UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

Efecto de la suplementación dietética de aceite esencial de ajo de monte (*Mansoa alliacea*) sobre el desempeño productivo de lechones en pos-destete.

AUTOR:

María Eduarda Caicedo Quinche.

DOCENTE - TUTOR:

Dr. C. Willan Orlando Caicedo Quinche, PhD.

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los criterios
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con los criterios
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con los criterios
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con los criterios
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple con los criterios

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple con los criterios
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con los criterios
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con los criterios
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ANA LUCIA CHAFLA

ANA LUCIA CHAFLA MOINA
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los criterios previstos
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con los criterios previstos
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	19/20	Pequeños errores de redacción que se adjuntan como comentarios en el manuscrito
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	14/15	Falta completar la composición cuantitativa del aceite esencial de *Mansoa* sp
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	Hay mínimas partes que deberían editarse completarse según se coloca en los comentarios del manuscrito

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Los resultados cumplen con los criterios expuestos
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	9/10	Se recomienda un mínima edición final
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Se cumple los requisitos
VALORACIÓN TOTAL	100	96

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	96

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
RICARDO ERNESTO BURGOS MORAN

Ricardo Ernesto Burgos-Morán
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 08 días del mes de Agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante María Eduarda Caicedo Quinche (C.I. 1600735136) con el Tema: **"Efecto de la suplementación dietética de aceite esencial de ajo de monte (*Mansoa alliacea*) sobre el desempeño productivo de lechones en pos-destete"** de la carrera de AGROPECUARIA. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Dr. C. Willan Orlando Caicedo Quinche, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 4 %, Informe generado con fecha 04 de agosto 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
WILLAN ORLANDO CAICEDO QUINCHE

Dr. C. Willan Orlando Caicedo Quinche, PhD
160044611-4
Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Caicedo Maria. Aceite esencial ajo de monte Ouriginal.doc (D142657602)
Submitted	2022-08-04 16:03:00
Submitted by	
Submitter email	wcaicedo@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	svalle.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Plantilla para el artículo científico Freire, Machado.doc** 1
Document Plantilla para el artículo científico Freire, Machado.doc (D126813314)
Submitted by: agp2017055@uea.edu.ec
Receiver: wcaicedo.uea@analysis.urkund.com

SA **SECTEI_2019_paper_52.pdf** 3
Document SECTEI_2019_paper_52.pdf (D47752455)

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Caicedo_María Art 9.docx** 1
Document Caicedo_María Art 9.docx (D128364115)
Submitted by: agp2017013@uea.edu.ec
Receiver: mj.cardenasb.uea@analysis.urkund.com

SA **Estudio del Ajo de Monte (Mansoa Aliácea) _Grupo #1.pdf** 1
Document Estudio del Ajo de Monte (Mansoa Aliácea) _Grupo #1.pdf (D110552693)

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Plantilla para el articulo cientifico Arevalo Andres (1).docx** 1
Document Plantilla para el articulo cientifico Arevalo Andres (1).docx (D127031506)

Efecto de la suplementación dietética de aceite esencial de ajo de monte (*Mansoa alliacea*) sobre el desempeño productivo de lechones en pos-destete

Caicedo María[1]
Agp2017013@uea.edu.ec

Caicedo Willan, P. hD[1]
wcaicedo@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la tierra, Carrera de Ingeniería agropecuaria [1]

Resumen

El uso de aceites esenciales es una alternativa para reducir o eliminar la dependencia de antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos para evitar resistencia microbiana y contaminación en la canal de las especies de interés zootécnico. El periodo de destete es la etapa más estresante que se ha evidenciado en lechones ya que conlleva disfunciones intestinales, principalmente las dos semanas después de separados. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar el efecto de la suplementación dietética de aceite esencial de ajo de monte (*Mansoa alliacea*) sobre el desempeño productivo de lechones en posdestete. El experimento se realizó en el Rancho Santa Rita ubicado en la parroquia Tarqui del cantón y provincia de Pastaza, Ecuador. Se utilizaron 18 lechones, machos y hembras en igual proporción 1:1, cruce (Blanco Belga x Duroc x Pietrain) de 21 días de edad y con peso promedio de 9,33 ± 0,34 kg de peso vivo, cada cerdo fue considerado como una unidad experimental y fueron distribuidos de acuerdo a un Diseño Completamente Aleatorizado. Los tratamientos bajo estudio consistieron en: T0, T1 y T2, donde T0 representó el control; T1 (500 mg de aceite esencial/kg MS) y T2 (1000 mg de aceite esencial/kg MS). Las variables bajo estudio fueron: consumo de alimento día (CAD), ganancia de peso día (GPD), conversión alimenticia (CA), y peso final (PF). En esta investigación no hubo efecto significativo (p>0,05) entre tratamientos sobre los índices productivos bajo estudio; CAD, GPD, CA y PF. No obstante, se notó una mejor tendencia numérica para el nivel de suplementación con 1000 mg/kg MS. En este estudio se demostró que es viable el uso de aceite esencial de (*Mansoa alliacea*) como aditivo para uso en dietas de lechones en posdestete con la finalidad de reducir la dependencia de antibióticos y promotores de crecimiento sintético que se emplean en los alimentos balanceados la (bacitracina, clortetraciclina, eritromicina, estreptomicina, espectinomicina, penicilina, tilosina y virginiamicina) para contrarrestar enfermedades intestinales y promover la regeneración celular y

mejorar la mucosa intestinal.

