

Universidad Zamorano
Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria
Ingeniería Agronómica



Proyecto Especial de Graduación
Evaluación de la adición de fibra insoluble en dietas de lechones en la
etapa de destete

Estudiantes

Carlos Javier Andino Hernandez

Jose Manuel Ochoa Martinez

Asesores

Rogel Castillo, M.Sc

John Jairo Hincapié, D.Sc.

Honduras, agosto 2025

Autoridades

KEITH L. ANDREWS

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

CELIA O. TREJO RAMOS

Directora Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

JULIO NAVARRO

Secretario General

Contenido

Indice de Cuadros	4
Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Materiales y Métodos	9
Ubicación	9
Animales Utilizados	9
Alimentación	9
Tratamientos	9
Tratamiento 1	9
Tratamiento 2	9
Tratamiento 3	9
Variables Evaluadas	9
Consumo Diario de Alimento (CA)	10
Índice de Conversión Alimenticia (ICA)	10
Costo de Alimentación por kg de Peso Ganado (USD/kg)	10
Diseño Experimental y Análisis Estadístico	10
Resultados y Discusión	11
Ganancia Diaria De Peso	11
Consumo Diario de Alimento	12
Índice de Conversión Alimenticia	14
Costo de Alimentación por kg de Peso Ganado (US\$/kg)	15
Conclusiones	17
Recomendaciones	18

Indice de Cuadros

Cuadro 1 Efecto de la inclusión de fibra QUALICEL® en la ganancia diaria de peso (g/lechón/día) en tres fases de alimentación en la etapa de posdestete de lechones	11
Cuadro 2 Consumo diario de alimento (g/lechón/día) en lechones pos destete con dos tratamientos de fibra QUALICEL® durante tres diferentes fases representados por días	13
Cuadro 3 Índice de conversión alimenticia en lechones destetados alimentados con niveles crecientes de fibra QUALICEL® durante tres fases experimentales	14
Cuadro 4 Costo total de alimentación por tratamiento durante las tres fases en lechones destetados	16
Cuadro 5 Costo de alimentación por kilogramo de peso vivo ganado (US\$/kg) por tratamiento en lechones destetados alimentados con dos niveles de fibra QUALICEL®	16

Resumen

La etapa de posdestete es una de las más críticas en la vida productiva del cerdo, caracterizada por estrés intestinal, menor consumo de alimento y riesgo de diarrea, lo que compromete el rendimiento del animal. Este estudio evaluó el efecto de la inclusión de fibra insoluble (lignocelulosa, QUALICEL®) en dietas de lechones sobre parámetros productivos: ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de alimento (CDA), índice de conversión alimenticia (ICA) y costo por kg de peso ganado. La investigación se realizó en la Granja Porcina de la Universidad Zamorano, con 96 lechones de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y sus cruces. Se empleó un Diseño Completamente al Azar y analizadas con medidas repetidas en tiempo, con tres tratamientos: 0% (control), 1% y 2% de inclusión de fibra, con cuatro repeticiones por tratamiento. No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) entre tratamientos en ninguna de las variables evaluadas. Al día 70, la GDP promedio fue de 663.84 g (0%), 654.98 g (1%) y 621.44 g (2%), el CDA fue 1021 g/día (0%), 1021.46 g/día (1%) y 985.83 g/día (2%) y el ICA de 1.53 (0%), 1.56 (1%) y 1.58 (2%). El menor costo por kilogramo de peso ganado se obtuvo con el tratamiento control. La inclusión de lignocelulosa al 1% y 2% en la dieta de lechones posdestete no afecta el consumo diario de alimento, índice de conversión alimenticia, ni la ganancia diaria de peso.

Palabras clave: Costo de alimentación, fibra dietética, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia, lechones, lignocelulosa

Abstract

The post-weaning phase is one of the most critical periods in the productive life of a pig, characterized by intestinal stress, reduced feed intake, and a high risk of diarrhea, all of which can compromise performance. This study evaluated the effect of including insoluble fiber (lignocellulose, QUALICEL®) in piglet diets on productive parameters: average daily gain (ADG), daily feed intake (DFI), feed conversion ratio (FCR), and cost per kilogram of weight gain. The research was conducted at the Swine Farm of Zamorano University with 96 piglets from Landrace, Yorkshire, Duroc breeds and their crosses. A completely randomized design was used and analyzed with repeated measures over time with three treatments: 0% (control), 1%, and 2% fiber inclusion, each with four replicates. No differences ($P > 0.05$) were found among treatments for any of the variables evaluated. By day 70, average ADG was 663.84 g (0%), 654.98 g (1%), and 621.44 g (2%); DFI was 1021 g/day (0%), 1021.46 g/day (1%), and 985.83 g/day (2%); and FCR was 1.53 (0%), 1.56 (1%), and 1.58 (2%). The lowest cost per kilogram of weight gain was observed in the control treatment. The inclusion of 1% and 2% lignocellulose in post-weaning piglet diets did not affect daily feed intake, feed conversion ratio, or average daily gain.

