



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

**ACEITE DE ORÉGANO (*Lippia graveolens*) EN CERDAS EN EL ÚLTIMO
TERCIO DE GESTACIÓN Y LACTANCIA**

TESIS PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA**

PRESENTA

ARIADNA CLAUDIO GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS

DR. EUTQUIO SONI GUILLERMO

CODIRECTOR DE TESIS

DR. MARCOS PÉREZ SATO

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre de 2025.



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

**ACEITE DE ORÉGANO (*lippia graveolens*) EN CERDAS EN EL ÚLTIMO
TERCIO DE GESTACIÓN Y LACTANCIA**

TESIS PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA**

PRESENTA

ARIADNA CLAUDIO GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS

DR. EUTQUIO SONI GUILLERMO

CODIRECTOR

DR. MARCOS PÉREZ SATO

ASESOR

DR. EDGAR VALENCIA FRANCO

La presente tesis titulada: **ACEITE DE ORÉGANO (*Lippia graveolens*) EN CERDAS EN EL ÚLTIMO TERCIO DE GESTACIÓN Y LACTANCIA** y realizada por Ariadna Claudio García ha sido revisada y aprobada por el siguiente consejo particular, para obtener el título de:

LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA.

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias

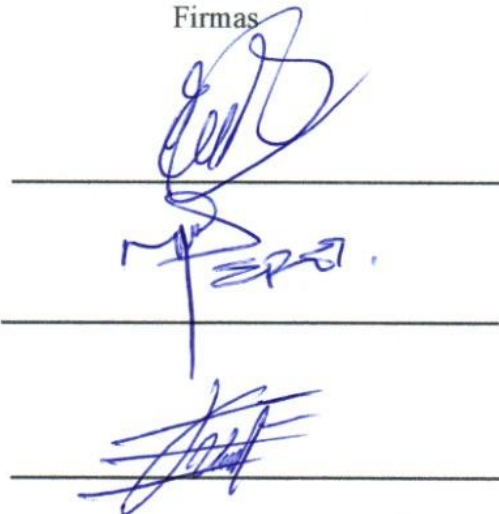
Consejo Particular integrado por:

Director: Dr. Eutiquio Soni Guillermo

Codirector: Dr. Marcos Pérez Sato

Asesor: Dr. Edgar Valencia Franco

Firmas



Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre 2025.

El presente trabajo forma parte del cuerpo académico denominado: BUAP-CA-408 Manejo, producción y bienestar animal y de la Línea de Investigación: Producción y bienestar de rumiantes y no rumiantes. Dicho trabajo, fue financiado con recursos propios.

DEDICATORIA

A mi padre **Antonio Claudio Luján** por ser mi mayor apoyo en los momentos decisivos. Gracias por acompañarme y respaldar mis decisiones, por confiar en mí y recordarme siempre que soy capaz de lograr las cosas. **Te amo pa**, tu fe y tu apoyo incondicional hicieron posible que llegara hasta aquí, este logro también es suyo.

A mi madre **Araceli García Mariano**, por cuidarme incluso a la distancia, gracias por estar siempre al pendiente de mí, por prepararme mis comidas con cariño. Tu dedicación, ejemplo y apoyo me han acompañado en cada paso, **te amo mami**.

A Dios, por ser mi guía constante, gracias por darme fuerzas en momentos difíciles.

A mis amigas **Nadia** y **Ximena** se volvieron muy importantes para mí, gracias por acompañarme en las comidas y las tareas, su amistad sincera me salvo muchas veces e hizo este camino más ligero y más alegre.

A mis amigos **Andrés**, **Iván** y **Alejandro**, quienes me demostraron que una amistad con hombres es verdadera, gracias por escucharme, apoyarme y estar para mí cuando los necesitaba, su compañía y amistad sincera hicieron más llevadera la escuela.

A mi amiga **Mara** que ha estado para mí en momentos muy importantes desde hace mucho tiempo, gracias por tu cariño y apoyo.

A mi tío **Rogelio Portillo**, cuya ausencia se siente especialmente en este logro, me hubiera gustado mucho que celebrara este logro conmigo, gracias por su cariño y palabras, lo llevo siempre conmigo.

A la persona que estuvo conmigo al inicio de la carrera, cuya pasión por la profesión fueron una inspiración para mi formación. Valoro profundamente el papel importante que tuvo en mi vida y desarrollo profesional.

A mis amigas y compañeras **Brenda** y **Mari** por apoyarme con este trabajo y brindarme su amistad durante mi estancia en la granja.

A mi compañero y amigo Iván Hidalgo, por las experiencias y conocimientos compartidos.

A la Ing. Mónica por su ayuda en el laboratorio de la Institución y a todos los docentes de la Facultad, por ser parte esencial de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por brindarme la oportunidad de formarme académica y profesionalmente.

A mi director de tesis Dr. Eutiquio Soni Guillermo por la ayuda y la dedicación y tiempo para resolver mis dudas durante el tiempo del experimento y revisión del presente trabajo.

Al Dr. Marcos Pérez Sato por colaborar con la investigación y apoyarme a resolver dudas.

Al Dr. Edgar Valencia Franco por colaborar con la investigación

Al Sr. Javier Hernández y el Sr. Enrique Hernández quien me abrieron las puertas y me brindaron todas las facilidades para la realización de este trabajo en las instalaciones de su granja “El Costoc” y a los trabajadores, Brandon, Santiago y Mario por los conocimientos y experiencias, así como su amistad y apoyo brindados.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. HIPÓTESIS	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4.1. Panorama mundial de porcicultura	5
4.2. Panorama nacional de porcicultura.....	5
4.4 Alimentación en cerdas reproductoras.....	6
4.4.1. Alimentación en la gestación	7
4.4.2. Alimentación en la cerda lactante	7
4.5 Lactancia en cerdas	8
4.6 Alimentación en lechones	9
4.7 Aditivos en las dietas de animales	10
4.8 Antibióticos promotores del crecimiento	12
4.9 Componentes antifúngicos del aceite de orégano.....	12
4.10 Especies de orégano mexicano	13
4.10.1. <i>Lippia Graveolens</i>	13
4.10.2. <i>Lippia palmeri</i>	14
4.11 Aceites esenciales en la productividad de cerdas	14
4.12 Aceites esenciales en pollos de engorde	15
4.13 Orégano desecado como aditivo natural en la alimentación de cerdas reproductoras.....	15

4.14 El orégano mejora rendimiento reproductivo en las cerdas	16
V. MATERIALES Y MÉTODOS	17
5.1 Ubicación	17
5.2 Unidades experimentales	18
5.3 Dietas formuladas a utilizar.....	18
5.4 Diseño experimental	19
5.5. Variables evaluadas	20
5.5.1 Peso de la cerda	20
5.5.2 Consumo diario de alimento	21
5.5.3 Producción de leche.....	21
5.5.5 Análisis fisicoquímico de la leche	22
5.6. Variables reproductivas.....	22
5.6.1. Número de lechones nacidos vivos	22
5.6.1. Número de lechones nacidos muertos	22
5.6.2. Peso de la camada al nacimiento	22
5.6.3. Peso de la camada al destete	22
5.6.4. Numero de lechones destetados	22
5.6.5. Ganancia diaria de peso de la camada	23
5.7 Análisis estadístico	23
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
6.1 Parámetros productivos en cerdas	24
6.2 Propiedades fisicoquímicas de la leche.....	25
6.3. Variables productivas en lechones.....	26
VII. CONCLUSIONES.....	28
VII. LITERATURA CITADA	29