Palabras Clave: Aceite esencial, ajo de monte, indicadores productivos, lechones destetados.

Abstract

The use of essential oils is an alternative to reduce or eliminate dependence on antibiotics and synthetic growth promoters to avoid microbial resistance and carcass contamination of species of zootechnical interest. The weaning period is the most stressful stage that has been evidenced in piglets since it involves intestinal dysfunctions, mainly the two weeks after separation. The objective of this work was to evaluate the effect of dietary supplementation with essential oil of wild garlic (*Mansoa alliacea*) on the productive performance of post-weaning piglets. The experiment was carried out in the Rancho Santa Rita located in the Tarqui parish of the canton and province of Pastaza, Ecuador. Eighteen male and female piglets were used in the same proportion 1:1, crossing (Belgian White x Duroc x Pietrain) of 21 days of age and with an average weight of 9.33 ± 0.34 kg of live weight, each pig was considered as an experimental unit and were distributed according to a Completely Randomized Design. The treatments under study consisted of: T0, T1 and T2, where T0 represented the control; T1 (500 mg of essential oil/kg MS) and T2 (1000 mg of essential oil/kg MS). The variables under study were: daily feed intake (CAD), daily weight gain (GPD), feed conversion (FC), and final weight (PF). In this investigation there was no significant effect (p>0.05) between treatments on the productive indices under study; CAD, GPD, CA and PF. However, a better numerical trend was noted for the level of supplementation with 1000 mg/kg DM. In this study, it was shown that the use of essential oil of (*Mansoa alliacea*) as an additive for use in post-weaning piglet diets is feasible in order to reduce dependence on antibiotics and synthetic growth promoters used in balanced feed. (bacitracin, chlortetracycline, erythromycin, streptomycin, spectinomycin, penicillin, tylosin and virginiamycin) to counteract intestinal diseases and promote cell regeneration and improve the intestinal mucosa.

Keywords: Essential oils, wild garlic, productive indicators, weaned piglets.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha usado antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos por sus efectos terapéuticos, ayudan a combatir infecciones diarreicas y optimizan parámetros productivos, entre ellos; ganancia de peso, conversión alimenticia. No obstante, esto conlleva a la aparición de bacterias resistentes las cuales al multiplicarse trascienden de genes de resistencia (Molina, 2019).

El periodo de destete es la etapa más estresante que se ha evidenciado en lechones, ya que conlleva disfunciones intestinales principalmente las dos semanas siguientes a la separación (Maya *et al*., 2021). Actualmente el periodo de desmamante en lechones se realiza a los 21 días de nacidos provocando alteraciones en la función de la mucosa intestinal, lo cual disminuye la eficacia del proceso digestivo afectando el crecimiento y desarrollo de los animales (Martínez, 2016).

Lindmeier (2017) manifiesta que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que no se emplee antibióticos sintéticos en animales sanos o como aditivos en balanceados. Por otra parte, (Molina, 2019) menciona que sería muy eficaz encontrar en la naturaleza promotores de crecimiento, naturales que no ocasionen daño a los animales o al ser humano, entre estas alternativas se ha considerado el uso de aceites esenciales.

Ecuador país megadiverso considerado quinto entre los 17 que tienen mayor diversidad biológica registra 18.198 especies de plantas vasculares (Batlle, 2020). Martínez (2016) y Grovas *et al*. (2018) encontraron algunas variedades del género *Mansoa* que forman parte de la familia Bignoniaceae, de las cuales se a extraído aceites esenciales ya que tanto en sus hojas, raíz, tallo, flores contienen alcaloides, taninos, fenoles, flavonoides, glicosidos (Barrera, 2021), esteroles quinona, compuestos de azufre como aliina y la alicina, (López, 2010), las hojuelas y capullos contienen esteroides como el betasitosterol, estrigmasterol, duocosterol y fucosterol que tienen acción antiinflamatoria y antibacteriana lo que permite usarlos en suplementos de animales de interés zootécnico para tratar de omitir el uso antibióticos (Peredo, 2020), además contienen carbohidratos y proteínas los cuales ayudarían en el desarrollo del lechón (Cabrera, 2019), sulfuro de dialil, sulfuro de dimetil, ácido ascórbico y vitamina E, microelementos como selenio y cromo por todos los compuestos mencionados anterior mente se considera que con el ajo de monte es una alternativa para sustituir antibióticos (Grovas *et al*., 2018; Quintero, 2021).

En la actualidad se emplean las plantas en la medicina, gastronomía y en la suplementación de dietas para animales (Olivera *et al*., 2013; Quintero, 2021). Los investigadores se han propuesto obtener aceites esenciales para aprovechar los

compuestos bioactivos que empleados en las dietas de los animales ayudan en la fermentación ruminal y en la inmunidad (Chávez *et al*., 2021). Según (Maya *et al*., 2021) los aceites esenciales son capaces de mejorar tanto la estructura (morfología) y los procesos de digestión, la absorción de nutrientes, existe menor gasto energético y disminuye la inflamación intestinal (Albetis, 2021). El uso de aceites esenciales en los alimentos balanceados para lechones ayuda a mejorar el aroma y sabor para que exista una mejor palatabilidad del alimento (Maenner, 2011). Ademas, se previene infecciones intestinales específicamente diarreas que es una de las mayores causas de muerte en cerdos recién destetados, esta alternativa es accesible a los pequeños, medianos y grandes productores de cerdos, con grandes beneficios económicos y terapéuticos que limitan el uso de antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos (Martinez *et al*., 2015).

