



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

EVALUACIÓN DE DOS PRE-INICIADORES EN DIETAS PARA LECHONES

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

PRESENTA

EDUARDO JUÁREZ MÁRQUEZ

DIRECTOR DE TESIS

DR. EUTIQUIO SONI GUILLERMO

CODIRECTOR

DR. MARCOS PÉREZ SATO

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre de 2025



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

EVALUACIÓN DE DOS PRE-INICIADORES EN DIETAS PARA LECHONES

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

PRESENTA
EDUARDO JUÁREZ MÁRQUEZ

DIRECTOR DE TESIS
DR. EUTIQUIO SONI GUILLERMO

CODIRECTOR
DR. MARCOS PÉREZ SATO

ASESOR
M.C. RAMIRO ESCOBAR HERNÁNDEZ

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre de 2025

La presente tesis titulada: EVALUACION DE DOS PRE-INICIADORES EN DIETAS PARA LECHONES y realizada por Eduardo Juárez Márquez, ha sido revisada y aprobada por el siguiente consejo particular, para obtener el título de:

LICENCIADO EN INGENIERIA AGRONOMICA Y ZOOTECNIA

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias

Consejo Particular integrado por:

Firma

Director: Dr. Eutiquio Soni Guillermo

Codirector: Dr. Marcos Pérez Sato

Asesor: M.C. Ramiro Escobar Hernández

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre de 2025.

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

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por acompañarme desde el primer día de este proceso tan importante en mi vida, por ser mi fuente de sabiduría, fortaleza, paciencia, esperanza y de constancia necesaria para poder desarrollar esta investigación. Gracias por sostenerme en mis momentos de duda, de frustración, de cansancio y porque en cada desafío encontré tu apoyo, en cada página escrita tu inspiración y en cada avance tu presencia. Gracias por guiarme en cada uno de mis pasos y permitirme culminar esta investigación.

A mis padres, Eduardo Juárez Mora y Sonia Márquez Sayago. Cuya dedicación, esfuerzo y sacrificio hicieron posible mi formación, gracias por siempre estar conmigo en las buenas y las no tan buenas, gracias por enseñarme el valor del trabajo, la constancia y la humildad. Gracias por sembrar en mí el deseo de superación. Este logro es fruto de todo lo que me han dado. Los amo.

A mis hermanos, Sonia del Carmen y Cesar Samuel, quienes, con su cariño, comprensión y palabras de aliento han sido parte fundamental de mi crecimiento académico y personal. Gracias por acompañarme en este camino. Los amo.

A mis amigos, por su disposición para escucharme, su comprensión, y por compartir algunos cocimientos para poder aplicarlos, su amistad de cada uno de ustedes a lo largo de la carrera, fue de esencial. Omito nombres por si me faltó mencionar alguno.

Expreso mi sincero agradecimiento al Ing. Ricardo, por su valiosa participación y apoyo en la realización de este trabajado de investigación. Su colaboración, experiencia, conocimiento y su disposición fue parte del desarrollo de este trabajo.

Mi agradecimiento total, a todos los demás doctores ya que fueron un pilar importe en mi formación profesional, de igual manera, gracias al personal administrativo y el personal de apoyo, por formar parte de mi crecimiento dentro de esta institución.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad De Ciencias Agrícolas y Pecuarias, en el programa de Ingeniería Agronómica y Zootecnia. Gracias por abrirme sus puertas y permitirme formar parte de esta noble facultad. Ser parte de Zootecnia ha sido un honor y una experiencia que ha enriquecido mi formación académica y personal, gracias por brindarme un espacio de crecimiento, conocimiento y valores que han marcado mi desarrollo profesional. Esta institución ha dejado una huella imborrable en mi vida, y es un privilegio y orgullo haber caminado por sus aulas.

Agradezco profundamente al Dr. Eutiquio Soni Guillermo, por ser el director de esta tesis de esta investigación, cuyo acompañamiento, conocimiento, y disciplinada académica fueron esenciales para la realización de esta investigación. Su compromiso y disposición para compartir esta experiencia enriquecieron cada etapa de este proyecto. Fue guía fundamental para la culminación de este trabajo, gracias de igual manera por ser un amigo y siempre aconsejarme.

Deseo expresar mi gratitud al Dr. Marcos Pérez Sato, por ser codirector de esta tesis, por su paciencia, motivación, su invaluable asesoría durante la elaboración de esta tesis. Gracias por su experiencia y profesionalismo al momento de compartir su conocimiento académico. Sus aportaciones y orientaciones me permitieron crecer académica y personalmente durante todo este proceso.

Agradezco al M.C. Ramiro Escobar Hernández, asesor de esta investigación, por su asesoría, compromiso, generosidad al compartir sus conocimientos en el salón de clase, su acompañamiento no solo fortaleció este trabajo, sino también mi formación profesional y personal.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
RESUMEN	v
ABSTRATC	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
III. HIPÓTESIS	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1. Porcicultura en México	4
4.2. Requerimientos nutricionales en lechones	5
4.3. Plan de alimentación para lechones	6
4.3.1. Alimentación pre-destete	7
4.3.2. Impacto del pre iniciador en crecimiento de los lechones	8
4.3.2.1. Fisiología del crecimiento.....	9
4.3.2.2. Capacidad de ingestión	9
4.3.2.3. Desarrollo del sistema enzimático	10
V. MATERIALES Y MÉTODOS	11
5.1. Localización.....	11
5.2. Animales y descripción de corrales.....	11
5.2.1. Animales.....	11
5.2.2. Acondicionamiento del lugar.....	11
5.3. Diseño experimental.....	12
5.3.2. Dietas experimentales.....	12

5.4. Variables a evaluar	13
5.4.1. Consumo diario de alimento (CDA).....	14
5.4.2. Ganancia diaria de peso (GDP)	14
5.4.3. Índice conversión alimenticia (CA).....	14
5.4.4. Análisis económico	15
5.5. Análisis estadístico.....	15
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
6.1. Consumo de alimento.....	16
6.2. Ganancia de peso.....	17
6.3. Conversión alimenticia.....	18
6.4. Análisis económico	19
VII. CONCLUSIÓN	20
VIII. LITERATURA CITADA.....	21

INDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de cerdos en crecimiento.....	5
Cuadro 2. Fases de alimentación en las diferentes etapas fisiológicas del lechón.	12
Cuadro 3. Concentrado para la dieta de los lechones por etapa fisiológica.	13
Cuadro 4. Consumo de alimento con adición de dos preiniciadores en forma de harina y peletizado en dietas para lechones.	16
Cuadro 5. Ganancia de peso con adición de dos pre-iniciadores en forma de harina y peletizado en dietas para lechones.	17
Cuadro 6. Conversión alimenticia con adición de dos pre-iniciadores en forma de harina y peletizado en dietas para lechones.	18
Cuadro 7. Relación beneficio-costos por tratamiento	19

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1. Avance de la producción de carne de cerdo para el Estado de Puebla.....	4
Figura 2. Municipio de Huitzilán de Serdán.....	11

RESUMEN

Una de las etapas más importantes dentro del desarrollo del lechón es la aceptación y consumo del pre-inicio ya que de esta depende el crecimiento dentro del área del destete y posterior. El objetivo del presente estudio fue evaluar dos preiniciadores en dietas para lechones. El estudio se realizó en las instalaciones de la granja “Las Margaritas” ubicada en el municipio de Huitzilán de Serdán, Puebla, donde se utilizaron dos grupos con 4 camadas cada uno con una distribución completamente al azar. Los tratamientos fueron T1: alimento en harina y T2: alimento peletizado. Para el análisis estadístico se utilizó una prueba de t-student, las variables productivas que se midieron fueron consumo de alimento (CDA), ganancia de peso (GP) y conversión alimenticia (CA) además de un análisis económico. Los resultados mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en las variables GP y CA siendo el T2 el que tuvo mejor desempeño productivo en las semanas 4, 5, 6 y 7. En el análisis económico, la relación beneficio-costo del T1 fue de 3.31 siendo este superior al T 2 teniendo una relación beneficio costo de 2.01.

Palabras clave: Lechón, destete, pre-inicio, dieta.

ABSTRACT

One of the most important stages in piglet development is the acceptance and consumption of the pre-starter feed, as piglet growth during and after the weaning period depends on it. The objective of the present study was to evaluate two pre-starter feeds in piglet diets. The study was conducted at the "Las Margaritas" farm facilities, located in the municipality of Huitzilán de Serdán, Puebla. Two groups, each consisting 4 litters, were used with a completely randomized design. The treatments were: T1: flour-based feed (mash) and T2: pelleted feed. A t-student test was used for the statistical analysis. The productive variables measured were Feed Intake (FI), Weight Gain (WG), and Feed Conversion Ratio (FCR), in addition to an economic analysis. The results showed significant differences ($P < 0.05$) in the WG and FCR variables, with T2 showing better productive performance during weeks 4, 5, 6, and 7. In the economic analysis, the benefit-cost ratio of T1 was 3.31, which was superior to T2, which had a benefit-cost ratio of 2.01.

Keywords: Piglet, Weaning, Pre-starter, Diet.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la porcicultura en México es una industria importante dentro de la actividad pecuaria, ya que produce más de un millón de toneladas de carne anualmente esta producción se da en sistemas semitecnificados y tecnificados principalmente. Durante la crianza, la alimentación es de gran importancia, teniendo en cuenta que los resultados finales están influenciados por varios factores, solo los animales correctamente alimentados podrán alcanzar su máximo potencial genético siempre y cuando se les brinde un entorno de crianza que cumpla sus necesidades nutricionales, sanitarias y de manejo (SIAP, 2024).

Hoy en día el manejo del cerdo en pre y post-destete ha sido de mucha relevancia en la investigación, sin embargo, existen varios productos comerciales y dietas completas (peletizado, aditivos, pre-mezclas, etc.), ofreciéndole al productor la posibilidad de tener un destete a temprana edad (Trujillo-Velázquez, 2022).

El mercado ofrece una diversidad de alimentos pre y post-iniciadores, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. El costo del alimento representa el 80% del costo total de producción, la formulación y calidad del alimento de esta etapa es el más caro, ya que requieren de ingredientes específicos y de alto valor biológico (Arrieta *et al.*, 2015) teniendo un impacto directo en el desarrollo y bienestar de los lechones, por otra parte, existen granjas las cuales han optado por producir su propio alimento, buscando alternativas con un menor costo o que presenten un mayor beneficio siendo esta la preparación del propio alimento

En respuesta a esta situación, es necesario una evaluación comparativa de ambas opciones, la utilización de nuevos pre-iniciadores permite obtener animales de un buen peso, disminuyendo problemas diarreicos, siendo el principal beneficio el desarrollo intestinal al destete y un rendimiento óptimo en el post-destete, minimizando el desgaste corporal de la cerda en proceso de lactancia, lo que a su vez aumenta la producción de lechones por cerda por año, reduciendo el impacto del estrés en la transición del alimento durante el destete (González *et al.*, 2010) considerando el desarrollo productivo del animal, además de valorar la respuesta más económica y efectiva para el productor.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos pre-iniciadores en dieta para lechones (pre y post-destete), uno comercial y otro elaborado en granja.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de dos pre-iniciadores en dieta para lechones (pre y post-destete), uno comercial y otro elaborado en granja

2.2. Objetivos específicos

- Evaluar el comportamiento productivo: consumo diario de alimento, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en lechones (pre y post-destete).
- Analizar el impacto económico de la dieta en la producción de lechones.

III. HIPOTESIS

El alimento pre-iniciador realizado en la granja mejorará los parámetros productivos en los lechones pre y post destete.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Porcicultura en México

En México se cuenta con un inventario de (19,532,854) de cabezas de ganado porcino y una producción porcina de (2,382,999) toneladas. El consumo de carne de cerdo en México alcanzó las 873,206 toneladas, lo que representa un aumento del 2.5% respecto al año anterior (SIAP, 2024). La Organización de Porcicultores Mexicanos (OPORMEX) presenta el avance de la producción de carne de cerdo enero-julio 2025 con 254,498 toneladas de las cuales el estado de Puebla produce 111,271 toneladas tal como se muestra en la figura 1.