Keywords: Average daily gain, dietary fiber, feeding cost, feed conversion ratio, lignocellulose, piglets.

Introducción

La producción mundial de carne de cerdo se ha cuadruplicado en los últimos 50 años y se espera que continúe creciendo durante las próximas tres décadas (Lassaletta et al., 2019). En este contexto, la producción porcina enfrenta múltiples desafíos, entre ellos la optimización de la alimentación durante las diferentes etapas del crecimiento de los lechones, particularmente, en la etapa de posdestete, que abarca las semanas posteriores al destete, de los 21- 75 días. Los lechones en esta etapa experimentan cambios fisiológicos significativos que impactan en su crecimiento y salud intestinal. El éxito en esta etapa es determinante para el rendimiento futuro de los animales, siendo la correcta nutrición un factor esencial para optimizar la absorción de nutrientes y minimizar problemas de salud como la diarrea, un problema común en la fase posdestete (Grześkowiak et al., 2022).

La alimentación de los lechones durante la fase de destete debe centrarse en el aprovechamiento óptimo de los nutrientes, lo que implica un balance adecuado entre proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales (Canibe et al., 2022). Un desafío clave es que, tras el destete, el sistema digestivo de los lechones aún no está completamente desarrollado, lo que puede limitar su capacidad para digerir eficientemente los nutrientes. Es por ello por lo que, una estrategia nutricional que incorpore ingredientes altamente digestibles y aditivos que promuevan la salud intestinal es esencial para asegurar el crecimiento óptimo de los lechones en esta etapa (Connolly et al., 2024).

La inclusión de fibras en la dieta de los lechones ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la salud digestiva y el rendimiento productivo. La fibra dietética se clasifica en soluble e insoluble, y ambas tienen efectos diferenciados en el tracto gastrointestinal. La fibra insoluble, como la lignocelulosa presente en productos como Qualicel®, ha sido ampliamente estudiada por su capacidad para aumentar la motilidad intestinal y mejorar la consistencia fecal, lo que reduce la incidencia de diarrea, un problema crítico en el posdestete (R. Jha y Berrocoso, 2015, p. 1448). La fibra soluble, por su parte, sirve como sustrato para la fermentación bacteriana en el intestino grueso,

produciendo ácidos grasos de cadena corta (AGCC), que no solo proporcionan energía adicional, sino que también favorecen la integridad de la barrera intestinal (Hu et al., 2023).

La lignocelulosa de Qualicel®, es un tipo de fibra insoluble que ha demostrado ser particularmente beneficiosa en la nutrición de lechones durante la etapa de destete. Investigaciones recientes indican que este tipo de fibra mejora la capacidad de retención de agua en el intestino, lo que a su vez favorece la salud intestinal y reduce el riesgo de diarrea posdestete (Liu et al., 2022). Al mejorar la consistencia fecal y promover un tránsito intestinal eficiente, la lignocelulosa contribuye a la reducción de problemas digestivos y maximiza la absorción de nutrientes. Esto es particularmente relevante en sistemas de producción intensiva, donde la eficiencia alimentaria es clave para la rentabilidad (Lindberg, 2014, p. 1).

A medida que la industria porcina busca estrategias para mejorar la productividad y reducir las pérdidas relacionadas con problemas digestivos, el uso de fibras funcionales como la lignocelulosa en las dietas de los lechones se posiciona como una herramienta prometedora para optimizar la salud intestinal y el rendimiento productivo (Canibe et al., 2022). Las investigaciones en este campo sugieren que la combinación adecuada de fibra soluble e insoluble puede ofrecer beneficios sinérgicos, mejorando tanto el microbiota intestinal como la función de la barrera intestinal, lo que en última instancia se traduce en un mejor aprovechamiento de los nutrientes y un mayor crecimiento de los lechones. La incorporación de estos elementos en las dietas porcinas no solo mejora el rendimiento productivo, sino que también contribuye a reducir problemas de salud intestinal, lo que resulta en un mayor bienestar animal y una mayor eficiencia en la producción porcina a nivel global (Lee et al., 2022).