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación dietética de aceite esencial de ajo de monte (*Mansoa alliacea*) sobre el desempeño productivo de lechones en posdestete.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.1 Localización del experimento

El presente experimento se realizó en el Rancho Santa Rita ubicado en la parroquia Tarqui del cantón y provincia de Pastaza, Ecuador. Lugar donde se obtuvo información para la realización de este trabajo de investigación, ubicado a 900 msnm consta con una temperatura media que varía entre 18 y 28 ºC, presenta un clima semicálido o subtropical húmedo, una humedad relativa media de 87%, con precipitaciones anuales de 4000 y 4500 mm, (INAMHI, 2017).

2.1.2 Animales e instalaciones

Para la investigación se cumplió con las normas de Bienestar Animal de la República de Ecuador (AGROCALIDAD, 2017) el proceso experimental basados en lo que dan a conocer Sakomura & Rostagno, (2007). Se utilizaron 18 lechones, machos castrados y hembras en proporción 1:1, cruce comercial (Blanco Belga x Duroc x Pietrain) de 25 días de edad y con peso promedio de 9,33 ± 0,34 kg de peso vivo, cada cerdo fue considerado como una unidad experimental. Los animales se alojaron en un galpón que incluía corrales individuales de 0,80 x 0,80 m (0,64 m^2), con piso plástico y paredes de bloque de 1 m de altura. Se evaluó el consumo de alimento día (CAD), ganancia de peso día (GPD), conversión alimenticia (CA), y peso final (PF). El pesaje se realizó cada semana, durante los 28 días, con una balanza portable electrónica marca cale con capacidad para 50 kg.

2.1.3 Manejo del alimento

La dieta basal (DB) no incluyo antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos, y se formuló siguiendo las recomendaciones de Rostagno *et al*., (2011) en la (Tabla 1). Las concentraciones a suplementar en la dieta de los lechones fueron las siguientes: Los tratamientos bajo estudio consistieron en: T0, T1 y T2, donde T0 representó el control; T1 (500 mg de aceite esencial/kg MS) y T2 (1000 mg de aceite esencial/kg MS). Los tratamientos que incluyeron aceite esencial, antes del suministro diario del alimento a los animales se efectuó una mezcla de la DB con las distintas concentraciones del aceite esencial de ajo de monte procedencia comercial.

El alimento balanceado se elaboró cada semana y se suministró a voluntad en comederos tipo tolva una vez por día a las 7:30 a.m. El agua se dispuso constantemente en bebederos de tipo chupón.

Tabla 1. **Aporte nutricional de la dieta basal (Base Seca)**

Materias primas	**Inclusión en %**
Maíz amarillo precocido	49,98
Leche integral en polvo	2,0
Harina de soya liofilizada	18,0
Aceite vegetal	1,54
Harina de trigo	10,0
Germen de trigo	10,0
Carbonato de calcio	0,40
Fosfato monodicálcico	2,33
Premezcla vitamínica mineral cerdos#	0,40
DL-Metionina 99%	0,28
L-Lisina HCL 78%	0,66
Cloruro de colina 60%	0,20
Antimicótico	0,05
Cloruro de sodio	0,50
Almidón	3,66

Composición, % base seca	
Proteína cruda	19,24
Fibra cruda	2,64

#Premezcla de vitaminas y minerales para cerdos en crecimiento (Vit A, 2 300 000 UI; Vit D3, 466 667UI; Vit E, 5000 UI; Vit K3, 667 mg; Vit B1, 333 mg; Vit B2, 1000 mg; Vit B6, 400 mg; Vit B12, 4000
µg; Ácido fólico, 67 mg; Niacina, 6660 mg; Ac. Pantoténico, 4000 mg; Biotina, 17 mg; Colina, 43 g;Hierro, 26 667 mg; Cobre, 41 667 mg; Cobalto, 183 mg; Manganeso, 16 667 mg; Zinc, 26 667 mg;
Selenio, 67 mg; Yodo, 267 mg; Antioxidante 27 g; Vehículo qsp, 1000 g)

2.1.4 **Diseño experimental y análisis estadístico**

El experimento se llevó a cabo a través de un diseño completamente aleatorizado de una vía, en el cual se probó el efecto de los tratamientos sobre las variables objeto de estudio. Todos los datos se procesaron con el paquete estadístico InfoStat, 2021. En los casos necesarias, se aplicó la prueba de Duncan para comparar las medias con un nivel de significación del 5%.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta investigación no hubo efecto significativo (p>0,05) sobre los índices productivos peso final, ganancia de peso día, consumo de alimento día y conversión alimentaria, aunque, respecto a las variables bajo estudio se notó una mejor tendencia numérica para el nivel de suplementación con 1000 mg/kg MS (Tabla 2)

Tabla 2. Indicadores productivos de cerdos en posdestete suplementados con o sin aceite esencial de ajo de monte.

Indicadores	**Suplementación en la dieta, mg/kg MS**			**ESM**	***p***
	Control	**500**	**1000**		
Peso vivo, kg					
Inicial	9,06	9,12	9,90	1,01	0.8274
Final	17,23	17,44	18,68	1,81	0.8279
Ganancia de peso, kg/d	0,29	0,30	0,31	0,04	0.9168
Consumo, kg/d	0,69	0,69	0,76	0,03	0.1657
Conversión alimentaria kg/kg	2,52	2,52	2,51	0,26	0.9999

ESM: Error estándar de la media.

