabla 8.- Análisis de varianza de Peso Vivo (Kg) en relación al día de engorde

F. de V.	GL	Cuadrados medios	p-valor
Tratamientos	4	359,3	0,05*
Error	15	118,6	
día	5	9408,0	<0,0001
txd	20	19,0	0,03**
error	75	11,0	

Gráfico 1.- Análisis del peso vivo, kg en cerdos, en relación al día de engorde de acuerdo al porcentaje de inclusión de extracto de jengibre en la dieta.



La ecuación utilizada fue lineal  $(ax + c)$  y  $R^2$  obtuvo un valor de 0,88. Todos los tratamientos partieron con un peso promedio de 17,45 kg en el primer muestreo, en el segundo muestreo realizado en el día 15 ya se observa que el tratamiento testigo existe una diferencia con respecto a los demás tratamiento con extracto de jengibre. En los siguientes muestreos se sigue observando la misma tendencia hasta el día 81 que fue la finalización de la investigación, el peso final del tratamiento testigo es de 65,5 kg mientras que el promedio del peso final de los tratamientos con extracto de jengibre fue de 77,93 kg PV en promedio, obteniéndose una diferencia de 12, 43 kg.

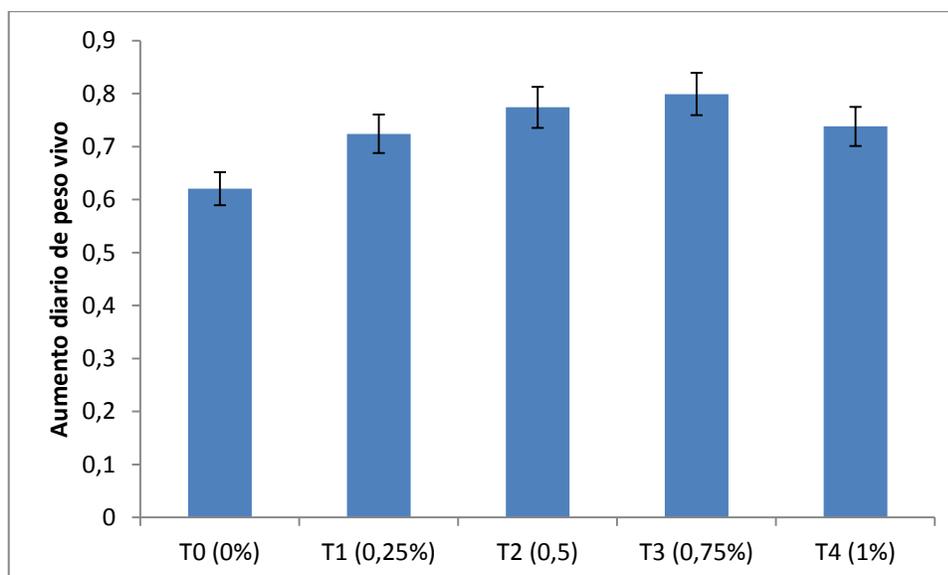
#### 4.2 Ganancia de Peso Diario

En el ADEVA de la ganancia de peso diario (tabla 9) se observa que no hay significancia entre tratamientos mostrando ( $p \leq 0,22$ ), de esta manera no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto la adición de extracto de jengibre en la dieta, no modifica la tasa de ganancia de peso.

Tabla 9.- Análisis de varianza para aumento de peso vivo en cerdos

F. de V.	GL	Cuadrados medios	p-valor
Tratamientos	4	0,085608	0,22547282
Error	15	0,12573133	

**Gráfico 2. Análisis del aumento diario de peso vivo en cerdos, kg/d, en relación a la inclusión de extracto de jengibre en la dieta, %.**