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Principales estados productores de carne de cerdo, 2022-2024	5
Cuadro 2. Requerimientos nutricionales de la cerda gestante y lactante	8
Cuadro 3. Composición del calostro y leche en la cerda	9
Cuadro 4. Clasificación de los aditivos en la producción animal	11
Cuadro 5. Principales componentes antifúngicos de <i>Lippia graveolens</i>	13
Cuadro 6. Dietas para cerdas en etapa de gestación con inclusión de aceite esencial de orégano para formular 100 kg alimento	18
Cuadro 7. Dietas para cerdas en etapa de lactancia con inclusión de aceite esencial de orégano para formulación de 100 kg	19
Cuadro 8. Variables productivas de cerdas suplementadas con aceite de orégano	24
Cuadro 9. Calidad de la leche en cerdas suplementadas con aceite de orégano	26
Cuadro 10. Variables productivas en la producción de lechones lactantes de cerdas suplementadas con aceite de orégano	27

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO		PÁGINA
Figura 1.	Tracto digestivo del cerdo	6
Figura 2.	Localización de la unidad pecuaria	17
Figura 3.	Condición corporal	20

RESUMEN

El uso de los aditivos naturales en la alimentación se ha convertido en una alternativa viable para sustituir a los antibióticos promotores del crecimiento, cuyo uso ha sido restringido por sus efectos secundarios y el riesgo de generar resistencia bacteriana. Entre estos aditivos, los aceites esenciales, como el orégano, destacan por sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes y digestivas, que pueden mejorar la salud intestinal y el desempeño productivo de los animales. La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación de aceite esencial de orégano sobre las variables productivas en cerdas y lechones, así como en la calidad de la leche en cerdas durante el último tercio de gestación y lactancia. El trabajo se llevó a cabo en la granja porcina “El Costoc” ubicado en el municipio de Hueytamalco, Puebla. Se utilizaron nueve cerdas multíparas, distribuidas en un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones (T1: 0 ml, T2: 0.5 ml, T3: 0.75 ml). La suplementación se aplicó desde el último tercio de gestación hasta el destete (28 días posparto). Se obtuvieron datos de variables productivas como el peso, la condición corporal y el consumo diario de alimento de las cerdas, así como la producción de leche y variables productivas, además de analizar la composición fisicoquímica de la leche. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos en la mayoría de las variables evaluadas, salvo la densidad de la leche que presentó diferencias significativas entre tratamientos. Por lo que se concluye que la adición de aceite de orégano no modificó las variables productivas de las cerdas, lechones y calidad de la leche, pero si la densidad de la leche encontrándose la mejor respuesta en el T1.

Palabras clave: *lippia graveolens*, Multíparas, Ganancia de Peso, Lechones.

ABSTRACT

The use of natural feed additives has become a viable alternative to antibiotic growth promoters, whose use has been restricted due to their side effects and the risk of generating bacterial resistance. Among these additives, essential oils, such as oregano, stand out for their antimicrobial, antioxidant, and digestive properties, which can improve intestinal health and the productive performance of animals. This research was conducted to evaluate the effect of oregano essential oil supplementation on productive variables in sows and piglets, as well as on milk quality in sows during the last trimester of gestation and lactation. The study was carried out at the "El Costoc " pig farm located in the municipality of Hueytamalco , Puebla. Nine multiparous sows were used, distributed in a completely randomized design with three treatments and three replicates (T1: 0 ml, T2: 0.5 ml, T3: 0.75 ml). Supplementation was administered from the last trimester of gestation until weaning (28 days postpartum). Data were collected on productive variables such as weight, body condition score, and daily feed intake of the sows, as well as milk production and other productive variables. The physicochemical composition of the milk was also analyzed. The results showed no significant differences ($P>0.05$) between treatments for most of the variables evaluated, except for milk density, which showed significant differences between treatments. Therefore, it was concluded that the addition of oregano oil did not modify the productive variables of the sows and piglets, nor milk quality, but it did affect milk density, with the best response observed in treatment T1.

Keywords: *lippia graveolens* , Multiparous, Weight Gain, Piglets.

I. INTRODUCCIÓN

La producción porcina tiene un papel relevante en México, ya que provee una de los alimentos proteicos más importantes para la población, después de la carne de pollo, la de cerdo es la más consumida en el territorio nacional. La producción de carne de cerdo durante el 2023 se ubicó en un máximo histórico de 116.3 millones de toneladas, lo que significó un aumento del 1.5 % respecto al año anterior. El consumo nacional continúa creciendo en una tasa promedio anual de 4.5 % en la década reciente, para registrar un volumen máximo de 2.86 millones de toneladas en 2023. Y en 2024 el consumo se incrementó un 0.7 % (FIRA, 2024).

El destete constituye una de las etapas de mayor estrés, debido al cambio de dieta y corral, en sistemas de producción intensiva, esta fase requiere especial atención, ya que los lechones suelen ser destetados a edades tempranas con el propósito de incrementar la productividad en las cerdas, sin embargo, esta práctica incrementa el riesgo a presentar enfermedades durante el periodo de post-destete (Reyes, 2015).

Debido a estos efectos negativos se han implementado estrategias en las unidades de producción con el propósito de reducir las consecuencias adversas al destete temprano, estas constan de utilizar dietas semihúmedas, formulaciones que aporten niveles elevados de lactosa, así como la incorporación de acidificantes, antibióticos promotores de crecimiento (APC), probióticos, prebióticos y extractos vegetales (Danura, 2010). Sin embargo, el uso indiscriminado de antibióticos ha favorecido al desarrollo de resistencia bacteriana, motivo por el cual en algunos países se ha restringido su utilización como promotores del crecimiento. Ante esta situación, se han planteado diferentes estrategias, dentro de las cuales destacan el empleo de ácidos orgánicos y una amplia gama de aditivos de origen natural.

En la actualidad, la utilización de plantas y hierbas medicinales o de alguno de sus componentes se presenta como una alternativa más natural. Ciertas especies de plantas contienen aceites esenciales que les confieren propiedades aromáticas. Diversos estudios han demostrado que el uso de estos aceites puede generar un aumento de la ganancia diaria de peso similar a lo registrado con APC en cerdos y aves (García *et al.*, 2007). En la porcicultura moderna el uso de aditivos es más común que en décadas anteriores, debido a los beneficios en la producción, en

la actualidad se procura emplear alimentos naturales y no sintéticos para evitar la resistencia a microorganismos, residuos en el producto final y disminución de costos (Rodríguez, 2016)

En los últimos años se han buscado alternativas viables y distintas al uso de APC y se han identificado diversas especies de hierbas que contienen aceites esenciales que podrían ser usados como promotores de crecimiento en la nutrición animal. También se tienen datos de que en cerdas gestantes el aceite de orégano reduce la mortalidad de sus lechones (Allan y Bilkei, 2005).

De acuerdo a lo expuesto con estos autores es necesario buscar estrategias en donde no se requiera del uso de promotores de origen químico y así evitar que estos representen un riesgo para el consumidor y en algunos casos bajar costos de producción con el uso de estos aditivos naturales.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar diferentes niveles de aceite esencial de orégano en dietas para cerdas en el último tercio de gestación y lactancia.

2.2 Objetivos específicos

- Analizar la influencia del aceite de orégano en la producción de leche en cerdas lactantes.
- Determinar el efecto del aceite de orégano en el número de lechones nacidos vivos y destetados.
- Evaluar la influencia de la adición de aceite esencial de orégano en la condición corporal y peso de la cerda.
- Determinar la calidad de la leche con diferentes niveles de aceite de orégano.

III. HIPÓTESIS

La implementación de aceite esencial con 750 ppm en cerdas favorecerá al número de lechones nacidos vivos y destetados, así como a la producción y calidad de la leche.