En investigaciones con aceites esenciales en lechones de posdestete se han observado efectos biológicos positivos al suplementar las dietas con estos aditivos. Al respecto (Dong *et al*., 2019) informaron efectos sobre las funciones antiinflamatorias y antitumorales, reducción de diarrea y el crecimiento en lechones destetados y suplementados con aceite esenciales de té. La mejor tendencia para el incremento de peso final, ganancia de peso

diaria, consumo de alimento diario y conversión alimentaria de esta investigación se debe probablemente a una mejor salud intestinal de los animales (Ortiz, 2018). Albetis (2021) menciona que los aceites esenciales influyen según el nivel de suplementación que se realice para mejorar la ganancia en peso y la digestibilidad del alimento al optimizar la capacidad de las células para restablecer vellosidades se mejora la absorción intestinal debido a los efectos inhibidores de patógenos en lechones recién destetados. Haro (2015) y Albetis (2021) manifiestan que tanto el páncreas como la mucosa intestinal se puede activar por medio de los aceites esenciales ya que aceleran la regulación del organismo y promueve la digestión para que el aprovechamiento del pienso sea más eficiente

En revisiones realizadas por (Martinez *et al*., 2015) sobre el uso de aceites esenciales encontró como resultados que tanto en aves, cerdos, bovinos, ovinos, caprinos el propósito es mejorar los parámetros productivos ganancia de peso, conversión alimenticia, para un mejor rendimiento lo que llevaría a un mayor ingreso económico para el productor y se evitaría el uso de los antibióticos para contrarrestar diarreas o algún tipo de afección en el tracto digestivo de los animales. En otros estudios, (Ayala *et al*., 2011; Martínez, 2012) encontraron que la inclusión de aceite esencial de orégano en la dieta en pollos de carne y conejos mejora el índice de conversión alimenticia. En bovinos, ovinos, caprinos se encontró que los aceites esenciales ayudan a mejorar la fermentación ruminal lo que expresa mayor producción de carne y leche (Chávez *et al*., 2021). En acuicultura los aceites esenciales son usados para minimizar el estrés, lesiones, enfermedades y la mortalidad, además, ayudan a mejorar las caracteristicas sensoriales de los piensos, entre los más investigados constituyen el clavo de olor (*Syzgium aromaticum*), albahaca (*Ocimum gratissimum* L) (Martinez *et al*., 2015; Espinosa & Rosado 2021). Baca & Ampuero (2019) realizaron una investigación con una dieta basal y suplementación dietética con alimento comercial y suplemento de aceites esenciales de orégano y demostraron que T1= control presentó una diferencia notable con un valor significativo de (p=0.006) en el aprovechamiento del pienso, en cuanto a la conversión alimenticia no se encontró diferencias significativas en ninguno de los tratamientos (p=0.112), sin embargo el consumo de alimento era mucho mejor en los primeros días de la suplementacion dietetica con aceites esenciales a una cantidad de 500 ppm, y concluyeron que el uso de estos productos es una alternativa para contrarrestar el uso de antibióticos y promotores de crecimiento sintéticos.

4. CONCLUSIONES

La suplementación dietética con aceite esencial de ajo de monte (*Mansoa alliacea*) sobre el desempeño productivo de lechones en posdestete no presentó diferencias significativas para el consumo de alimento día, ganancia de peso día, conversión alimentaria y peso final, no obstante, se evidenció diferencia numérica a favor de los tratamientos que incluyeron aceite esencial.

En esta investigación se demuestra que es viable el uso de aceite esencial de ajo de monte (*Mansoa alliacea*) como aditivo para uso en dietas de lechones en posdestete con la finalidad de reducir la dependencia de antibióticos y promotores de crecimiento sintético que se emplean en los alimentos balanceados la (bacitracina, clortetraciclina, eritromicina, estreptomicina, espectinomicina, penicilina, tilosina y virginiamicina) para contrarrestar enfermedades intestinales y promover la regeneración celular y mejorar la mucosa intestinal.

5. REFERENCIAS

(EDQM), D. E. (2018). Guía sobre aceites esenciales en productos cosméticos. AEMPS, 1-19.

AGROCALIDAD. (24 de 01 de 2017). Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. Manual de aplicabilidad de buenas prácticas porcícolas. Quito, Ecuador, pp. 127. Obtenido de http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/Guia-BPA- publicaciones/2017/enero/manual-buenas-practicas-porcicolas-24-01-2017.pdf

Albetis, A. (3 de Junio de 2021). Actualidad Porcina. Obtenido de https://actualidadporcina.com/los-aceites-esenciales-ae-como-aditivos-alimenticios-en-los-porcinos/

Andrade, S. (2017). Caracterizacion y comprobación de la actividad antioxidante de la *Mansoa alliacea* (Sacha Ajo) de la Amazonia Ecuatoriana. SCRIBD, 1-13.

Ayala, L., Silvana, N., Zocarrato, I., & Gómez, S. (2011). Utilización del orégano vulgar (Origanum vulgare) como fotobiótico en conejos de ceba. Cuban Journal of Agricultural Science, vol. 45, pp. 159-161.