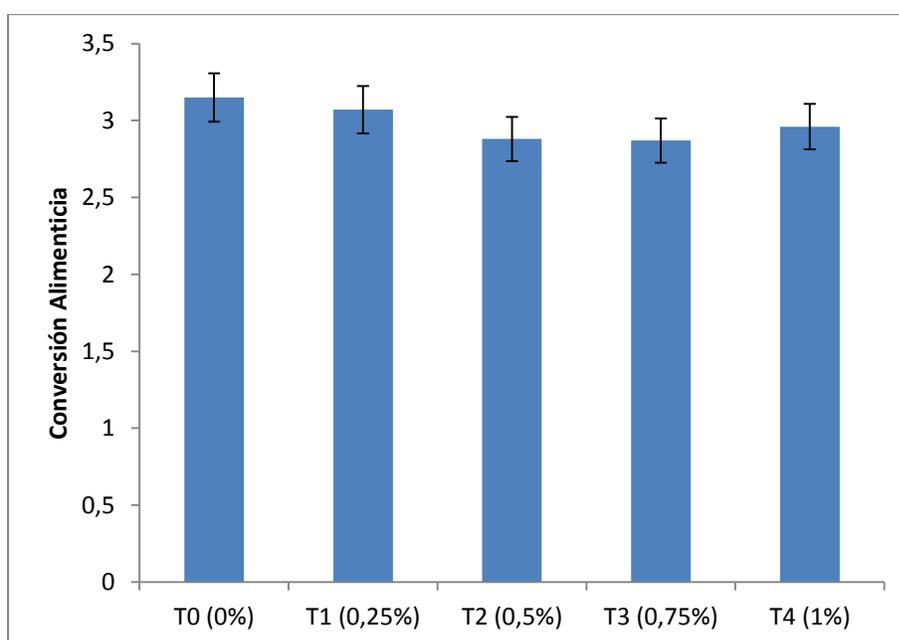
La ecuación utilizada fue cuadrática ( $x^2 + bx + c$ ) y  $R^2$  obtuvo un valor de 0,26. La ganancia de peso diario del tratamiento sin extracto obtuvo un valor promedio de 0,62 kg siendo éste numéricamente el rendimiento más bajo, además se determinó que a medida que se aumentan los porcentajes de adición de jengibre en la dieta balanceada de los cerdos obtenían una mayor ganancia de peso diario, alcanzando un valor de 0,80 kg como punto máximo que pertenece al T3 (0,75%). El T4 con una adición de jengibre del 1% la ganancia de peso disminuía a un valor promedio de 0,74 kg.

### 4.3 Conversión Alimenticia

Según se observa en la tabla 10. Con una probabilidad de error ( $p \leq 0.05$ ) no se rechaza la hipótesis nula de que el incremento del porcentaje de inclusión de extracto de jengibre en la dieta de cerdos no modifica el índice de conversión alimenticia (ICA).

Tabla 10.- Análisis de varianza para la conversión alimenticia

F. de V.	GL	Cuadrados medios	p-valor
Tratamientos	4	0,06581	0,25
Error	15	0,04370	

**Gráfico 3. Conversión alimenticia de los diferentes tratamientos.**

La ecuación utilizada fue cuadrática ( $x^2 + bx + c$ ) y  $R^2$  obtuvo un valor de 0,18. El valor promedio del índice de conversión alimenticia del T0 es de 3,15 siendo éste el más elevado, la tendencia indica que a mayor porcentaje de jengibre añadido en la dieta menor es el índice de conversión alimenticia, (los tratamientos 1 y 2 obtuvieron valores promedios de 3,07 y 2,88 respectivamente), llegando hasta 2,87 perteneciente al T3 (75%), después de ésta dosificación la conversión alimenticia aumentó al promedio a 2,96 en el T4 de 1% de jengibre.