.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Panorama mundial de porcicultura

En 2023, la producción global de carne de cerdo alcanzo un máximo histórico de 116.2 millones de toneladas, lo que representó un incremento del 1.5 % en comparación con el año anterior. Este crecimiento se atribuye al aumento en la producción de países como China, Estados Unidos y Brasil. Para el 2024, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos estima un incremento marginal, con volúmenes similares a los registrados en 2023. En ese mismo año el consumo de carne de cerdo se ubicó en 115.4 millones de toneladas, lo que provocó un aumento de 1.9 % a tasa anual (FIRA,2024).

4.2. Panorama nacional de porcicultura.

En la última década, la producción porcina a nivel nacional ha mostrado un crecimiento, registrando una tasa media anual del 3.6 %. Como resultado en 2023 se alcanzó un máximo histórico de 1.77 millones de toneladas de carne en canal, lo que presentó un incremento del 2.2 % comparado con el año anterior (FIRA, 2024).

La producción nacional está encabezada por los siguientes estados.

Cuadro 1. Principales estados productores de carne de cerdo, 2022-2024.

ESTADO	2022	2023	2024
Jalisco	397.8	411.7	423.5
Sonora	312.5	314.1	320.6
Puebla	183.1	187.9	192.6
Yucatán	160.3	166.1	170.6
Veracruz	156.9	161.9	166.2
Guanajuato	137.5	140.2	143.0

Fuente: FIRA (2024)

4.3 Aparato digestivo de la cerda

La función principal del aparato digestivo es proporcionar las condiciones necesarias para que se lleven a cabo la digestión y la absorción de los nutrientes presentes en los alimentos, así como la eliminación de los desechos. Este sistema está constituido por un conducto musculo – membranoso que conecta la boca con el ano, y cuya labor incluye la ingestión, trituración, digestión, absorción y excreción de los residuos sólidos. Tal como se aprecia en la figura 1. Los órganos que lo conforman son: boca, esófago, estómago e intestino delgado y grueso. También intervienen estructuras complementarias como los dientes, la lengua, las glándulas salivales, el páncreas y el hígado. El intestino delgado alcanza aproximadamente 20 metros de longitud y tiene una capacidad de unos 9 litros. Está conformado por tres segmentos: duodeno, yeyuno e íleon. Su superficie presenta numerosas vellosidades, cuya función es aumentar la absorción de nutrientes (Silva y Skejich, 2020).

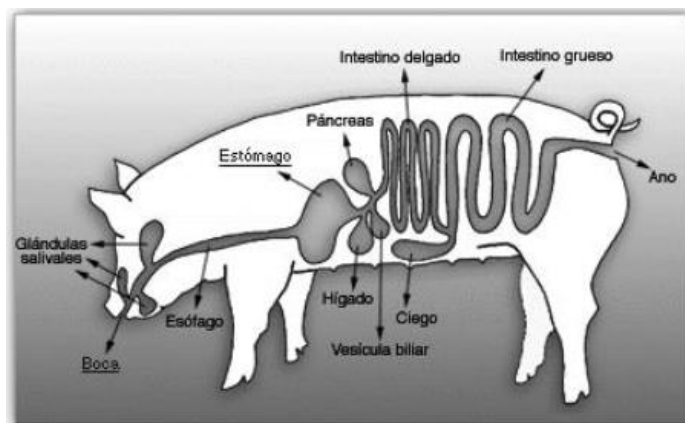


Figura 1. Tracto digestivo del cerdo

Fuente: Ecured (2013)

4.4 Alimentación en cerdas reproductoras

La dieta de cada cerda debe adaptarse de manera específica a sus necesidades individuales y a su estado corporal, con el fin de regular adecuadamente su consumo diario. Para comprenderlo mejor es necesario considerar la escala en la que se evalúa la condición corporal de la cerda (González, 2023).

4.4.1. Alimentación en la gestación

El periodo de gestación en las cerdas se divide en dos etapas. La primera del día 0 al 75 y se caracteriza por una baja demanda nutricional, por lo que la alimentación debe ser restringida, suministrando alrededor de 2 kg de alimento diario, con una densidad energética de 3.300 Kcal/ED por kg y un 12 % de proteína bruta. La segunda fase del día 70 al 114 exige mayores requerimientos, ya que en este intervalo ocurre el mayor crecimiento fetal. Durante este tiempo, la cerda debe consumir entre 2.5 y 3 kg de alimento al día. Es fundamental que aumente de peso lo suficiente para asegurar una buena gestación y sostener la lactancia, pero evitando sobrepeso ya que este puede provocar abortos o partos difíciles (Murcia *et al.*, 2021).

Durante esta etapa, la estrategia nutricional se basa en una dieta restringida con el propósito de controlar la condición corporal de la cerda. La necesidad de que la cerda llegue al parto con una condición corporal adecuada de 3 – 3.5 para enfrentar la lactación con mejor garantía, durante los primeros 50 días de gestación no se debe proporcionar una sobrealimentación, ya que esto puede ocasionar un menor peso al nacer de los lechones y una reducción en el tamaño de sus fibras musculares. En el último tercio de gestación es necesario incrementar el suministro de alimento con el fin de cubrir las demandas derivadas del crecimiento fetal y el desarrollo mamario (Quiles y Hevia, 2015).

4.4.2. Alimentación en la cerda lactante

La fase de lactancia representa la etapa más crítica debido a la elevada demanda de nutrientes para la producción de leche como se observa en el cuadro 2. En este periodo, la alimentación debe ofrecerse a libre acceso, se recomienda que las primerizas ingieran entre 5.5 a 6 kg diarios, mientras que las adultas consuman de 6 a 7 kg por día. Esta cantidad debe distribuirse de 4 a 6 raciones, preferentemente en los momentos más frescos del día o durante la noche en zonas cálidas. En caso de que la cerda tenga menos de 8 crías, se aconseja proporcionar 2 kg de alimento para la madre y 0.5 kg adicionales por cada lechón (Campabadal, 2009).

Durante el día del parto, la cerda no realiza consumo de alimento; sin embargo, al segundo día ingiere entre 2 y 3 kg, y a partir del tercero accede la ración completa de manera *ad libitum*.

Posterior a un periodo de lactancia de 21 días en sistemas de confinamiento, o de 28 días en manejo extensivo, la producción de leche comienza a disminuir (Albo y Pérez, 2025).

Cuadro 2. Requerimientos nutricionales de la cerda gestante y lactante.

Nutriente	Cerda gestante	Cerda lactante
Energía (EM kcal/Kg)	3000 – 3100	3300 – 3500
Proteína (%)	14	18
Lisina (%)	0.55	1 – 1.10
Calcio (%)	0.80	0.85
Fosforo (%)	0.32	0.34
Sodio (%)	0.15	0.15

Fuente: González (2023)

4.5 Lactancia en cerdas

Durante la lactancia la cerda emite rugidos que funcionan como una señal para que los lechones permanezcan quietos y atentos al momento de la eyección de la leche, la cual tiene una duración breve de 1 a 3 minutos y se libera en intervalos de 10 a 20 segundos. La glándula mamaria produce leche cuya composición está formada principalmente por agua (alrededor de 80 %), proteínas (6 %), grasas (8 %), carbohidratos, principalmente lactosa (5 %). El calostro es más rico en proteínas como se muestra en el cuadro 3. La producción de leche está regulada por varias hormonas, la prolactina, que mantiene la secreción láctea, la hormona del crecimiento, que estimula las células secretoras y dirige nutrientes hacia la glándula; y la adrenocorticotropa, que regula el metabolismo durante la lactación (Collel, 2012).