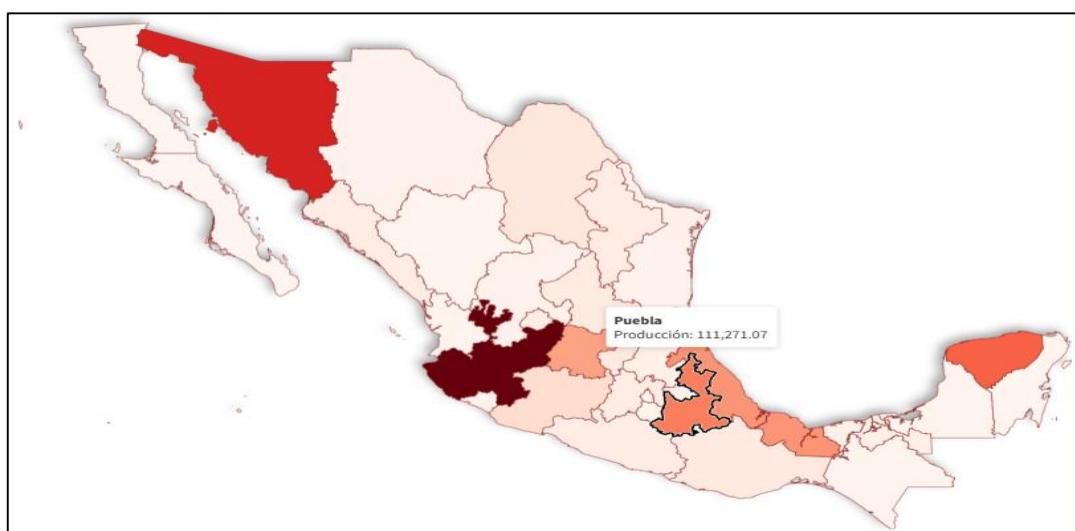


Figura 1. Avance de la producción de carne de cerdo para el Estado de Puebla.

Fuente: SIAP (2024).

La porcicultura tiene una alta rentabilidad, no obstante, se enfrenta a múltiples factores que reducen su margen de ganancia, siendo la alimentación la principal limitante, esta representa entre el 70 a 80% de los costos totales de la producción, por lo que la selección y calidad del alimento juega un papel muy importante en la sostenibilidad de la producción (Bobadilla *et al.*, 2013).

4.2. Requerimientos nutricionales en lechones

Las necesidades nutricionales de los animales están influenciadas por diversos factores como la genética, estado fisiológico, ambiente entre otros (Quiles y Hevia, 2008). Los nutrientes que aportan los ingredientes al lechón representan un punto fundamental que garantiza el adecuado funcionamiento y desarrollo de este. Debido a esto, las deficiencias de nutrientes tienen un impacto negativo sobre el desempeño productivo (Mudd y Dilger, 2017). Entre los nutrientes más importantes en la composición de la dieta del lechón se encuentra proteína, energía, vitaminas y minerales, la cantidad de estos está en función del peso corporal (Cuadro 1).

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de cerdos en crecimiento.

Descripción	Peso corporal (kg)						
	5-7	7-11	11-25	25-50	50-75	75-100	100-135
E.D. en la dieta (Kcal/kg)	3.54	3.54	3.49	3.40	3.40	3.40	3.40
E.M. en la dieta (Kcal/kg)	3.40	3.40	3.35	3.30	3.30	3.30	3.30
Ingesta estimada E.M. (Kcal/día)	9.04	1.59	3.03	4.95	6.98	8.26	9.19
Ganancia de peso (g/día)	210	335	585	758	900	917	867
Aminoácido Total (%)							
Lisina	1.70	1.53	1.40	1.12	0.97	0.84	0.71
Metionina	0.49	0.44	0.40	0.32	0.28	0.25	0.21
Metionina + Cistina	0.96	0.87	0.79	0.65	0.57	0.50	0.43
Fenilalanina	1.01	0.91	0.83	0.68	0.59	0.51	0.43
Fenilalanina + Tirosina	1.60	1.44	1.32	1.08	0.94	0.82	0.70
Treonina	1.05	0.95	0.87	0.72	0.64	0.56	0.49
Triptófano	0.28	0.25	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13
Minerales y vitaminas							
Calcio total (%)	0.85	0.80	0.70	0.66	0.59	0.52	0.46
Fósforo total (%)	0.70	0.65	0.60	0.56	0.52	0.47	0.43
Hierro (mg/kg)	100	100	100	60	50	40	40
Zinc (mg/kg)	100	100	80	60	50	50	50
Vit. A (UI/kg)	2.20	2.20	1.75	1.30	1.30	1.30	1.3
Vit. D (UI/kg)	220	220	200	150	150	150	150
Niacina (mg/kg)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Riboflavina (mg/kg)	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	2.00	2.00
Vit. B6 (mg/kg)	7.00	7.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vit. B12 ()	20.00	17.50	15.00	10.00	5.00	5.00	5.00

Fuente: NRC (2012).

La alimentación líquida del lechón es de gran importancia durante las primeras y semanas de vida respectivamente, pues es el alimento por excelencia de los neonatos ya que sus nutrientes son muy digestibles (inmunoglobulinas, ácidos grasos, lactosa y proteína), así mismo, los lechones lactantes dependen de que esta absorción de micronutrientes sea adecuada (Elizondo-Salazar, 2007).

Cuando las proteínas ingresan al tracto digestivo del lechón lactante, se descomponen en aminoácidos, estos tienen muchas funciones biológicas como la producción de músculo, enzimas, y algunos otros compuestos importantes para el funcionamiento de los diferentes sistemas y aparatos. Algunos aminoácidos no pueden ser sintetizados por el organismo (esenciales), entre los aminoácidos esenciales que deben ser suplementados en el contenido total de la dieta se destacan la lisina, treonina, metionina y triptófano (García *et al.*, 2010).

Respecto a los minerales, son elementos inorgánicos, que cumple varias funciones en el organismo estas pueden ser de tipo estructural como formación de huesos y de tipo metabólico como permitir la absorción y distribución de nutrientes hacia las células (Pimentel *et al.*, 2019), también mencionan que estimula la eritropoyesis y la respuesta inmune. Los minerales se clasifican en macro y micro minerales, dentro de los macro minerales se encuentra Ca, P, K, Na, y Cl, mientras que en los micro minerales se encuentran el Fe, Cu, Se, I, Mn y Zn también llamados minerales traza (Cuellar, 2021).

En cuanto a las vitaminas, son nutrientes muy importantes que participan en diversas funciones metabólicas como la formación de huesos, utilización de nutrientes como proteínas y aminoácidos, Riveiro *et al.* (2020) mencionan que los lechones requieren ciertas vitaminas y minerales en la dieta, entre ellas se destacan el calciferol, Ca y P, estos son esenciales para una correcta mineralización ósea e inmuno-modulación, las deficiencias de vitaminas y minerales pueden ocasionar alteraciones en el metabolismo de los nutrientes y el desarrollo óseo ocasionando raquitismo y retraso en el desarrollo.