Baca, N., & Ampuero, A. (2019). Efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano en la dieta de lechones destetados sobre parámetros productivos. Scielo, 1609-9117.

Barrera, L. (2021). Actividad alelopática de Mansoa alliacea (Lam.) A.H. Gentry y Zanthoxylum fagara (L.) Sarg., en malezas del cultivo del café. Maestría en Ciencias Agrícolas. Univercidad Nacional Agraria de la Selva Escuela de Posgrado, Peru.

Batlle, C. (17 de Abril del 2020). Viajes National Geographic. Obtenido de https://viajes.nationalgeographic.com.es/a/paises-mas-biodiversidad-mundo_15317

Betancourt, L., Ariza, C., & Afanador, G. (2012). Efectos de la suplementación con aceites esenciales de orégano sobre la digestibilidad ileal, histomorfometría intestinal y comportamiento productivo de pollos de engorde. Scielo, 2256-2958.

Cabrera, A., Burgos, K. (2019). Estudio farmacognóstico y fitoquìmico preliminar de las hojas y tallo de Mansoa hymenaea (DC.) A.H. Gentry, bejuco de ajo. Tercer nivel-Químico Farmaceutico. Universidad de Guayaquil facultad de ciencias químicas, Guayaquil.

Calero, A. (2012). Evaluación agroindustrial del ajo de monte (*Mansoa alliacea*). Google academico, 1-118.

Chávez, D., Vázquez, J., Hernández, J., Martínez, J., Esparza, S., & López, D. (2021). Esential oils in small ruminants and their effect on productivity. Tropical and Subtropical Agroecosystems , 1870-0462.

Culturacientifica. (19 de 07 de 2021). Aceites esenciales en las plantas: función y composición. Obtenido de https://culturacientifica.com/2021/07/19/aceites-

esenciales-en-las-plantas-funcion-y-composicion/

Cruz, T., Sosa, R., Díaz, Y., Fuente, J., & Porcinas, R. (2022). Razas Porcinas. Obtenido de https://razasporcinas.com/impacto-del-aumento-de-la-temperatura-ambiental-en-la-produccion-de-cerdos/

Di, R., Casanoves, F., Balzarini, M., González, L., & Robledo, C. (2021). Obtenido de InfoStat v. 2021. http://www.infostat.com.ar/

Dong, L., Liu, J., Zhong, Z., Wang, S., Wang, H., Huo, Y., & Yu, L. (2019). Dietary tea tree oil supplementation improves the intestinal mucosal immunity of weanling piglets. Animal Feed Science and Technology. ScienceDirect, 255, 114209. Obtenido de https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.114209

Espinosa, R., & Rosado, A. (2021). Los aceites esenciales herbales como anestésicos en peces cebra (Danio rerio). Sociedades Rurales Producción y Medio Ambiente, 21, 113.

Grovas, L. (2018). Sterols present in the apolar extract of garlic roots of garlic sacha Mansoa alliacea. Scielo, 1810-634.

Hanna, R. (2018). Mansoa alliacea (ajo sacha): posibilidad de difusion en la gastronomía Ecuatoriana. . Caribeña de Ciencias Sociales, 2254-7630.

Haro, G. d. (2015). Efecto de los Aceites Esenciales de Plantas Aromático-Medicinales en la Fase de Transición de Animales Monogástricos. Tesis. Univercidad de Murcia Facultad de Ciencias Veterinarias, Murcia.

INAMHI. (2017). Anuario meteorológico. INAMHI, 28.

Lindmeier, C. (7 de Noviembre de 2017). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de ttps://www.who.int/es/news/item/07-11-2017-stop-using-antibiotics-in-healthy-animals-to-prevent-the-spread-of-antibiotic-resistance

Llorens, M. (2021). Los aceites esenciales y su actividad biológica una propuesta didáctica. Dialnet, 165-170.

López, S. (2010). Fitoquímica y valor ecológico del olor a ajo en los vegetales. . Dialnet, 1576-3080.

Maenner, K. (16 de Septiembre de 2011). 3tres3. Obtenido de https://www.3tres3.com/abstracts/utilizacion-de-aditivos-basados-en-aceites-esenciales-en-lechones_30123/

Mariscal, G., Reis de Souza, T., Escobar, K., Aguilera, A., & Magné, A. (2012). Nutritional changes in piglets and morphophysiologic development of their digestive tract. Scielo, 1-19.

Martínez, D. (2012). Evaluación de un producto a base de aceite esencial de orégano sobre la integridad intestinal, la capacidad de absorción de nutrientes y el comportamiento productivo de pollos de carne. Tesis de Maestría. Univ. Nacional Agraria La Molina, Lima.

Martinez, R., Ortega, M., Herrera, J., Zarate, J., & Robles, R. (2015). Uso de aceites esenciales en animales de granja. Interciencia, vol. 40, núm. 11, noviembre, 2015,

pp. 744-750.

Martínez, V. (22 de Febrero de 2016). 3tres3. Obtenido de https://www.3tres3.com/articulos/cambios-morfologicos-en-el-intestino-delgado-de-lechones-destetados_36213/

Maya, O. M. (2021). Oregano essential oil (Lippia origanoids) improves productive parameters and blood metabolites in piglets. Scielo, 1692-3561.

Molina, A. (2019). Probiotics and their mechanism of action in animal feed. Agronomía Mesoamericana, 2215-3608.