Cuadro 3. Composición del calostro y leche en la cerda.

Componente	Calostro (g/kg)	Leche (g/kg)
Agua	700	800
Grasa	70	90
Lactosa	25	50
Proteína	200	55
Cenizas	5	5

Fuente: Collell (2012)

4.6 Alimentación en lechones

El lechón nace con inmunidad pasiva. Por lo que resulta indispensable que consuma calostro de manera inmediata para adquirir inmunidad activa. La ingesta debe producirse dentro de las primeras 12 horas posteriores al parto, ya que en ese periodo las inmunoglobulinas (IG) pueden absorberse íntegras. El sistema digestivo del lechón se encuentra adaptado para procesar la leche materna, rica en lactosa, la cual estimula la proliferación de lactobacilos que acidifican el pH estomacal, favorecen la digestión de proteínas y contribuyen al desarrollo de las vellosidades intestinales, donde actúan las secreciones biliares y pancreáticas. La leche de la cerda aporta nutrientes de alta digestibilidad y anticuerpos; su producción se incrementa desde el parto y alcanza su punto máximo entre la tercera y cuarta semana de lactancia (Albo y Pérez, 2025).

A partir del décimo día de lactancia se introduce gradualmente un alimento superpreiniciador o “Fase 0”, elaborado con materias primas altamente digestibles y derivados lácteos, cuyo fin es adaptar al lechón a la dieta post-destete. Este alimento debe suministrarse en pequeñas cantidades, varias veces al día y bajo condiciones de higiene en el comedero. Asimismo, es fundamental garantizar el acceso continuo a agua fresca junto a la madre (Albo y Pérez, 2025).

4.7 Aditivos en las dietas de animales

Un aditivo es toda sustancia, ingrediente, microorganismo o preparado que, sin ser materia prima de los alimentos ni premezcla, se incorpora de manera intencional en la dieta o en el agua de los animales. Estos compuestos no tienen un propósito terapéutico específico y pueden o no aportar un valor nutritivo. Su función principal es contribuir a diferentes aspectos de la producción animal, mejoran las propiedades de los alimentos, favorecen el color en aves y peces ornamentales, cubren requerimientos nutricionales. Influyen positivamente en la salud, productividad y bienestar animal, especialmente actuando en la microbiota gastrointestinal o la digestibilidad de los alimentos (SENASICA, 2024).

Los aditivos se clasifican como se muestra en el cuadro 4 de acuerdo a la legislación de América Latina y al reglamento (CE) No 1831/2003 que es una normativa europea que establece el marco para la autorización, comercialización y uso de aditivos en la alimentación animal.

Cuadro 4. Clasificación de los aditivos en la producción animal.

Clasificación	Aditivos
Organolépticos o sensoriales	Colorantes Pigmentantes Aromatizantes/saborizantes/palatabilizables
Nutricionales	Vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo Minerales Aminoácidos, sus sales y análogos Urea y sus derivados
Tecnológicos	Conservantes Antioxidantes Emulgentes o emulsificantes Estabilizantes Espesantes Gelificantes Ligantes o aglomerantes Antiaglomerantes Humectantes Anti – humectantes Reguladores de acidez Adsorbente o secuestrante y biotransformadores de micotoxinas Aditivos para ensilaje
Zootécnicos	Preservadores de la seguridad alimentaria Mejoradores del medio ambiente Auxiliares zootécnicos

Fuente: SENASICA (2024)

4.8 Antibióticos promotores del crecimiento

Los antibióticos promotores del crecimiento han sido uno de los aditivos más empleados en producción porcina durante los últimos 50 años, Se administran a dosis subterapéuticas y provocan modificaciones en la flora microbiana (Pié Orpí, 2016).

Los antimicrobianos se utilizan con fines terapéuticos y preventivos para tratar o evitar infecciones, en cualquiera de estos casos, su administración debe ser supervisada por un profesional veterinario y se necesita receta. Asimismo, en la producción animal los antibióticos pueden emplearse como promotores del crecimiento. Para utilizarlos de esta forma no se necesita receta veterinaria, puesto que se consideran aditivos del alimento balanceado, existiendo una lista autorizada de antibióticos según la especie animal (Torres y Zarazaga, 2002).

4.9 Componentes antifúngicos del aceite de orégano

El aceite esencial de orégano se ha consolidado como uno de los fungicidas naturales mas estudiados y efectivos. Destaca por su seguridad, ya que no induce la formación de cepas resistentes y posee actividad contra una amplia variedad de microorganismos, tanto ambientales como patógenos humanos, entre ellos *Alternaria alternata*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* y *Aspergillus niger*. Entre sus componentes principales se encuentran el carvacrol, el timol y el p-cimeno que se describen en el cuadro 5, responsables de su acción antimicrobiana y su reducción de efectos secundarios (Albarracin-Gomez *et al.*, 2023).

Cuadro 5. Principales componentes antifúngicos de *Lippia graveolens*.

Componente	Clasificación química	Mecanismo
Timol	Fenol, monoterpenoide	Interactúa en las membranas celulares y objetivos intracelulares afectando su permeabilidad.
Carvacrol	Fenol, monoterpenoide	Aumenta la fluidez y la permeabilidad de las membranas. Genera una alteración de la homeostasis de Ca^{2+} y H^{+} , produciendo estrés
P-Cimeno	Monoterpeno	Causa dilatación de la membrana citoplasmática. No es tan efectivo cuando se usa sola, pero aumenta su efecto cuando se usa en combinación del carvacrol.

Fuente: Albarracín-Gomez *et al.* (2023).

4.10 Especies de orégano mexicano

4.10.1. *Lippia Graveolens*

Conocido como orégano mexicano, es la especie de mayor distribución geográfica y relevancia económica en México. Se trata de arbustos caducifolios y perennes que alcanzan hasta 2.5 m de altura y 1.2 m de diámetro foliar, con tallos ramificados a menudo rojizos y ramas cortas pilosas. Sus hojas, opuestas o alternas, son ovaladas, de 1-3 cm de largo por 0.5-1.5 cm de ancho, con bordes enteros o ligeramente dentados, haz denso y piloso, ápice obtuso o redondeado, base redondeada a subcordada, textura rugosa y pequeñas vellosidades. Los peciolo miden entre 0.2 y 1.3 cm. Las flores son pequeñas y blancas, organizadas en inflorescencias terminales y axilares, con espigas cortas y brácteas ovaladas, glandulares y densamente pilosas. El cáliz es glandular y vellosa, de 1-2 mm, y los frutos son capsulas que contienen semillas ovoides color café, menores a 0.5 mm (León *et al.*, 2020)

4.10.2. *Lippia palmeri*

Es la especie de orégano que más se comercializa en el noreste de México gracias a su abundancia y distribución. Se localiza en zonas más cálidas el aroma es de mayor intensidad, el sabor más picante y el perfume más persistente. Su cultivo responde a la alta demanda en sectores como el farmacéutico, el de los licores y cosméticos, el de la industria alimentaria y el semillero. En la gastronomía, su uso principal es como condimento. Además, en la herbolaria se emplea ampliamente debido a sus propiedades tónicas, digestivas y antiasmáticas (CONAFOR, 2011).