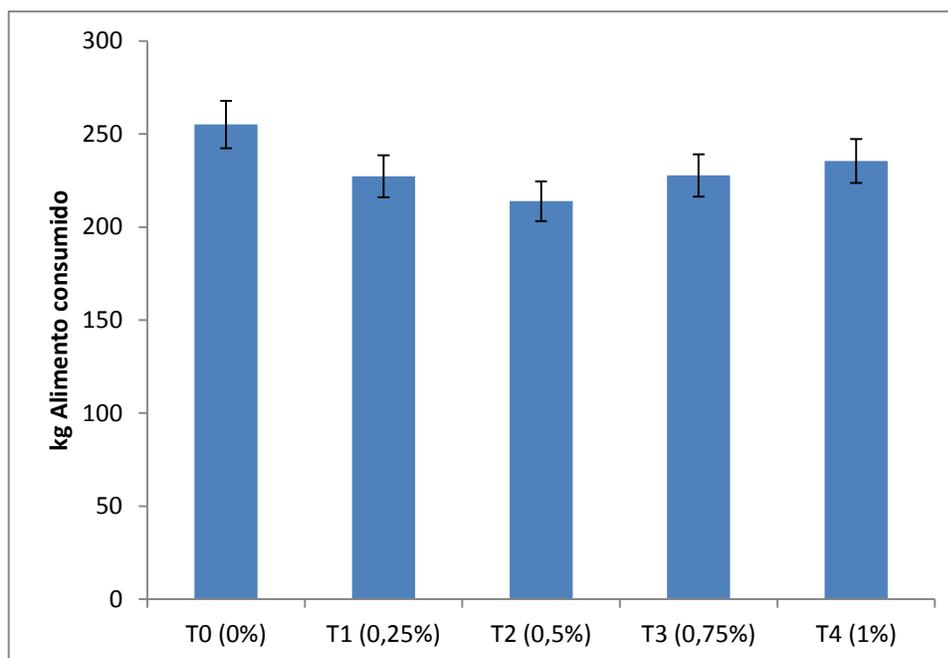
#### 4.4 Consumo total de alimento

Según se observa en la tabla 11. Con una probabilidad de error ( $p \leq 0.25$ ) no se rechaza la hipótesis nula, de que la inclusión de extracto de jengibre en la dieta es similar en todos los tratamientos.

Tabla 11.- Análisis de varianza del consumo total de alimento.

F. de V.	GL	Cuadrados medios	p-valor
Tratamientos	4	914,039805	0,25204961
Error	15	609,462979	

Gráfico 4. Consumo total de alimento de los tratamientos.



La ecuación utilizada fue cuadrática ( $x^2 + bx + c$ ) y  $R^2$  obtuvo un valor de 0,18.

El tratamiento con mayor cantidad de alimento consumido durante la investigación fue el T0 con un promedio de 255,1 kg. A su vez el tratamiento con menor consumo de alimento fue el T2 con 213,89 kg. También se observa que el T1 con (0,25%) y el T3 con (0,75%) de jengibre añadido obtuvieron promedios de 227,27 y 227,74 kg respectivamente, dando como resultado una mínima diferencia de 470 g del consumo total de alimento entre los dos tratamientos.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1 Peso vivo

Los 20 cerdos utilizados en la investigación tenían un peso inicial de 17,45 kg siendo éste el adecuado para el inicio de la etapa de crecimiento. Para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 que incluían el extracto de raíz de jengibre en porcentajes de 0,25; 0,50; 0,75 y 1 respectivamente, obtuvieron pesos finales más elevados en comparación con el tratamiento testigo. Esto puede deberse a que el jengibre estimula la digestión para una mejor absorción de los nutrientes, lo cual es confirmado por (Bradley, 1992).

El tratamiento destacado en los pesos finales es el T3 con un valor de 82,5 kg obteniendo una marcada diferencia de 17 kg final contra del peso final del tratamiento testigo, el cual fue de 65,5 kg. Según (Moncada, 2015) al añadir jengibre en la dieta de los cerdos en la etapa de engorde obtuvo un peso final de 90,27 kg con la dieta de 400 mg/ kg de alimento, mientras que el tratamiento testigo obtuvo un peso de 76,00 kg al final de la etapa de engorde, resultado en una diferencia de 14,27 kg.

Estas encarnadas diferencias fortalecen que con la adición de jengibre como complemento en la dieta diaria de los cerdos puede llegar a aumentar el peso final. Según (Holtman, 1989) Debido a que el jengibre actúa directamente en el sistema gastrointestinal y a mantener un sistema cardiovascular sano. Generando que el animal mejore su condición vital, ya que, en la investigación se observó que los cerdos del tratamiento testigo fueron más propensos a enfermedades que los cerdos de los tratamientos con jengibre, y esto se traduce en la obtención de mayores pesos finales alcanzados y por ende un aumento en la rentabilidad de la explotación.