4.3. Plan de alimentación para lechones

Para establecer un plan de alimentación se deben conocer los requerimientos nutricionales para cada etapa fisiológica del animal, estos varían de acuerdo con el consumo promedio de alimento, nivel productivo y el ambiente. La alimentación del lechón recién destetado es uno de los aspectos más críticos dentro de la producción porcina, por lo que el programa de

alimentación tiene grandes efectos sobre los rendimientos de los cerdos. En general, los lechones con mayor peso al destete tienen un mejor desarrollo y menos problemas digestivos. Estos pesos deben ser una meta, aunque varían en cuanto a las diferentes explotaciones y objetivos de producción. La alimentación que se suministra al lechón debe ser de excelente calidad para reducir el estrés después del destete, permitiendo al lechón que se apartó de su madre en un estado temprano de su vida pueda adaptarse y desarrollarse correctamente en su nuevo ambiente. Es importante considerar que el lechón naturalmente a esa edad tiene un aparato digestivo inmaduro y vulnerable ya que recibe alimentación líquida por parte de su madre (González y Donadeu, 2011).

En un programa de alimentación del lechón al destete es necesario considerar varios factores como son: la edad, el estado fisiológico del lechón, el desarrollo morfológico y el estado del sistema inmune gastrointestinal, así como la etología del lechón, los componentes nutricionales de la dieta, los requerimientos nutricionales, los ingredientes utilizados en la dieta y los mismos métodos de alimentación (Orihuela *et al.*, 2023). La edad al destete influye considerablemente en el programa de alimentación que recibe el animal después de este. En los sistemas modernos de producción existe una tendencia a destetar los cerdos a edades tempranas (de 19 a 21 días). La razón para este destete temprano está basada en aumentar la productividad de la cerda, permitiéndole a ésta destetar mayor número de lechones año, reducir el costo de instalaciones y reducir la incidencia de algunas enfermedades como PRRS, Circovirus, Rinitis, entre otras (Insuasti *et al.*, 2008).

4.3.1. Alimentación pre-destete

La lactancia es la fase más crítica en el desarrollo del lechón ya que durante esta, el animal tiene que implementar diversos mecanismos de supervivencia para acoplarse en el menor tiempo posible a las nuevas condiciones de vida en el destete. Uno de los puntos más importantes para la supervivencia del lechón después del destete es la ingesta de calostro que haya tenido durante sus primeras horas de vida (Sotillo, 2014).

El calostro contiene una cantidad de inmunoglobulinas que son fundamentales en el neonato, sobre todo teniendo en cuenta que la absorción de dichas inmunoglobulinas (proteínas de gran tamaño molecular) es mayor en lechones recién nacidos ya que la curva de absorción disminuye

drásticamente después de las primeras 6 horas de vida, es así que estos nutrientes son esenciales para el correcto crecimiento y desarrollo en etapas posteriores (Rincón- Gainza *et al.*, 2017).

La mortalidad en lechones neonatos es un punto importante a considerar ya que representa un problema económico y de bienestar animal. El porcentaje de mortalidad en lechones neonatos varía entre cada explotación, oscilando entre el 5 y el 35% dependiendo de cada sistema de producción. Las muertes ocurren principalmente durante los primeros dos días después del parto siendo el ahogamiento por aplastamiento y el raquitismo las dos primeras causas de mortalidad. Así mismo, la mortalidad de lechones es el resultado de un conjunto de interacciones complejas entre la cerda, los lechones y el ambiente (Maniau *et al.*, 2015).

4.3.2. Impacto del pre iniciador en crecimiento de los lechones

La importancia de los alimentos preiniciadores está en que son la transición de alimento líquido a sólido, que influye en el desarrollo del sistema inmune y digestivo del lechón. Los cerdos en edad de destete (21 días promedio), están capacitados para digerir lactosa, caseína y grasa altamente digestible (Fernández, 2024). Y la transición a moléculas más complejas (proteínas de origen vegetal, carbohidratos complejos y grasa no emulsionada) causa desórdenes digestivos y cambios en la mucosa intestinal que afectan su desempeño. La susceptibilidad de los lechones a estos factores y la relación costo-beneficio ha orientado a la ciencia a buscar ingredientes de alta calidad para su alimentación (Solá-Oriol *et al.*, 2012).

Los alimentos preiniciadores fueron diseñados para enseñar a los lechones a consumir alimento seco a partir de los 5 días de edad y continuar en el destete. Estos deben ser administrados con el concepto de “poco y frecuente”, en el cual se ofrece poco volumen de alimento, la mayor cantidad de veces al día (Mateos *et al.*, 2021). El consumo de alimento sólido durante la lactancia y luego del destete tiene efectos positivos en el desarrollo de la capacidad digestiva del lechón y ayuda a su adaptación a las nuevas condiciones de nutrición, manejo y ambiente (Cedeño, 2023).

Las dietas pre- iniciadoras se han convertido en un practica estratégica para poder aumentar la producción porcina, al optimizar el crecimiento y salud durante la transición del destete de los lechones, reflejándose directamente en el rendimiento productivo de la etapa de post- destete. Las ventajas que representa el uso de pre- iniciadores es el aumento en la ganancia de peso, al estimular un mayor consumo de alimento (Cartagena, 2013).

El período inmediatamente posterior al destete a menudo se asocia con un "estancamiento" en el crecimiento debido al estrés. Las dietas pre-iniciadoras ayudan a mitigar este efecto al facilitar la adaptación a los alimentos sólidos y mantener una ingesta de nutrientes adecuada. Investigaciones han explorado cómo las estrategias de alimentación post-destete, incluyendo la provisión de pre-iniciadores líquidos, pueden impactar positivamente el rendimiento de los lechones (Canibe, 2007).

4.3.2.1. Fisiología del crecimiento. El cerdo es un animal monogástrico, este cuenta con un aparato digestivo complejo, el cual incluye varios órganos, glándulas y nervios que influyen en su buen funcionamiento. Este va desde la boca hasta el ano, este está recubierto por mucosa que tiene diferentes funciones, ya sea de ser una barrera protectora contra patógenos, participación en procesos de digestivos y absorción de nutrientes, de la misma manera, el tracto digestivo secreta enzimas para la digestión de cada nutriente como proteasas, lactasas, amilasas y lipasas que hidrolizan las proteínas, lactosa, almidón y grasas respectivamente (Souza *et al.*, 2012).