4.11 Aceites esenciales en la productividad de cerdas

Desde tiempos antiguos, las plantas y sus aceites esenciales han sido empleados por sus propiedades terapéuticas, tanto en humanos como en animales. Estos compuestos presentan efectos antioxidantes, antibacterianos, antimicóticos y antivirales. Aunque los mecanismos exactos aún no se comprenden completamente, se ha observado que pueden alternar la permeabilidad de las membranas celulares y las paredes de los patógenos, provocando la liberación del contenido celular, iones y material genético. Además, se han reportado una disminución del ATP intracelular, pérdida de ciertas proteínas de membrana, reducción de la actividad de la ATPasa de membrana y la inducción de estrés oxidativo. Asimismo, los aceites esenciales podrían inhibir la bomba de flujo, una proteína de la membrana bacteriana que regula la entrada de sustancias tóxicas y está implicada en la resistencia antimicrobiana (Aljaafari *et al.*, 2021).

4.12 Aceites esenciales en pollos de engorde

Muchos antimicrobianos usados en la producción animal son los mismos que se emplean en la medicina humana, lo que ha contribuido al surgimiento de cepas resistentes en las últimas décadas. Esto ha impulsado a la búsqueda de alternativas a los antibióticos promotores del crecimiento en aves, que mejoren la salud intestinal sin afectar la eficacia de los antimicrobianos y manteniendo la productividad. Entre estas alternativas, los productos naturales derivados de plantas medicinales, como aceites esenciales, han mostrado actividad antimicrobiana y efectos positivos sobre la mucosa intestinal. Compuestos por diversos metabolitos aromáticos, los AE actúan sobre múltiples niveles celulares, reduciendo la probabilidad de generar resistencia bacteriana. Estudios *in vivo* indican que la combinación de aceites esenciales de distintas especies mejora los índices productivos en pollos de engorde frente a aves no tratadas (Toso, 2022)

4.13 Orégano desecado como aditivo natural en la alimentación de cerdas reproductoras

El consumo acumulado durante el periodo de lactancia de las cerdas cuyas raciones fueron adicionadas con orégano desecado al 0,1 % a partir del día 90 de gestación fue significativamente mayor que aquellas cerdas cuyas raciones no fueron adicionadas con orégano ($153,7 \pm 13,6$ kg vs $137,3 \pm 15,68$ kg respectivamente) (Algañaraz, 2017).

El peso y la evolución de peso de los lechones lactantes de las cerdas de ambos tratamientos fueron similares con pesos finales a los 28 días de vida de $7,06 \pm 1,49$ kg y $7,76 \pm 1,56$ kg para los tratamientos T1 y T2 respectivamente (Algañaraz, 2017).

4.14 El orégano mejora rendimiento reproductivo en las cerdas

El consumo diario voluntario de alimento fue similar para las cerdas primíparas suplementadas con orégano y las del grupo control ($5,6 \pm 0,71$ kg frente a $5,5 \pm 0,80$ kg, $P > 0,05$), pero fue mayor en las cerdas suplementadas con orégano frente a las cerdas multíparas del grupo control ($7,7 \pm 0,32$ kg frente a $7,0 \pm 0,42$ kg, $P \leq 0,04$). El tratamiento con orégano redujo la tasa anual de mortalidad de las cerdas ($4,02 \pm 0,4$ % frente a $6,92 \pm 1,11$ %, $P \leq 0,003$) y redujo la tasa de descarte de cerdas durante la lactancia ($8,01 \pm 1,11$ % frente a $14,02 \pm 1,33$ %, $P \leq 0,02$). Además, el tratamiento con orégano aumentó la tasa de partos ($77,02 \pm 2,31$ % versus $69,91 \pm 2,32$ %, $P \leq 0,01$), aumentó el número de lechones nacidos vivos por camada ($10,49 \pm 1,5$ versus $9,95 \pm 1,22$, $P < 0,05$) y disminuyó la tasa de mortinatos ($0,909 \pm 0,01$ versus $0,807 \pm 0,01$, $P \leq 0,05$). En general, las cerdas tratadas con orégano tuvieron un aumento en la producción posterior de 0.78 lechones por cerda tratada (para esa paridad y parto posterior), atribuido a aumentos de 0.1, 0.18, 0.2, 0.2 y 0.1 lechones por cerda debido a la tasa reducida de mortinatos, las tasas mejoradas de nacidos vivos y la mortalidad reducida de las cerdas, la reducción del descarte de las cerdas y las tasas mejoradas de partos, respectivamente (Allan y Bilkei, 2005).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación

El trabajo se realizó en el año 2025 en la Granja Porcina “El Costoc” ubicado en el Kilómetro 17, carretera Teziutlán-Nautla. Hueytamalco, Puebla, como se muestra en la figura 1.

Se encuentra entre los paralelos $19^{\circ} 52'$ y $20^{\circ} 12'$ de latitud norte; los meridianos $97^{\circ} 12'$ y $97^{\circ} 23'$ de longitud oeste; altitud entre 100 y 1 900 msnm. Colinda al norte con el municipio de Tenampulco, el estado de Veracruz y el municipio de Acateno; al este con el municipio de Acateno y el estado de Veracruz; al sur con el estado de Veracruz y los municipios de Xiutetelco y Teziutlán; al oeste con los municipios de Teziutlán, Hueyapan y Ayotoxco de Guerrero. Cuenta con una temperatura que va de los 16 a los 26°C y una precipitación de 1500 – 3600 mm (INEGI, 2010).

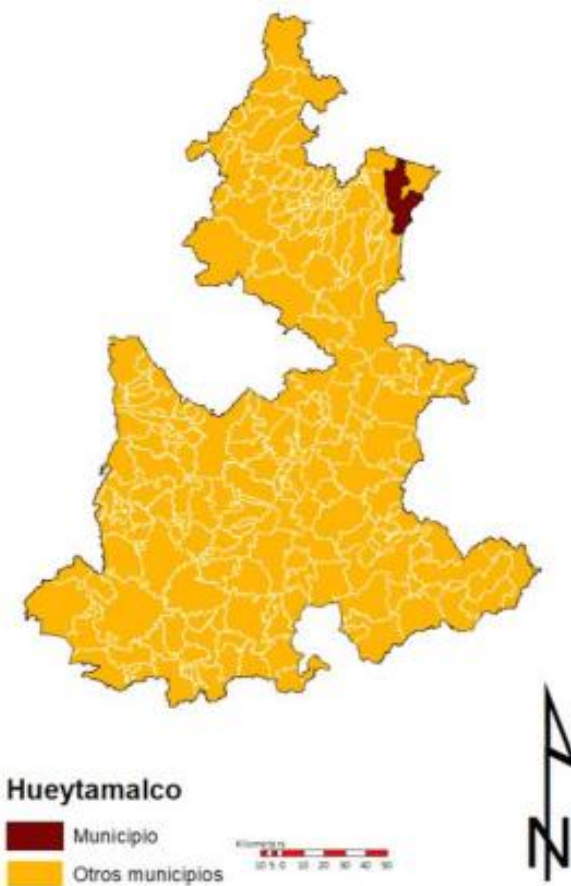


Figura 2. Localización de la unidad pecuaria.

Fuente: COESPO (2025)

5.2 Unidades experimentales

Se utilizaron 9 cerdas multíparas de la raza Landrace/York/Hampshire multíparas que fueron inseminadas con cerdos de razas cárnicas. Fueron alojadas en jaulas individuales identificadas con su número individual y el número del tratamiento, 7 días antes de la fecha probable de parto fueron trasladadas a jaulas de maternidad igualmente identificadas.

El tratamiento comenzó en el último tercio de gestación, día 84 y continuó durante la lactancia, que duró 28 días. Durante el periodo de gestación se ofreció agua *ad libitum* y una ración de 2.5 kg una vez al día, por su parte durante la etapa de lactancia se ofreció agua y alimento *ad libitum* con chupones y comederos semiautomáticos.

5.3 Dietas formuladas a utilizar

Las dietas utilizadas fueron formuladas en la unidad pecuaria, con la finalidad de cubrir los requerimientos para la etapa de gestación y lactancia como se muestra en el cuadro 5 y 6.