## 5.2 Ganancia de Peso Diario

Los resultados de la investigación para este parámetro no presentaron diferencias significativas. Todos los tratamientos obtuvieron la misma ganancia de peso diario, implicando en una ganancia final de 61,16 kg como promedio, no obstante los estudios realizados por (Moncada, 2015) el cual alcanzo una ganancia de peso final de 79,73 kg con la adición de 400 mg de jengibre por kg de alimento suministrado, esto se deber a la diferencia en cuanto al método de suministración del jengibre, haciéndolo de manera sólida y no mediante la preparación líquida de la tintura de jengibre.

Así mismo, (Otero, 2012) utilizando el producto comercial Hibotek que contiene saponinas a base del extracto de la corteza de *Quillaja saponaria*, como complemento en la alimentación de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde a una dosis de 1 kg/tonelada de alimento logró obtener una ganancia de peso de 69,27 kg.

## 5.3 Conversión Alimenticia

Todos los tratamientos resultaron no tener diferencias estadísticas en cuanto a la conversión alimenticia. Esto indica que el extracto de jengibre no influyó sobre la cantidad de alimento suministrado para la obtención de 1 kg de carne. T0: 3,15; T1: 3,07; T2: 2,88; T3: 2,87 y T4: 2,96.

Según (Dorman y Deans, 2000) esto puede deberse a que la heterogeneidad de los extractos de las plantas depende de las condiciones climáticas de la zona, región geográfica y edad de la planta, siendo así que los efectos de los extractos de las plantas sobre los parámetros productivos pueden ser variables.

De diferente manera, los cerdos alimentados con 400 mg de jengibre / kg de alimento obtuvo una conversión alimenticia de 2,34 mientras que los que fueron alimentados sin la adición del jengibre se obtuvo una conversión de 2,80. Marcándose así una diferencia altamente significativa (Moncada, 2015). Igualmente (Otero, 2012),

basándose en una nutrición para cerdos en la etapa de engorde con saponinas, consiguió una alta significancia de conversión alimenticia de 3,54 contra el tratamiento sin saponinas en la dieta.

#### **5.4 Consumo total de alimento**

No hubo diferencia significativa para los 5 tratamientos desarrollados en esta investigación, obteniendo un promedio general de 231,9 kg. Con poca diferencia (Otero, 2012), obtuvo un consumo total de alimento de 223,62 kg tanto en los cerdos alimentados con saponinas como los del tratamiento testigo y sin diferencias significativas.

Sucediendo de igual forma con (Moncada, 2015) en cuanto a la falta de diferencias estadísticas pero distinguiéndose en que logró un consumo total de alimento de 183,68 kg obteniendo una mejor rentabilidad, el cual es un índice muy importante en las explotaciones porcinas (Campabadal, 2009), ya que la inversión económica para la alimentación de los cerdos representa el 65% del costo total de producción (García et al, 2012).

En la investigación constó con una diferencia significativa en cuanto al peso final de los animales, sin embargo el índice de conversión fue igual en todos los tratamientos, esto se puede explicar a que hubo mayor resistencia a enfermedades entéricas por parte de los animales que tenían extracto de jengibre en la dieta independientemente de la dosificación, ya que se observó que los animales enfermos consumían menos alimento en el día. Entonces al haber bajo consumo de alimento diario también baja la ganancia diaria de peso y el índice de conversión va a ser alta.

Con la realización de ésta investigación se han obtenido resultados favorables para los porcicultores, debido a que la inclusión del extracto de jengibre interfiere positivamente en los pesos finales de los cerdos en la etapa de engorde. La adición de jengibre en la dieta de los cerdos conseguirá una rentabilidad más provechosa dentro de

la producción de carne porcina, también la aparición de enfermedades se verán reducidas dentro de los galpones aplicándose menos cantidades de fármacos.

## 5.5 Análisis económico

### 5.5.1 Rendimiento.

En el cuadro se presentan los resultados obtenidos durante la investigación, que son importantes para realizar el análisis económico.

Tabla 12.- Producción de carne en pie de acuerdo a los tratamientos de la investigación.

Repeticiones	T0	T1	T2	T3	T4
1	73	77	75	87	77
2	53	68	79	75	86
3	64	77	80	82	59
4	72	78	80	86	81

Cada tratamiento contaba con 4 animales y se observaron rendimientos individuales.