Una vez que el alimento ha ingresado a la boca y ha sido insalivado y masticado, es deglutido y posterior conducido al estómago a través del esófago. La presencia de alimento, así como su olor y sabor, estimulan la liberación de la hormonas y enzimas las cuales se encargarán de reducir el tamaño del alimento. La gastrina promueve la secreción de HCl por las células parietales y pepsinógeno por las células principales; a diferencia de proventrículo que tienen las aves, el estómago funciona como reservorio del alimento. Adicionalmente, los movimientos peristálticos estomacales permiten una mejor mezcla, lo que promueve mayor interacción entre los componentes del alimento y los jugos gástricos, esto resulta en una digestión parcial del bolo alimenticio (Ly, 2008).

4.3.2.2. Capacidad de ingestión. El estómago de los lechones de los neonatos produce baja cantidad de enzimas digestivas (HCl y pepsinógeno), sin embargo, segrega quimosina la cual tiene la función principal de romper enlaces peptídicos entre los aminoácidos fenilalanina y metionina, altamente presentes en la proteína de la leche, coagulando la leche, evitando que el intestino delgado reciba masivamente los nutrientes de la leche. Conforme el lechón crece, se produce un incremento en las secreciones de enzimas digestivas (Souza *et al.*, 2012). Debido a que el intestino aún se encuentra en desarrollo en esta etapa, este es el que recibe la mayor parte de nutrientes directamente de la dieta. Después del destete, debido a las alteraciones en el

consumo de alimento por el cambio de líquido a sólido y la ausencia de contenido en la luz intestinal puede haber un impacto negativo en la integridad y la correcta función del aparato digestivo, en concreto de intestino delgado.

La habilidad que tiene el lechón para digerir nutrientes del alimento es limitada, sin embargo, a partir del día 7 de vida y en los días siguientes, la cantidad de enzimas pancreáticas e intestinales aumenta paulatinamente (Pluske *et al.*, 2003). Después del destete, el aparato digestivo de lechón tiene la necesidad de digerir lípidos, carbohidratos y proteínas más grandes, para los que no posee un sistema digestivo completamente desarrollado. Estas dietas, en conjunto con el hecho de que la mayoría de alimentos son muy secos, se pueden dar alteraciones en la digestión y las vellosidades intestinales, perjudicando así, la absorción de nutrientes (Souza *et al.*, 2012).

4.3.2.3. Desarrollo del sistema enzimático. El lechón neonato tiene la capacidad de digerir y absorber los nutrientes presentes en el calostro y la leche, debido a esto la absorción de las proteínas, carbohidratos y lípidos de cadena corta se da casi por completo, en esta etapa el sistema digestivo no es capaz de digerir la mayoría de los productos de origen vegetal y animal ya que estos no produce cantidades apreciables de proteasas, amilasas y lipasas entre otras enzimas que degradan nutrientes de mayor peso molecular, es si no hasta la semana 3 de vida donde comienza el recambio enzimático (Morillo *et al.*, 2003).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización

El experimento se realizó en la granja las Margaritas. Localizada en el municipio de Huitzilán de Serdán en la parte norte del estado de Puebla (Figura 2). Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 19° 52' 42" y 20° 00' 00" de latitud norte y los meridianos 97° 37' 30" y 97° 43'30" de longitud occidental. Colindancias, al norte, con Zapotitlán de Méndez, al este, con Xochitlán de Vicente Suárez, al sur, con Tetela de Ocampo y al oeste con Cuautempan y Zongozotla (ASE, 2024).



Figura 2. Municipio de Huitzilán de Serdán

5.2. Animales y descripción de corrales

5.2.1. Animales

Se eligieron 8 cerdas, que parieran en (banda), lo que significa que parieron el mismo día, por lo cual pudimos tomar pesos lineales en cuanto a fechas; los lechones se tomaron al día 10 de nacidos, todos con, hierro, descole y castración, de esa forma evitamos algún tipo de “atraso” debido al estrés que causan todos esos manejos, y así tuvimos un mejor distribución y aceptación del alimento.

5.2.2. Acondicionamiento del lugar

Al momento que las cerdas ingresaron al área de maternidad, entraron bañadas y desinfectadas en camas de maternidad lavadas, flameadas, desinfectadas y encaladas lo cual ayudo mucho a que durante el experimento no se presentaron problemas respiratorios o digestivos.

Los comederos en donde se ofreció el alimento a los lechones día a día se lavaban y desinfectaban para volverse a colocar al piso, al igual que todas las mini tolvas. En el área de destete se reacondiciono dividiendo 4 corrales en 8, esto para que cada camada tuviera su espacio de crecimiento hasta la etapa inicio, se lavó y desinfecto cada uno de los corrales al igual que cada tercer día se pasaba bombeando desinfectante cada corral.

5.3. Diseño experimental

Las variables se evaluaron con una prueba de T-student para muestras independientes con la cual se compararon las medias de los 2 tratamientos con 4 repeticiones cada uno. En el cuadro 2 se muestra el orden de días en el que se ofreció el alimento por fase.

Cuadro 2. Fases de alimentación en las diferentes etapas fisiológicas del lechón.

Alimento	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Inicio
T1	20 días	7días	6 días	15días
T2	20 días	7días	6 días	15días

T1: Tratamiento 1 (alimento elaborado en granja), T2: Tratamiento 2 (alimento comercial).

El alimento hecho en granja (T1) se ofreció en forma de harina, mientras que el alimento comercial (T2) se ofreció peletizado; cada tratamiento tuvo 4 repeticiones, el experimento tuvo un tiempo de duración de dos meses, los pesos al lechón se tomaron a partir del día 10 de nacidos y posteriormente cada semana. El alimento de pre-destete (fase 1) se ofreció a partir del día 10 de nacidos durante 20 días, en forma “poco pero frecuente” posteriormente al día 21 se hizo el destete de las 8 camadas donde inmediatamente al destete se cambios el alimento a fase 2 el cual se ofreció de forma *ad libitum*, se trabajó con la fase 2 durante 7 días de igual forma ofreciendo alimento a libre acceso, la fase 3 durante 6 días y el alimento en la etapa de inicio se ofreció durante 15 días ad libitum.

5.3.2. Dietas experimentales

En el cuadro 3 se muestran el análisis calculado de la dieta ofrecida a los lechos por etapa fisiológica, así como los ingredientes y sus cantidades utilizados para las mismas.

Cuadro 3. Concentrado para la dieta de los lechones por etapa fisiológica.