Olivera, C. (2013). Physico chemical properties and bioactivas in vitro of essential oil Mansoa alliacea (LAM.) A. Gentry. Journal, 96-102.

Ortiz, A. (2018). Evaluación de aceites esenciales y antibióticos sobre los índices productivos y morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde. Tesis de Doctorado. Univercidad Técnica de Ambato, Ambato.

Pedersen, B. (2005). Control del medio ambiente del cerdo. 3tres3, 5-12.

Peredo, L. (2020). Knowledge and use of medicinal plants in yuracar communities. TIPNIS, Cochabamba, Bolivia. Scielo, 1012-2966.

Porcino, E. S. (2022). El Sitio Porcino. Obtenido de https://www.elsitioporcino.com/publications/7/mph/329/manejo-del-animal-destetado-para-obtener-salud-y-maxima

Quintero, M. (18 de Mayo de 2021). Del Amazonas. Obtenido de https://delamazonas.com/plantas/medicinales/ajo-sacha-mansoa-alliacea/#Principales_usos_medicinales%C2%A0del_Ajo_Sacha

Rostagno, H., Teixeira, L., Donzele, L., Gomes, P., Oliverira, R., LopesDC, . . . Euclides, R. (2011). Tablas Brasileñas para aves y cerdos. Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales. Departamento de Zootecnia. Universidad Federal de Viçosa, Brasil.

Sakomura, N., & Rostagno, H. (2007). Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Jaboticabal: FUNEP.

Sánchez, T. (2015). Garlic study mountain (*Aliácea Mansoa*) and their properties: their gastronomic and medicinal use in the municipality of Santo Domingo Chiguilpe Tsachilas. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación, 185-193.

Taipe, V. (27 de Junio de 2016). slideshare.net. Obtenido de https://es.slideshare.net/veronicataipe904/mejoramiento-gentico-porcino

6. ANEXOS

3. Marco teórico

3.1. Definición de aceites esenciales

Los aceites esenciales son sustancias volátiles principalmente de principio vegetal se encuentran en las plantas se los obtiene principalmente por medio de la destilación (Llorens, 2021). Como función principal debe proteger la planta ya que están constituidos en su sistema inmune están cubriendo toda la planta desde su raíz a las hojas sin descartar flores, frutos, tallos. Entre los compuestos químicos que contiene los aceites esenciales los mono-terpenos son los que se detecta más rápido ya que son los más volátiles y abundantes (Culturacientifica, 2021).

Los aceites esenciales también se conocen como compuestos de las plantas terpenos y sus derivados estos pueden ser líquidos y brindan un aroma mismo que se obtiene por medio de la extracción de las partes vegetales en cuanto a sus componentes cada una de sus pertenencias son características de la especie vegetal a utilizar, en este trabajo se manifiesta que en cuanto a la permeabilidad los aceites esenciales tienden a mejorar las tegumentos lipídicos y citoplasmáticos, como función los AE son capaces de no dejar que el flagelo de la *E. coli* se constituya, los AE muestran una mejor estabilidad que antibióticos con mejoras de 16,9% en acentuación de peso en lechones, en si los aceites esenciales ayudan a una absorción de nutrientes y en cuanto a la morfología intestinal permite que se modifique o regenere se nota un aumento en el sistema inmune (Albetis, 2021).

3.1.1. Efecto de la suplementación de aceites esenciales en porcinos

Los aceites esenciales son una forma de frenar el uso de antibióticos y promotores de crecimiento, (Betancourt *et al*., 2012) estos están constituidos por distintos metabolitos como el timol y carvacrol principalmente.

Haro (2015) la mayor absorción de nutrientes ocurre a nivel de yeyuno e íleon, se considera que el AE llega hasta el intestino delgado lo que hace que la vellosidad sea más pronunciada en ese segmento. En el momento de la interrupcion el periodo de lactancia en lechónes se presenta un estrés provocando un retraso progresivo los primeros días del destete ya que tiene que volver a adaptarse al ambiente y a la nueva dieta (Mariscal *et al*., 2012).

3.2. Técnicas de extracción de aceites esenciales

Para realizar la extracción del aceite esencial es primordial tener en cuenta el material vegetativo. Debemos tener en cuenta que la cantidad de aceite va a variar en dependencia de la especie y el contenido puede estar dentro de un rango de 0.015% u 20% o más, en cuanto al método de obtención del aceite determinara el color, olor, solubilidad, su volatilidad, viscosidad e incluso pueden perder algunas propiedades como son sus componentes químicos (EDQM, 2018).

3.2.1. Destilación por vapor

Por medio de un equipo indicado se debe someter a el material vegetal, el proceso cambia, pero el objetivo es el mismo la obtención de aceites esenciales, en este caso se coloca una fuente de vapor esta puede considerarse interna o externa con la finalidad que le logre el vapor tener contacto con el material vegetal, posteriormente existe un proceso de decantación en el cual se separa el AE del agua.es uno de los procesos de más bajo costo y también es considerado uno de los más fáciles y sencillos de realizar, tanto calidad como seguridad es lo que esta técnica demuestra (EDQM, 2018).

3.2.2. Destilación en seco

En este proceso a grandes temperaturas se coloca el material vegetal en este caso no se coloca agua u algún tipo de vapor externo o interno (EDQM, 2018).