Los animales del T3 con 82,5 Kg/PV muestran los mejores rendimientos de producción de carne.

Los animales del T2 con 78.5 Kg/PV tuvieron una mayor producción total de carne en comparación al T1 y T4 con 75 Kg/PV respectivamente.

El Testigo tiene un rendimiento 65,5 Kg/PV siendo notable el efecto del extracto de jengibre en la dieta.

### 5.5.2. Beneficio netos y relación costo / beneficio

Tabla 133.- Relación costo beneficio de la investigación.

**SEGARRA CUNDULLE CRISTIAN OSWALDO**  
**Evaluación del Extracto de raíz de jengibre en la alimentación**  
**de cerdos**

**ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCION**

<b>Resultado de la investigación</b>			Ganancia
			593,06
<b>Ingresos</b>			
	Kg/Pv	Precio	Total
T0	262,00	655,00	
T1	300,00	750,00	
T2	314,00	785,00	3.772,50
T3	330,00	825,00	
T4	303,00	757,50	
<b>Egresos</b>			
<b>Lechones</b>	1.100,00	<b>1.100,00</b>	Total
<b>Materias Primas Directas (MPD)</b>			
Maíz	754,93		
Soya	449,77		
Cono de Arroz	117,59	<b>1.699,44</b>	
Afrecho	135,20		
Sal	20,45		
Núcleo	75,87		
Carbonato de Calcio	37,21		
Fosfato	79,00		3.179,44
Melaza	29,41		
Productos veterinarios	50,00	<b>50,00</b>	
<b>Mano de Obra Directa (MOD)</b>			
Jornales	150,00	<b>150,00</b>	
<b>Costo Indirecto de la Producción (CIP)</b>			
Transporte	180,00	<b>180,00</b>	

El costo de producción de la investigación comprende tres partes

Factor Materias primas directas (MPD) y costos de animales 2799.44 dólares.

Factor Mano de obra directa (MOD) representa el costo del jornal durante toda la investigación 150 dólares.

Costos indirectos de la producción son los gastos de transporte desde el ingreso a hasta la venta de los cerdos

Los ingresos por la venta de los cerdos hacen a 3772.5 dólares obteniendo una ganancia de 593.06 en 51 días de la investigación

## **6. CONCLUSIONES**

De los resultados obtenidos en este ensayo se puede concluir lo siguiente.

- La adición de extracto de jengibre modifica el peso vivo en el tiempo de engorde. Es decir que los animales alimentados con jengibre sin importar la dosis entre 0.25 y 1% de la dieta presentarán mayor peso vivo al final del engorde hasta los 70 kg que animales sin recibir el extracto de jengibre.
- Si bien no hubieron diferencias en ganancia de peso, ni en conversión alimenticia, ni en consumo de alimento, se puede decir que la adición de extracto de jengibre en la dieta de cerdos, no provoca efecto negativo sobre las variables mencionadas.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Poner en práctica la utilización de extracto de jengibre en la formulación de dietas de cerdos, ya que tiene un efecto positivo en el peso final de los animales.
- En otras investigaciones utilizar mayor número de repeticiones para verificar la significancia en los parámetros zootécnicos.
- Reformular las dosificaciones de jengibre que serán aplicadas al concentrado con intervalos más amplios para determinar el comportamiento del cerdo en los diferentes parámetros productivos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- AGROCALIDAD. (2012). *Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. Programacion Nacional Sanitario Porcino*. Obtenido de [http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/programa\\_nacional\\_sanitario\\_porcino\\_-\\_agrocalidad.pdf](http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/programa_nacional_sanitario_porcino_-_agrocalidad.pdf)
- ASPE. (2009). *Primer censo Porcino*. Obtenido de Asociacion de Porcicultores del Ecuador: <http://www.aspe.org.ec/index.php/informacion/estadisticas/censo>
- Blas et al. (2003). Tablas de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos (2ª Edición).
- Bordia. (1997). *Effect of ginger (Zingiber officinale Rosc) and fenugreek*.
- Bradley. (1992). British Herbal Compendium. *British Herbal Medicine Association* , 112-114.
- Campabadal. (2009). *Guia tecnica para alimentacion de cerdos*. Recuperado el 28 de 11 de 2015, de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00144.pdf>
- Canibe y Jensen. (2003). Fermented and nonfermented liquid feed to growing pigs: effect on aspects of gastrointestinal ecology and growth performance. *J Anim Sci*, 2019-2031.
- Carrero. (febrero de 2005). Recuperado el 29 de noviembre de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
- Dorman y Deans. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *J Appl Microbiol* 88, 308-316.
- Enríquez. (2009). *Estudio farmacologico y fitoquimico del rizoma de Zingiber officinale Roscoe "jengibre" de la ciudad de Chamayo* . Obtenido de [http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-20752008000100007&lng=es&nrm=iso](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-20752008000100007&lng=es&nrm=iso). ISSN 1817-2075
- Fulder. (1998). *El libro Del Jengibre* . Obtenido de <http://de.agapea.com/El-libro-del-jengibre-n526231i.htm>.
- García et al. (2012). ALIMENTACIÓN PRÁCTICA DEL CERDO. *revista complutense*