Ingrediente (kg)	Fase 1 (5-7 kg PV)	Fase 2 (7-11 kg PV)	Fase 3 (11- 15 kg PV)	Fase 4 (15- 25 kg PV)
Maíz molido	23.00	41.71	57.12	68.53
DDG maíz	26.00	10.00	5.15	0.00
Soya	15.32	27.01	30.00	27.92
Harina de pescado	6.00	4.00	0.00	0.00
Lactosa	25.00	14.00	5.00	0.00
Aceite soya	1.77	0.80	0.00	0.60
Pre mezcla de vitaminas y minerales	0.10	0.10	0.10	0.10
Carbonato de calcio	0.92	0.94	1.10	1.05
Fosfato monocálcico	0.90	1.00	1.11	1.19
Lisina	0.70	0.35	0.33	0.43
Metionina	0.07	0.06	0.07	0.00
Triptófano	0.06	0.00	0.00	0.00
Treonina	0.14	0.02	0.01	0.07
Total	100	100	100	100
Análisis calculado				
PC (%)	20.33	20.63	19.17	17.80
EN (Kcal/kg)	2465.22	2450.21	2426.45	2501.50
Calcio (%)	0.85	0.81	0.71	0.70
Fosforo (%)	0.45	0.40	0.33	0.33
Lisina (%)	1.49	1.35	1.23	1.23
Metionina (%)	0.43	0.40	0.36	0.36
Triptófano (%)	0.25	0.22	0.21	0.20
Valina (%)	0.93	0.96	0.89	0.81
Treonina (%)	0.88	0.79	0.73	0.73
Isoleucina (%)	0.77	0.83	0.78	0.71

5.4. Variables a evaluar

Los lechones se comenzaron a pesar a partir del día 10 de nacidos tomándolo como peso inicial, posterior cada 7 días se repetía el pesaje de cada camada en una báscula profesional, se pesaba en la mañana antes del dar el siguiente servicio de alimento, esto se realizó con cada una de las etapas de alimento durante los dos meses, donde se midieron las siguientes variables:

5.4.1. Consumo diario de alimento (CDA)

Se ofreció alimento “ad libitum” en un periodo semanal respectivamente por cada etapa para después restarle el alimento rechazado entre los días por cada fase.

$$CDA = \frac{A_O - A_R}{D}$$

Donde:

A_o= Consumo diario de alimento.

A_r= Alimento rechazado.

D= Días transcurridos.

5.4.2. Ganancia diaria de peso (GDP)

Se tomaron pesos iniciales al día 10 de nacidos, posteriormente repetimos el proceso cada semana para sacar promedios de peso de cada camada, respectivamente en cuanto a los días y fase del experimento.

$$GDP = \frac{(PF - PI)}{D}$$

Donde:

PF= Peso Final del cerdo.

PI= Peso Inicial del cerdo.

D= Días transcurridos.

Peso final menos peso inicial entre días transcurridos.

5.4.3. Índice conversión alimenticia (CA)

Para este análisis se dividió el consumo de alimento entre la ganancia de peso.

$$ICA = \frac{(CA)}{GDP}$$

CA= Consumo de alimento.

GDP= Ganancia diaria de peso.

5.4.4. Análisis económico

Cuando finalizo el experimento se realizó un análisis económico de la relación costo-beneficio, el cual se obtuvo al dividir el valor presente de los ingresos netos totales o beneficio neto por el valor presente de los costos de inversión o costo de producción. Los costos de abastecimiento para la alimentación de los lechones y el precio al que se venden los animales se basaron en precios determinados por el mercado local, por lo tanto, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAL}{VAC}$$

Dónde:

B/C= Relación Beneficio Costo.

VAL= Valor Actual De Ingresos.

VAC= Valor Actual De Costos.

5.5. Análisis estadístico

El análisis estadístico que se utilizó es una T-student para muestras independientes bajo un grado de confianza del 95% y 0,05 grado de error, utilizando el software statistical Analysis Sistem (SAS, 2010).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{\delta_{dif}}$$

Dónde:

μ = es la media poblacional.

\bar{x} = Es la media muestra extraída de la población.

δ_{dif} = Error estándar de las diferencias entre las medias.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Consumo de alimento

La variable consumo de alimento no presentó diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos (Cuadro 4), esto se debe posiblemente a que el programa de alimentación fue similar entre ambos tratamientos. Estos resultados son similares a los reportados por Lescanso et al. 2015, donde compararon dos dietas una en presentación de harina y otro en pellets para lechones destetados, esto puede deberse a que utilizaron un programa de alimentación similar; esto quiere decir que los lechones consumen la misma cantidad de alimento tanto en forma de harina como peletizado, lo que contribuye a que el consumo final sea prácticamente igual entre ambas presentaciones, coincidiendo con lo reportado por otros autores que tampoco encontraron variaciones significativas entre ambas presentaciones del alimento (O'Meara *et al.*, 2020; Katrijn *et al.*, 2025).

Cuadro 4. Consumo de alimento con adición de dos preiniciadores en forma de harina y peletizado en dietas para lechones.

Semanas	T1		T2		P
	Media 1	DE	Media 2	DE	
Semana 1	0.165	21.21	0.165	27.38	1.00
Semana 2	0.376	33.51	0.350	49.97	0.42
Semana 3	0.487	131.5	0.500	70.71	0.87
Semana 4	29.25	7.88	30.00	4.24	0.87
Semana 5	48.75	13.15	50.00	7.07	0.87
Semana 6	53.62	14.46	55	7.77	0.87
Semana 7	63.37	17.09	65	9.19	0.87

T1= tratamiento 1 alimento en forma de harina. T2= tratamiento 2 alimento en forma peletizado. DE= desviación estándar. P= error estándar de la media ($P < 0.05$).

6.2. Ganancia de peso

Respecto a la variable ganancia de peso los resultados muestran que no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) en las semanas 1,2 y 3 en ambos tratamientos por efecto de la adición de dos tipos de pre-iniciadores peletizado y en forma de harina en dietas para lechones, sin embargo, existe diferencias significativas ($P < 0.05$) en las semanas 4,5,6 y 7, encontrándose la mejor respuesta en el tratamiento 2 (alimento peletizado) (Cuadro 5). Esta diferencia puede deberse a que los animales la alimentación ya se habían destetado y porque su alimentación fue a libre acceso en ambos tratamientos. En un estudio realizado por Caballero y Daniel (2010) encontraron resultados similares al presente estudio al comparar dos métodos de alimentación en lechones destetados.

Cuadro 5. Ganancia de peso con adición de dos pre-iniciadores en forma de harina y peletizado en dietas para lechones.