3.2.3. Proceso mecánico

La obtención del aceite se realiza en una prensa fría, de forma convencional el prensado en frio conlleva la aplicación de áspera a toda la fruta por medio de un fluido de agua, eliminando los materiales solidos se procede a separar el de la etapa acuosa por medio de centrifugado. Hoy en día tanto la producción en empresas de aceites esenciales y jugos se las realiza al mismo tiempo (EDQM, 2018).

3.3. Características generales del ajo de monte

El ajo sacha o ajo de monte es conocido como un arbusto perenne que se mantiene con sus hojas más de dos años en este transcurso él puede florecer y brindar semillas más de una vez. Esta planta es endémica del bosque amazónico y de las costas de América, comúnmente conocido como ajo sacha, falso ajo, ajo de monte,

científicamente conocido como (*Mansoa aliácea*) (Sánchez, 2015).

Su utilización es común en las comunidades, tanto su siembra como aplicación en campo medicinal, chamanismo, y el ámbito culinario ya que se las da a conocer como especies amazónicas, se usa como medio de conservación del bosque, es muy llamativa para los turistas dado que se usa como conservante gastronómico y es tradicional en la medicina. En el Oriente Ecuatoriano los Kichwas son los más conocidos en su uso ya que lo aplican como condimento silvestre y saborizante en sus comidas típicas al igual que otras culturas utilizan para curaciones en el campo medicinal y es muy conocida en chamanismo (Hanna, 2018).

En la Costa, los Tsáchilas aprovechan las raíces en el ámbito culinario específicamente para elaborar asados, ahumados, ayampacos, chiachiano, maito, etc. Las hojas en el chamanismo, el nombre común es ajo de monte o sha senco, (Sánchez, 2015). Es un arbusto que tiene un promedio de 2,50m de altura, semitrepador, necesita una guía en el mejor de los casos se recomienda un tutoraje ya que la planta tiende a extenderse fácilmente, consta con unas hojas bifoloiladas (Hanna, 2018).

Tabla 3. Taxonomía del ajo de monte.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Orden	Scrophulariales
Clase	Magnoliopsida
Familia	Bignoniaceae
Género	*Mansoa*
Especie	*Mansoa alliacea*

Fuente: Propia

3.3.1. Distribución geográfica

En la selva amazónica en la montaña virgen se encuentra ajo de monte en lugares de baja altitud Costa Rica, Brasil, Ecuador, Perú son unos de los países que pueden ofrecernos ajo de monte no se puede sembrar el ajo de monte alado de ríos o fuentes de agua a pesar que en el Perú si se ha notado que se desarrolla el ajo de monte (Sánchez, 2015).

3.3.2. Cultivo del ajo de monte

Por lo general se encuentra a temperaturas de 20º C y 32º C, se adapta mejor a suelos arenosos y arcillosos con alto contenido de materia orgánica, en zonas de Brasil, Ecuador, y Perú se logra encuentra en la selva amazónica y se recomienda plantar en noviembre y diciembre, ya que inicia la temporada lluviosa según las estadísticas, no se coloca la plantación cerca de bosques o arboles muy grandes debido a que la planta no obtendrá los nutrientes y por la sombra no se desarrollará como debe hacerlo, 3x3 se recomienda para facilitar la cosecha y realizar correcciones con podas y a su vez se estimula para obtener más rebrotes y facilitamos la recolección en la cosecha debido a que limitamos su altura se puede colocar tutores (Calero, 2012).

Su siembra se realiza mediante esquejes que contengan yemas con tiras de 5 y 8 cm. Se puede segar todo el año sus distintas estructuras (corteza, flores, hojas, tallos, raíces). Ya sea para medicina, gastronomía, rituales ancestrales (Sánchez, 2015).

3.3.3. Composición química

El ajo sacha conocido como ajo de monte tiene aliina y alicina las cuales son compuestos de azufre, estas propiedades son las que dan la característica de olor y sabor cualidad de *Allium sphaerocephalon*. La parte vegetal compuesta por hojas y flores contienen esteroides de acción antiflamatoria y antibacteriana, beta sitosterol, estigmasterol, daucasterol y fucosterol. También está compuesto por alcaloides, carbohidratos, flavonas, proteínas, saponinas, sulfuro de dimetil, sulfuro de divinilo, vitaminas como C y E mismas se expresan como antioxidantes otros elementos son el cromo y selenio (Andrade, 2017).

3.4. Manejo del lechón posdestete

Para una buena producción de lechones se debe tomar en cuenta instalaciones, ambiente y sobre todo el manejo para evitar enfermedades se debe brindar las mejores condiciones pos destete en lechones por lo cual parámetros como peso, edad, temperatura, dieta y se recomienda un sistema all in all out (todo dentro todo fuera) para un vaciado completo de animales para la posterior desinfección y permitir el reposo necesario de la nave vacía de esta manera se puede introducir el próximo lote sin problemas (El Sitio Porcino, 2022).

3.4.1. Recomendación de destete en lechones

El Sitio Porcino (2022). Menciona que en grandes explotaciones se realizan los destetes entre los 21 y 26 días, también recomiendan realizar el destete entre los 14 y 28 días, debemos tener en cuenta que si reducimos el periodo de destete tanto la edad y peso son factores a tomar en cuenta, se puede afectar en la ganancia de peso por el

escaso apetito, adaptabilidad, tipo de dieta, ambiente, enfermedades entéricas y sobretodo un aumento de mortalidad en lechones.

Tabla 4. Recomendación de peso según la edad.