*de ciencias veterinarias*, 21-50.

- Hedemann, M. M. (2005). Effect of feed particle size and feed processing on morphological characteristics in the small and large intestine of pigs and on adhesion of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium DT12 in the ileum in vitro. *Anim Sci*, 1554-1562.
- Herrera. (febrero de 2005). Recuperado el 29 de noviembre de 2015, de Carrero, H. 2005. Manual de Producción Porcícola. <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
- Herrera. (2006). *Evaluación de los efectos de raíz de jengibre en la crianza de pollos broiles* . Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2545/14/T-ESPE-IASA%20II-001005.pdf>
- Holtman. (1989). The anti-motion sickness mechanism of ginger. *Acta Otolaryngol (Stockh)*, 168-174.
- INEC. (2012). *En Ecuador se Produce mas carne de cerdo*. Obtenido de [http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=502%3Aen-ecuador-se-produce-mas-carne-de-cerdo&catid=68%253%20Boletines&Itemid=51&lang=es](http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=502%3Aen-ecuador-se-produce-mas-carne-de-cerdo&catid=68%253%20Boletines&Itemid=51&lang=es)
- Kamel. (2000). A Novel Look at a Classic Approach of Plant Extracts. *Feed Mix, Special-2000*, 19-21.
- Majana. (2011). *Propiedades medicinales del jengibre* . Obtenido de <http://suite101.net/article/propiedades-medicinales-del-jengibre-a69715#.VNIwENKG8nU>
- Martínez. (2006). *Jengibre (en línea)*. Recuperado el 22 de marzo de 2014, de [http://www.monografias.com/Agricultura\\_y\\_Ganaderia/more6.shtml](http://www.monografias.com/Agricultura_y_Ganaderia/more6.shtml)
- Moncada. (2015). “*EVALUACIÓN DEL Zingiber officinale (JENGIBRE), COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO, EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS YORK\*LANDRACE, EN LA ETAPA POST - DESTETE – ACABADO*”. riobamba .
- Otero. (2012). *efecto de la saponina hibotek en los alimentos de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde*. riobamba.
- Pérez y Gasa. (2002). Importancia de los carbohidratos de la dieta y de la utilización de

- aditivos sobre la salud intestinal en el ganado porcino. *XVIII Curso de Especialización FEDNA: Avances en Nutrición y Alimentación Animal*, 53-70.
- Sakagami et al . (2001). Inhibitory effect of plant extracts on production of verotoxin by enterohemorrhagic escherichia coli O157:H7. . *J Health Sci*, 473-477.
- Tedesco et al . (2005). Effects of new natural feed additives on growth and intestinal microflora of weanling piglets (abs). . *Ital. J. Anim. Sci.*, 494.
- Veum. (1991). Feeding Neonatal Pigs. In: Swine Nutrition. *Butter-Worthheinemann*, 483-495.
- Wenk. (2000). Why All The Discussion About Herbs Biotechn. In The Feed Industry. . *Nottingham Universty Press Nicholasville*, 79-96.