Semanas	T1		T2		P
	Media	DE	Media	DE	
Semana 1	0.962	0.06	0.995	0.16	0.72
Semana 2	1.462	0.24	1.537	0.11	0.60
Semana 3	1.745	0.06	1.569	0.13	0.67
Semana 4	2.11	0.16	2.42	0.17	0.03
Semana 5	2.48	0.08	3.13	0.11	0.0001
Semana 6	2.67	0.08	3.26	0.18	0.001
Semana 7	3.13	0.09	3.89	0.16	0.002

T1= tratamiento 1 alimento en forma de harina. T2= tratamiento 2 alimento en forma peletizado. DE= desviación estándar. P= error estándar de la media. ($P < 0.05$)

6.3. Conversión alimenticia

En el cuadro 6 se muestran los resultados de la variable conversión alimenticia, no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) en las primeras tres semanas. Al encontrarse diferencias significativas en la variable ganancia de peso (Cuadro 5) en las semanas 4, 5, 6 y 7, de igual manera hubo diferencias significativas en estas semanas para la variable conversión alimenticia. Esto probablemente se debe a que el recambio enzimático y el desarrollo intestinal del lechón después del destete, ayudan a que haya un mayor consumo de alimento. Martínez (2019) encontró resultados similares en las etapas posteriores al destete, encontrando una mejor conversión alimenticia en el tratamiento con alimentación a base de pellets.

Cuadro 6. Conversión alimenticia con adición de dos pre-iniciadores en forma de harina y peletizado en dietas para lechones.

Semanas	T1		T2		P
	Media 1	DE	Media 2	DE	
Semana 1	0.104	0.007	0.102	0.01	0.86
Semana 2	0.07	0.01	0.06	0.004	0.46
Semana 3	0.057	0.002	0.056	0.004	0.71
Semana 4	1.42	0.11	1.24	0.09	0.04
Semana 5	2.01	0.06	1.59	0.05	0.0001
Semana 6	2.05	0.06	1.68	0.09	0.0006
Semana 7	2.09	0.064	1.79	0.08	0.001

T1= tratamiento 1 alimento en forma de harina. T2= tratamiento 2 alimento en forma peletizado. DE= desviación estándar. P= error estándar de la media. ($P < 0.05$)

6.4. Análisis económico

El cuadro 7 muestra la relación beneficio-costo del tratamiento 1 fue de 3.31 siendo este superior al tratamiento 2 teniendo una relación beneficio costo de 2.01. El análisis económico muestra una mejor relación beneficio-costo en el tratamiento 1, de igual manera, Colonia (2019) reporta una mejor tasa de retorno con la utilización de alimentos en forma de harina en comparación con peletizados; lo que nos indica que la formulación de alimentos en harina dentro de los sistemas productivos puede tener beneficios económicos en cuanto a la reducción de los costos de alimentación.

Cuadro 7. Relación beneficio-costo por tratamiento

	T1	T2
Costo de la dieta	\$9,128.43	\$17,340.4
Ganancia de peso	582.36kg	672.04kg
Costo actual por kilo	\$52	\$52
Total	\$30,282.72	\$34,946.08
Relación beneficio costo	3.31	2.01

T1= tratamiento 1 alimento en forma de harina. T2= tratamiento 2 alimento en forma peletizado.

VII. CONCLUSIÓN

Se concluye que ambos tratamientos fueron similares durante la etapa de lactancia, así mismo hubo diferencias significativas en las variables a partir del destete, por lo que el tratamiento 2 dio mejores resultados en cuanto a las variables productivas. Así mismo, se debe dar seguimiento al experimento ya que a pesar de que la relación beneficio-costos fue mejor en el tratamiento 1, el desarrollo de los lechones después del destete es un factor muy importante ya que está directamente relacionado con el crecimiento durante las siguientes etapas de engorda.

VIII. LITERATURA CITADA

- Arrieta J., Lescano D., Mirada, M., Vitale L., Felicioni E. y Vaudagna J. 2015. Estrategias nutricionales y de alimentación en recría y engorde. Impacto en los costos. Centro de Investigación Porcino, Biofarma. Sitio argentino de producción porcina. En línea: https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_porcina/00produccion_porcina_general/241-fericerdo2015_arrieta.pdf. Consultado: 20/01/2025.
- ASE (Auditoria Superior del Estado de Puebla). 2023. Informe individual Huitzilán de Serdán. En línea: <https://historico.auditoriapuebla.gob.mx/sujetos-de-revision/informes/informes-individuales/itemlist/category/362-huitzilan-de-serdan>.
- Bobadilla-Soto, E., Rebollar-Rebollar, S., Rouco-Yáñez, A. y Martínez-Castañeda, F. H. 2013. Determinación de costos de producción en granjas productoras de lechón. *Revista Mexicana de Agronegocios* 32: 268-279
- Caballero G., Daniel J. 2010. Efecto del uso de alimento balanceado peletizado desde el inicio hasta el engorde en la granja porcina el Hobo, Santa Cruz de Yojoa, Honduras. Tesis de licenciatura Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 23p.
- Canibe N. 2007. Alimentación de lechones-Sistemas de alimentación y aditivos en piensos de iniciación. *In: XXIII Curso de Especialización FEDNA: Avances en Nutrición y Alimentación Animal* Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. pp. 179-212.
- Cartagena, R. 2013. Pre-iniciadores alimenticios durante el periodo de lactación y pos destete. Tesis de licenciatura. Honduras. 47 p.
- Cedeño N. 2023. Evaluación de alimento balanceado en lechones en la etapa pre-destete. Tesis de licenciatura. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Ecuador. 56 p.
- Colonia A. M. 2019. Efecto de la forma del alimento (harina y pellet) sobre parámetros productivos y económicos en lechones destetos. Tesis de licenciatura. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colombia. 12 p.