Edad en días	Peso kg
21	6
28	9
35	12

(El Sitio Porcino, 2022).

3.4.2. Manejo del alimento en cerdos posdestete

Una de las mejores formas para producir lechones saludables y con crecimiento rápido según (El Sitio Porcino, 2022) menciona que es a través de un abastecimiento de alimento para lechones el cual debe ser suministrando en pocas cantidades durante el último periodo de 7 a 10 días antes del destete, método que consiste en la aplicación de pienso en distintos periodos del día y a su vez se debe seguir aplicando durante 2 a 3 días ya destetados los lechones hasta que se defina la dieta establecida (El Sitio Porcino, 2022).

Tabla 5. Recomendación de elementos nutricionales para una dieta inicial.

Nutriente	**%**	**Nutriente**	**%**
Cereales cocidos	38%	Productos lácteos	45%
Aceite de maíz	11 %	Glucosa y azúcar	5%
Min y vita	16,4 MJ ED/kg	Proteínas	21-23%
Lisina	1,3- 1,4%	Aceite	20%

(El Sitio Porcino, 2022).

3.4.3. Agua

Es importante motivar el consumo de agua a el lechón recién destetado ya que no se provee de leche es una forma de suministrar líquido para que no se deshidrate (El Sitio Porcino, 2022) recomienda el suministro con cubetas los días iniciales a el destete ya que es la mejor forma de mantener a un lechón hidratado según el análisis que el realizó entre los primeros 3 a 4 días de a ver retirado los lechones de la madre, caso contrario deberíamos verificar el correcto funcionamiento de chupones para evitar deshidrataciones de esta manera se suministra cantidades correcta de agua para que no

presenten complicaciones después del destete (El Sitio Porcino, 2022).

Tabla 6. Sugerencias de cantidad de agua para cerdos posdestete.

SEMANA	P/V Kg	L/D
1	6-7	1
2	8-9	1.4
3	11-13	2
4	14-16	2.5

(El Sitio Porcino, 2022).

3.4.4. Alojamiento para lechones

En cuanto a la zona donde van estar los lechones posdestete debe ser confortable y cumplir con ciertos parámetros, debe cumplir con una previa desinfección.

- Fácil limpieza y manipulación de lechones
- Cama o ambiente seco según el clima donde se encuentre la porqueriza
- Ambiente aireado que cumpla con las necesidades del lechón
- Fácil manejo de desperdicios y material fecal
- Comederos adaptables a los lechones
- Cortinas en caso de lugares muy fríos
- Cubículo aislado solo para lechones

(El Sitio Porcino, 2022).

3.4.5. Temperatura

En cuanto a la temperatura siempre se debe estar muy pendiente según la zona donde se requiere la cría de lechones o cerdos en general. Taipe (2016) menciona que también dependerá de la raza del cerdo los que tienen genes halotano no pueden permanecer a altas temperaturas como es el caso de Pietrain y Banco Belga conocidos como finalizadores (Pedersen, 2005).

En ambientes sin corrientes de aire el promedio debe ser de entre 18 y 27ºC controlando la humedad en invierno y la ventilación en verano (Pedersen, 2005). Cruz *et al*. (2022) recomienda que la tempera optima se encuentra en los 26ºC.

3.4.6. Desarrollo del tracto gastrointestinal (TGI)

Para dar a conocer el progreso de cómo está formado el TGI tenemos que tener en cuenta la raza del cerdo en este caso los cerdos de engorde o carne tienen más desarrollado el TGI en comparación con razas obesas de igual forma los componentes internos y externos son un factor a considerar ambiente, tipo de dieta, crecimiento y desarrollo propio del animal, el crecimiento después de la vida fetal debe tomarse como un punto clave ya que es donde inicia el desarrollo del TGI considerando que cuando es un feto es mínimo el desarrollo del mismo. Peso, longitud, diámetro, debemos considerar del recién nacido y estar conscientes que esto se extenderá durante el periodo de destete del animal. Tomando en cuenta que el TGI completa su madures a los 3 meses de vida del lechón. El lechón sufre grandes cambios entre ellos el páncreas ya que es un órgano enlazado a el aprovechamiento e ingestión considerándolo muy útil para la vida del lechón fuera del útero, las enzimas que produce son esenciales para el hidrolisis de los macronutrientes, en el caso del páncreas aumenta 12 veces su peso en los primeros 3 meses de a ver nacido. En el periodo fetal la mucosa gástrica puede secretar HCI y enzimas, la etapa fetal termina al descender el pH gástrico de 7 a 2-3. El estómago crece después de nacer el lechón ya que empieza su capacidad segregativa. Después del parto en los primeros 7 días, la acidez aumenta 5 veces después su aumento es lento hasta el destete. En cuanto al intestino su desarrollo se manifiesta acelerado después de los 10 primeros días iniciando en el día del nacimiento factores que se ven son peso del lechón absoluto y mucosa intestinal, luego tanto en peso longitud y volumen son marcados, en cuanto a lo microscópico las vellosidades sufren cambios con forme a la edad van transformándose los lechones tienen vellosidades de forma de dedo y según pasan los días estas se van agigantando y a su vez gradualmente disminuye el alto y ancho las bodegas de Lieberkühn o criptas se extienden. Para una buena absorción de nutrientes y digestión adecuada es necesario conservar la mucosa intestinal (Mariscal *et al*., 2012).