Cuadro 6. Dietas para cerdas en etapa de gestación con inclusión de aceite esencial de orégano para formular 100 kg alimento.

Ingredientes	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Maíz	72 kg	72 kg	72 kg
Soya	9.5 kg	9.5 kg	9.5 kg
Salvado	15 kg	15 kg	15 kg
¹ Núcleo gestación	3 kg	3 kg	3 kg
Secuestrante de micotoxinas	100 g	100 g	100 g
Minelaza	200 g	200 g	200 g
Aceite de orégano	0	50 ml	75 ml

¹ Núcleo gestación: vitaminas, minerales y aminoácidos como lisina y treonina.

Cuadro 7. Dietas para cerdas en etapa de lactancia con inclusión de aceite esencial de orégano para formulación de 100 kg.

Ingredientes	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Maíz	66.5 kg	66.5 kg	66.5 kg
Soya	24 kg	24 kg	24 kg
Salvado	5 kg	5 kg	5 kg
¹Núcleo lactancia	4 kg	4 kg	4 kg
Aceite	1l	1l	1l
Secuestrante de micotoxinas	100 g	100 g	100 g
Minelaza	200 g	200 g	200 g
Aceite de orégano	0	50 ml	75 ml

¹ Núcleo lactancia: vitaminas, minerales, y aminoácidos como lisina, enzimas digestivas, xilasa y prebióticos.

5.4 Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, con el siguiente modelo estadístico.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Variable respuesta

μ : Media general

T_i : Efecto de tratamiento

E_{ij} : Error experimental

Se trabajó con tres tratamientos, cada uno con tres repeticiones, los tratamientos fueron los siguientes:

T1: Testigo, sin aceite de orégano

T2: 500 ppm de aceite de orégano (0.5 ml) por kilogramo de alimento.

T3: 750 PPM de aceite de orégano (0.75 ml) por kilogramo de alimento.

5.5 Variables evaluadas

5.5.1 Peso de la cerda

El peso de la cerda se midió tres veces, una al día 76 de gestación, una semana antes de la fecha probable de parto y al destete con una báscula ganadera de la marca Piccol modelo A12e con plataforma con medidas de 1.5 m de largo y 0.7 m de ancho.

5.5.2 Condición corporal

El dato se tomó visualmente tres veces, en el último tercio de gestación, día 76, 7 días antes del parto y al destete, tomando en cuenta los parámetros descritos por Huerta (2022) en donde describe: Escala de 1 - 5 condición corporal (Figura 2).

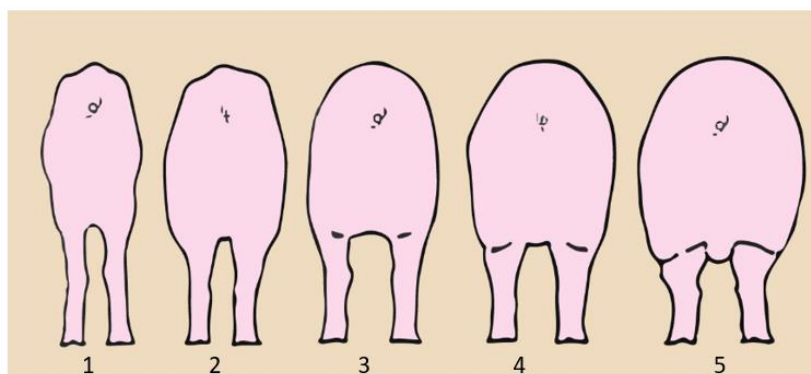


Figura 3: Condición corporal

Fuente: Huerta (2022)

Condición corporal 1 (cc1): corresponde a una cerda muy delgada, en la que la columna vertebral se aprecia de manera evidente a simple vista.

Condición corporal 2 (cc2): describe a una cerda delgada, con la pelvis y las vértebras visibles y fácilmente detectables al tacto.

Condición corporal 3 (cc3): se considera el estado ideal, la pelvis y los huesos de la columna no se distinguen visualmente y solo pueden identificarse con cierta dificultad al palpar.

Condición corporal 4 (cc4): se refiere a una cerda con sobrepeso; la pelvis y la columna únicamente pueden detectarse aplicando presión firme con la mano, mostrando además un contorno tubular.

Condición corporal 5 (cc5): corresponde a una cerda con obesidad, en la cual no es posible percibir los huesos de la pelvis ni de la columna.

5.5.3 Consumo diario de alimento

Se midió el consumo diario de alimento, durante la gestación se les proporcionó 2.5 kg de alimento por día y 7 días antes del parto aumentó la cantidad a 4 kilogramos por día, y durante la lactancia se dio a libre acceso midiendo el alimento proporcionado y el alimento rechazado, pesándolo con una báscula marca Rhino capacidad 40 kg.

$$CDA = \frac{\text{consumo total}}{\text{Numero de días}}$$

5.5.4 Producción de leche

Para sacar la producción de leche se siguió la recomendación de Speer y Cox (1984), donde recomiendan el método de doble pesada, en donde se tomó el peso de la camada cada 60 minutos desde las 8 hasta las 15 horas con una báscula electrónica marca Rhino. Las dobles pesadas se realizaron al día 21 de la lactancia.

5.5.5 Análisis fisicoquímico de la leche

Las muestras fueron tomadas al día 9, 18 y 27 de la lactación, se extrajeron de 20 a 40 ml y se congelaron las muestras para posteriormente ser llevadas al laboratorio y ser evaluadas en un Lactoscan. Las muestras fueron descongeladas a baño maría llegando a una temperatura de 27 ° C para después colocarlas en el agitador Maxi Mix II para eliminar grumos en la leche y que la muestra fuera correctamente analizada. El lactoscan funciona aspirando una muestra de 15 ml de leche sometiéndola a un análisis ultrasónico para medirla en segundos, el equipo emite ondas sonoras a través de la leche, midiendo la velocidad de la onda y el tiempo de tránsito para determinar densidad, proteína, lactosa, sólidos y agua añadida.

5.6 Variables reproductivas

5.6.1. Número de lechones nacidos vivos

Al momento del parto se registró la cantidad de lechones nacidos vivos.

5.6.2. Número de lechones nacidos muertos

Se registró la cifra de los lechones nacidos muertos al final del parto.

5.6.3. Peso de la camada al nacimiento

Los lechones fueron pesados inmediatamente después del nacimiento con una báscula de la marca Rhino.

5.6.4. Peso de la camada al destete

Se peso la camada al día 28 al momento de la separación de la madre y cambio de corral.

5.6.5. Numero de lechones destetados

El número de lechones destetados se tomó al día 28 al momento de la separación de la madre y cambio de corral.

5.6.6. Ganancia diaria de peso de la camada

Se realizó el pesaje de la camada al momento del nacimiento y al destete (28 días) utilizando una báscula digital Rhino con capacidad para 40 kg. La ganancia diaria de peso de la camada se calculó empleando la siguiente formula:

$$GDP = \frac{\text{peso al destete} - \text{peso al nacimiento}}{\text{Número de días}}$$

5.7 Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar y para la comparación de medias se utilizarán la prueba de tukey con una $p < 0.05$ con el programa SAS versión 9.0

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Parámetros productivos en cerdas

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.5$) en las variables reproductivas de las cerdas, incluyendo peso, condición corporal, consumo diario de alimento y producción de leche entre tratamientos como se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8. Variables productivas de cerdas suplementadas con aceite de orégano.