- Cuellar J. 2021. Importancia de los minerales en la nutrición animal. Veterinaria digital. En línea: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/importancia-de-los-minerales-en-la-nutricion-animal/>. Consultado: 20/01/2025.
- Elizondo-Salazar J. A. 2007. Alimentación y manejo del calostro en el ganado de leche. *Agronomía Mesoamericana* 18(2): 271-281.
- Fernández A. 2024. Evaluación del desempeño productivo de lechones destetados, alimentados con preiniciadores de dos programas de alimentación. Universidad de San Carlos de Guatemala. En línea: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/20842/>. Consultado: 20/01/2025.
- García R., Malacara A., Orlando E., Salinas J., Torres M., Fuentes, R., Jesús M., y Kawas J. 2010. Efecto de la suplementación de lisina sobre la ganancia de peso y características cárnicas y de la canal en cerdos en iniciación. *Revista Científica* 20(1): 53-66.
- González A., Ernesto R., Cuervo M., María C., Martínez C., Montero P., Luís P. y Arango C. 2010. Utilización de piensos iniciadores cubano en la alimentación de cerditos hasta los 75 días de edad. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria* 11: 1-18.
- González C. y Donadeu A. 2011. Manejo del programa de alimentación en lechones pos destete: alimentación en grupos grandes de lechones. Aplicación práctica de choice feeding. Publicaciones FEDNA. En línea: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/203_alimentacion_lechones.pdf. Consultado: 20/01/25.
- Insuasti A. S. G., Collazos D. V. y Argote F. E. 2008. Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA* 6(1): 32-41.
- Katrijn H., Sophie G., Amy de Mey, Wim G., Roel M., Léa C., Evy B., Steven J., Nadine B. y Sam M. 2025. The impact of post-weaning feeding strategies on feed consumption and body weight variation in pigs. *Livestock Science* 296: 105703.
- Lescano D., Mirada J., Vitale M., Felicioni L. y Vaudagma, J. 2015. Efecto del uso de alimentos de primeras edades con diferentes formas físicas de presentación sobre el desempeño

- zootécnico de lechones destetados: alimentos micropelleteados y pelleteados vs alimentos en harina. Engormix. En línea: https://www.engormix.com/porcicultura/nutricion-lechones/efecto-uso-alimentos-primeras_a32315/. Consultado: 20/01/2025.
- Ly J. 2008. Una aproximación a la fisiología de la digestión de cerdos criollos. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 15(1): 13-23.
- Mainau E., Temple D., y Manteca X. 2015. Mortalidad neonatal en lechones. FAWEC. (11). En línea: https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs11-es.pdf. Consultado 02/12/2025
- Martínez M. 2019. Efecto de la forma del alimento (harina y pellet) sobre parámetros productivos y económicos en lechones destetos. *Ciencias Agropecuarias, Zoociencia* (1): 7-13
- Mateos G., Kadardar H., Dardabou L., Fernández A., Luna N., y Aguirre L. 2021. Estrategias nutricionales para la prevención y control de procesos digestivos en lechones pos destete en ausencia de óxido de zinc en el pienso. *Suis*. (178): 14-18.
- Morillo A., Villalba D., Sánchez J., y Cortés M. 2003. Suplementación enzimática en dietas para lechones. *Revista Porcinocultura*. 23: 78-88.
- Mudd A. y Dilger R. 2017. Early-Life Nutrition and Neurodevelopment: Use of the Piglet as a Translational Model. *Advances in Nutrition* 8 (1): 92–104.
- Nacional Research Council (NRC). 2012. Nutrient Requirements Tables. In *Nutrient Requirements of Swine (National R.)* pp: 208–238.
- O'Meara F.M., Gardiner G.E., O'Doherty J.V. y Lawlor P.G. 2020. The effect of feed form and delivery method on feed microbiology and growth performance in grow-finisher pigs. *Journal of Animal Science* 98 (3): 1-15
- Orihuela P., Cadillo J., Álvarez C., Airahuacho F., Norabuena E., y Sotelo M. A. 2023. Implementación de un programa de alimentación para lechones en pequeños productores

- del parque porcino Saracota, Chosica, Perú. *Peruvian Agricultural Research* 4(2): 98-105.
- Pimentel E., Lozano H. y Hernández R. 2019. La Participación de los Minerales en la Alimentación Porcina. BM editores. En línea: <https://bmeditores.mx/porcicultura/la-participacion-de-los-minerales-en-la-alimentacion-porcina-2321/>. Consultado: 2/01/2025.
- Pluske J., Hopwood D. y Hampson, D. 2003. Relación entre la microbiota intestinal, el pienso y la incidencia de diarreas, y su influencia sobre la salud del lechón tras el destete. Xix Curso De Especializacion Fedna. En línea: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/porcinos/08microbiotica_intestinal.pdf. Consultado: 20/01/2025.
- Quiles A. y Hevia M. 2008. Factores que influyen en el consumo de pienso en los cerdos. En línea: https://www.researchgate.net/publication/323868900_Factores_que_influyen_en_el_consumo_de_pienso_en_los_cerdos_I. Consultado: 20/01/2025.
- Rincón-Gainza C., Colina-Rivero J., Araque-Molina H., Martínez G., Alvarado-Carrasco C., y Coronado M. 2017. Efecto de la línea materna y número de parto sobre la composición del calostro y leche de cerdas reproductoras. *Revista Científica* 27(1): 28-34.
- Riveiro M., Bittencurt L., Hermes R., Rönnau M., Rorin A., Lima F. y Fernandes J. 2020. Fuentes de minerales y niveles de vitaminas en dietas para pollos de engorde: efectos sobre el rendimiento, la producción y la calidad de la carne. *Braz. J. Poult. Sci.* 22 (02) 36-41.
- SIAP (Servicio de información agroalimentaria y pesquera). 2024. Escenario mensual de productos agroalimentarios. En línea: <https://www.gob.mx/agricultura/dgsiap/prensa/reporte-mensual-de-escenarios-de-13-productos-agroalimentarios?idiom=es>. Consultado: 20/01/2025.
- Solá-Oriol D., Torrallardona D., y Pérez F. J. 2012. Influencia de la percepción sensorial sobre el consumo voluntario en lechones: palatabilidad de las materias primas en piensos de iniciación. XVIII Cuso de especialización FEDNA. En línea:

- https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_porcina/00produccion_porcina_general/40-palatabilidad.pdf. Consultado: 20/01/2025.
- Sotillo A. 2014. Importancia del calostro en la termorregulación del lechón. INGASO. En línea: https://www.ingaso.com/wp-content/uploads/2017/10/INFO-INGASO-16_SEPT_2014.pdf. Consultado: 0/01/2025.
- Souza T., Landín G., García K., Barreyro A., y Barrón A. 2012. Cambios nutrimentales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo. *Veterinaria México* 43(2): 155-173.
- Trujillo-Velázquez J. 2022. El alimento para cerdos representa entre 75% y 80% de los costos en la porcicultura. *Agronegocios*. En línea: <https://www.agronegocios.co/agricultura/el-alimento-para-cerdos-representa-entre-75-y-80-de-los-costos-en-la-porcicultura-3501827>. Consultado: 20/01/2025.



Oficio No. FCAyP/780/2025

Eduardo Juárez Márquez
Egresado de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
PRESENTE

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

EVALUACION DE DOS PRE-INICIADORES EN DIETAS PARA LECHONES.

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