Variable	T1	T2	T3	CV
PCG	215.00 a	202.57 a	214.70 a	12.04
PCP	247.63 a	233.40 a	243.27 a	11.55
PCD	244.33 a	231.63 a	242.07 a	12.88
CCG	2.66 a	2.66 a	2.66 a	15.30
CCP	2.66 a	2.83 a	2.83 a	10.39
CCD	2.33 a	2.66 a	3.00 a	13.97
CDA	3.36 a	3.30 a	3.50 a	9.22
PL	1.11 a	1.13 a	1.13 a	15.19

T1: tratamiento testigo; T2: dieta con 0.5 ml de aceite de orégano; T3: dieta con 0.75 ml de aceite de orégano, CV: coeficiente de variación. ¹ PCG: peso de la cerda gestante, PCP: peso de la cerda al parto, PCD: peso de la cerda al destete, CCG: condición corporal de la cerda gestante, CCP: condición corporal al parto, CCD: condición corporal al destete, CDA: consumo diario de alimento, PL: producción de leche.
ab: literales diferentes indican diferencia significativa ($P < 0.05$).

En un estudio realizado por Algaraz (2017) al evaluar el efecto de la adición de orégano desecado (*Oreganum vulgare*) en una concentración del 0.1 % como aditivo natural en las raciones de cerdas reproductoras a partir del día 90 de la gestación y durante la lactancia, encontraron que en consumo se observaron diferencias significativas en la primera semana postparto (31.66 kg, T2 Y 20.28 kg, T1) las cerdas cuyas raciones fueron adicionadas con orégano consumieron en esta etapa 11.38 kg más de ración. Resultados diferentes al presente estudio, esto probablemente se debe a que el orégano utilizado fue de una variedad diferente y no fue en aceite.

Por otro lado, Allan y Bilkei en (2005) al evaluar el orégano (*Oreganum vulgare*) en el rendimiento productivo de las cerdas utilizando 1000 ppm de orégano (hoja y flor secas enriquecidas con 500 g kg⁻¹ de aceite esencial de orégano) en dietas preparto y de lactancia encontraron que el consumo fue mayor en las cerdas suplementadas con orégano frente a las cerdas multíparas del grupo control (7.7 ± 0.32 kg frente a 7.0 ± 0.42 kg, $P = 0.04$). De igual forma datos diferentes a los del presente estudio, las diferencias pueden atribuirse a que se manejó una dosis diferente y se mezcló el orégano y el aceite de orégano. Así mismo Zhang *et al.* (2024) al evaluar los efectos de la suplementación con aceite esencial de orégano durante efectos de la gestación tardía y lactancia en los metabolitos séricos, capacidad antioxidante y microbiota fecal de las cerdas, tuvo como resultados que el peso vivo, grasa dorsal y el consumo promedio diario de alimento no se vieron afectados significativamente por la suplementación de aceite esencial de orégano (AEO) ($p > 0.05$).

6.2 Propiedades fisicoquímicas de la leche

La inclusión de aceite de orégano en la dieta de cerdas lactantes no modificó la composición fisicoquímica de la leche, tal como se observa en el cuadro 9 no se detectaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en las variables, grasa, sólidos no grasos, proteína, lactosa, sales, conductividad, pH, sales totales, sin embargo, se encontraron diferencias significativas en la variable densidad ($P < 0.05$) encontrándose la mejor respuesta en el T1.

Cuadro 9. Calidad de la leche en cerdas suplementadas con aceite de orégano.

Variables	T1	T2	T3	C.V
Grasa	6.20 a	7.66 a	6.43 a	24.39
SNG ¹	12.00 a	10.30 a	11.00 a	6.34
Densidad	39.86 a	32.56 b	35.33 ab	5.86
Proteína	4.33 a	3.76 a	4.96 a	6.419
Lactosa	6.56 a	5.63 a	6.03 a	6.30
Sales	0.96 a	0.86 a	0.90 a	5.17
Conductividad	7.33 a	5.50 a	3.90 a	40.33
pH	7.13 a	7.16 a	7.10 a	1.926
Sales totales	18.53 a	18.06 a	18.63 a	13.09

T1: tratamiento testigo; T2: dieta con 0.5 ml de aceite de orégano; T3: dieta con 0.75 ml de aceite de orégano, CV: coeficiente de variación ¹SGN = solidos no grasos.

ab: literales diferentes indican diferencia significativa ($P < 0.05$).

Resultados similares fueron reportados por Ariza-Nieto *et al.* (2011) al obtener el efecto de la suplementación dietética con aceites esenciales de orégano en cerdas sobre la composición de calostro y leche, el patrón de crecimiento y el estado inmunitario de los lechones lactantes, utilizando 250 mg kg⁻¹ de AEO, encontraron que la suplementación con AEO no tuvo efecto sobre ciertos componentes de la leche, pero sí hubo reducciones en porcentaje de grasa en la leche en los días 7 ($P < 0.05$) y 14 ($P = 0.07$) cuando las cerdas fueron suplementadas durante la lactancia.

6.3. Variables productivas en lechones

Los resultados obtenidos mostraron que la suplementación con aceite esencial de orégano en las dietas de las cerdas no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) como se aprecia en el Cuadro 10, en las variables productivas evaluadas, incluyendo el número de lechones nacidos vivos, numero de lechones nacidos muertos, peso de lechones nacidos vivos, peso de lechones destetados, número de lechones destetados y ganancia diaria de peso de la camada.

Cuadro 10. Variables productivas en la producción de lechones lactantes de cerdas suplementadas con aceite de orégano.

Variable	T1	T2	T3	CV
NLNV	8.66 a	9.66 a	10.66 a	26.03
NLNM	1.66 a	0.66 a	2.00 a	65.27
PLNV	12.01 a	13.28 a	13.45 a	20.36
PLD	46.47 a	49.13 a	51.03 a	25.86
NLD	6.66 a	7.00 a	7.33 a	24.28
GDPC	0.19 a	0.19 a	0.20 a	5.25

T1: tratamiento testigo; T2: dieta con 0.5 ml de aceite de orégano; dieta con 0.75 ml aceite de orégano; CV: coeficiente de variación. ¹ NLNV: número de lechones nacidos vivos, NLNM: número de lechones nacidos muertos, PLNV: peso de lechones nacidos vivos, PLD: peso de lechones destetados, NLD: número de lechones destetados, GDPC: ganancia diaria de peso de la camada.

ab: literales diferentes indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son similares a los obtenidos por Ariza-Nieto *et al.* (2011), reportaron que no hubo diferencias significativas al obtener el efecto de la suplementación dietética con aceites esenciales de orégano en cerdas sobre la composición de calostro y leche, el patrón de crecimiento y el estado inmunitario de los lechones lactantes, utilizando 250 mg kg⁻¹ de AEO. Durante los primeros días de vida los lechones de cerdas suplementadas con AEO durante la gestación mostraron una mayor ingesta energética y tendencia a mayor consumo de leche lo que reflejó un aumento en la GDP respecto al grupo control ($P = 0.10$). Así mismo, entre los días 16 y 19 los lechones de cerdas suplementadas con AEO durante la lactancia presentaron mayor GDP ($P = 0.08$). Datos similares se encontraron en un estudio realizado por Zhang *et al.* (2024) en donde se midió el efecto de la suplementación con aceite de orégano durante gestación tardía y lactancia en los metabolitos séricos, capacidad antioxidante y microbiota fecal, no se observaron diferencias significativas en el número total de lechones nacidos vivos y destetados ($p > 0.05$)

VII. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

La suplementación con aceite esencial de orégano, no afectó las variables productivas PCG, PCP, PCD, CCG, CCP, CCD, CDA y PL por efecto de la adición de diferentes niveles de aceite de orégano.

En cuanto a las variables de calidad de la leche de las cerdas de igual manera no se afectaron por efecto de la adición de aceite de orégano en dietas para cerdas en lactancia, sin embargo, si modificó la densidad de la leche encontrándose la mejor respuesta en el T1

Respecto a las variables productivas de los lechones con la adición del aceite de orégano en dietas para cerdas no se vieron afectadas.

VII. LITERATURA CITADA

- Albarracin-Gomez, L.D., Hortua-Gamboa, S. y Acero-Godoy, J. 2023. Efecto inhibitorio del aceite esencial de *Lippia graveolens* sobre *Fusarium oxysporum* en la familia *Solanaceae*. *Tecnología en Marcha* 36(1):. 54–65.
- Albo G. N. y Pérez R. C. 2025. Alimentación del ganado porcino. En línea: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/182488/Documento_completo.%20ap%C3%ADcola%20y%20porcina.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Consultado: 25/ 06/25
- Algañaraz M. F. 2017. Evaluación de la inclusión de orégano desecado (*Origanum vulgare*) como aditivo natural en la alimentación de cerdas reproductoras. En línea: <https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/rediunlu/1135/Agronomia-Alga%c3%b1araz-TRABAJO%20FINAL%20DE%20APLICACION.docx.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado: 05/04/25.
- Aljaafari M. N., AlAli A. O., Baqais L., Alqubaisy M., AlAli M., Molouki A., y Lim S. H. E. 2021. An overview of the potential therapeutic applications of essential oils. *Molecules*, 26(3), 628.
- Allan P., y Bilkei G. 2005. Oregano improves reproductive performance of shows. *Theriogenology* 62 (3): 716-721.
- Ariza-Nieto C., Bandrick, M., Baidoo S. K., Anil, L., Molitor T. W., y Hathaway M. R. 2011. Effect of dietary supplementation of oregano essential oils to sows on colostrum and milk composition, growth pattern and immune status of suckling pigs. *Journal of Animal Science*, 89(4), 1079-1089.
- Campabadal C., 2009. Guía técnica para alimentación de cerdos. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica. 46 p.
- Collell M. 2012. La cerda reproductora como animal productor de leche. *Mundo Ganadero* (246) : 34–37.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2011. Paquete tecnológico para la producción de orégano (*Lippia* spp. En línea: <https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/OREGANO.pdf>. Consultado: 07/06/25.

- COESPO (Consejo Estatal de Población del Estado de Puebla). 2025. Ficha sociodemográfica del municipio de Hueytamalco. En línea: https://dpoblacion.puebla.gob.mx/biblioteca/download/474_c01563c63c82fd46b8e249f9f88add78. Consultado: 07/09/25.
- Danura S. 2010. Requerimientos nutricionales y plan de alimentación para lechones. En línea: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/136-alimentacion_Lechones.pdf. Consultado: 15/09/25.
- EcuRed. 2013. Sistema digestivo del cerdo. En línea: https://www.ecured.cu/Sistema_digestivo_del_cerdo. Consultado: 23/ 09/25.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2024. Panorama agroalimentario 2024. En línea: <https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/abrirArchivo.jsp?abreArc=123835>. Consultado: 23/08/25.
- García V., Catala-Gregori, P., Hernandez F., Megias M. D., y Madrid, J. 2007. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. *Journal of applied poultry research* 16(4): 555-562.
- González M, K., 2023. Alimentación de la cerda gestante. En línea: <https://zoovetespasion.com/alimentacion-porcina/alimentacion-de-la-cerda-gestante>. Consultado: 10/09/25.
- Huerta A. O. F. 2022. Uso de parámetros de producción como alternativa objetiva para evaluar la condición corporal de la cerda y su repercusión en la productividad de la granja. En línea: <https://www.porcicultura.com/articulos/uso-de-parametros-de-produccion-como-alternativa-objetiva-para-evaluar-la-condicion-corporal-de-la-cerda-y-su-repercusion-en-la-productividad-de-la-granja>. Consultado el 09/09/2025.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010. Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Hueytamalco. En línea: https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21076.pdf. Consultado el 08/09/2025.
- León D.D., González-Álvarez M., Guzmán-Lucio M.A., Núñez-Guzmán G.R. y Moreno-Limón S. 2020. 'The oregano of the genus *Lippia* (Verbenaceae) and *Poliomintha* (*Lamiaceae*) in the State of Nuevo León, Mexico'. *Polibotánica* (50): 1–18.

- Murcia V. N., Savio M., Cora Jofré F., y Beneitez A. H. 2021. Principios básicos de nutrición porcina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). En línea: <https://inta.gob.ar/documentos/principios-basicos-de-nutricion-porcina>. Consultado: 12/05/25.
- Pié Orpí, J 2016. Promotores de crecimiento en ganado porcino. Veterinaria Digital. En línea: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/promotores-de-crecimiento-en-ganado-porcino/>. Consultado: 28/07/25.
- Quiles A. y Hevia M. L., 2015. Requerimientos nutricionales para las actuales líneas genéticas de cerdas: fase de gestación. Producción Animal (290): 2-6.
- Reyes L. M. K. 2015. Evaluación del desempeño sanitario al aplicar *Zingiber officinale* (jengibre) en la alimentación de cerdos York Landrace, en la etapa post-destete-acabado. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 148 p.
- Rodríguez C. D. P. 2016. Consideraciones sobre el destete en lechones. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Sabana de Bogotá. 56 p.
- SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2024. Guía Feedlatina: Armonización de Aditivos. En línea: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/920020/Gu_a_Senasica_-_Proyecto_Feedlatina_Armonizaci_n_de_Aditivos1_final.pdf. Consultado: 03/09/25.
- Silva P. y Skejich P. 2020. Principios básicos de nutrición en porcino. En línea: https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Fisiologia_de_la_digestion_en_cerdos_-_material_de_estudio_.pdf. Consultado: 11/09/25.
- Speer V. C., y Cox D. F. 1984. Estimating milk yield of sows. Journal of Animal Science, 59(5): 1281–1285.
- Torres C. y Zarazaga M. 2002. Antibióticos como promotores del crecimiento en animales. Gaceta Sanitaria (16): 109-112.
- Toso F. 2022. Aceites esenciales como alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento en pollos de engorde. En línea: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/145710>. Consultado: 18/07/25.

Zhang Y., Deng Y., Hao Y., Fang J. y Feng J. 2024. Efectos de la suplementación con aceite esencial de orégano durante la última etapa de la gestación y la lactancia sobre los metabolitos séricos, la capacidad antioxidante y la microbiota fecal de las cerdas. *Animals* 14 (5): 753.



Oficio No. FCAyP/783/2025

Ariadna Claudio García
Egresada de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P R E S E N T E

Con base en el dictamen emitido por el Dr. Eutiquio Soní Guillermo (**Director de Tesis**), Dr. Marcos Pérez Sato (**Codirector**) y Dr. Edgar Valencia Franco (**Asesor**) en su calidad de Consejo Particular, se autoriza la elaboración digital de la tesis titulada:

ACEITE DE ORÉGANO (*Lippia graveolens*) EN CERDAS EN EL ÚLTIMO TERCIO DE GESTACIÓN Y LACTANCIA.

Correspondiente a la Licenciatura en Ingeniería Agronómica y Zootecnia.

Sin otro particular por el momento me despido de Usted.

“Pensar bien, para vivir mejor”

San Juan Acateno, Teziutlán, Pue., a 05 de Diciembre de 2025.

M. C. Pablo Zaldívar Martínez

Director de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias



C.c.p. - Archivo y Minutario
MC PZM/mlsm