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la adicción de fibra QUALICEL® sobre el consumo de alimento de los lechones, la ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia, y costo de alimentación por kilogramo de peso ganado.

Materiales y Métodos

Ubicación

El estudio se desarrolló en la Granja Porcina Educativa de la Universidad Zamorano, que se encuentra en el km 30 carretera de Tegucigalpa a Danlí, Valle del Yegüare, Municipio de San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras. Según (Arriaza Rosales, 2023), el clima en Zamorano se caracteriza por temperaturas cálidas cercanas a los 26 °C, lluvias anuales que rondan los 1,100 mm y una localización a unos 800 metros sobre el nivel del mar.

Animales Utilizados

Se utilizaron 96 lechones, de las razas Duroc, Yorkshire, Landrace y sus respectivos cruces. En un periodo posdestete, desde los 21 días a hasta el día 70 de edad.

Alimentación

La alimentación se proporcionó *ad libitum*, en tres fases de alimentación; fase 1 (29 a 36 días), fase 2 (37 a 49 días), fase 3 (50 a 70 días de edad).

Tratamientos

Se evaluaron 32 lechones por tratamiento en corrales de ocho lechones y cada corral se tomó como una unidad experimental. En cada una de las fases de alimentación se evaluaron tres tratamientos:

Tratamiento 1

Fue el tratamiento control sin la inclusión de fibra insoluble (QUALICEL®) en la dieta normal.

Tratamiento 2

Se incluyó un 1 % de la fibra insoluble (QUALICEL®).

Tratamiento 3

La dieta se le agregó un 2 % de la fibra insoluble (QUALICEL®).

Variables Evaluadas

Ganancia Diaria de Peso (GDP)

Los lechones se pesaron al destete (a los 21 días), luego al día 36, 49 y 70 de edad.

Consumo Diario de Alimento (CA)

Se obtuvo mediante la división del consumo total de alimento entre los días que se proveyó el alimento. Se pesó lo ofrecido diariamente y el rechazo final de cada fase de alimentación.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

Se calculó mediante la división del consumo diario de alimento entre la ganancia diaria de peso, con la ecuación 1:

$$ICA = \frac{\text{Consumo promedio de alimento } \left(\frac{\text{kg}}{\text{día}}\right)}{\text{Ganancia diaria de peso } \left(\frac{\text{kg}}{\text{día}}\right)} \quad [1]$$

Costo de Alimentación por kg de Peso Ganado (USD/kg)

Se determinó mediante el costo total de la alimentación durante las tres fases y ese resultado se dividió entre el incremento en peso de los lechones.

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con medidas repetidas en el tiempo con tres tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. Los datos se analizaron por medio de un Análisis de Varianza (ANDEVA), y en los casos que fue necesario se hizo una separación de medias con la prueba Duncan. Se utilizó el programa estadístico SAS OnDemand for Academics, con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

Resultados y Discusión

Ganancia Diaria De Peso

No se encontró diferencia ($P > 0.05$) en ninguna de las fases (36, 49, 70 días) en relación con los tratamientos. La inclusión de fibra insoluble (QUALICEL®) al 1% y 2% no influyó la ganancia diaria de peso de los lechones destetados (Cuadro 1). Concordando con el estudio elaborado por (Spagnol et al., 2024) con el producto Arbocel®, no tuvieron diferencias de la inclusión de fibra en los lechones destetados, sin embargo, obtuvieron una reducción del consumo de alimento. La fibra no tuvo un impacto en cuanto a la ganancia de peso, aunque la literatura indica que puede influir en la salud intestinal de los lechones (Rodríguez, 2016). La fibra también mejora el tránsito intestinal y reduce el impacto de las toxinas sobre la salud intestinal (ARDANA et al., 2024a). Aunque la lignocelulosa tiene baja fermentabilidad, de acuerdo con el estudio de (Luo et al., 2022), la fibra puede actuar como substrato estructural que modula la composición bacteriana del colon, mejorando la diversidad de la microbiota con bacterias beneficiosas como *Lactobacillus* y *Prevotella*, las cuales están asociadas a un mejor metabolismo de carbohidratos y absorción de nutrientes. Aun cuando no se observa un cambio significativo en la GDP, la estabilización del microbiota puede reducir la variabilidad entre animales y contribuir a una salud intestinal más resiliente.

Cuadro 1

Efecto de la inclusión de fibra QUALICEL® en la ganancia diaria de peso (g/lechón/día) en tres fases de alimentación en la etapa de posdestete de lechones

Tratamientos	Fases		
	Día 36	Día 49	Día 70
Control	238.11	467.39	663.84
Fibra 1%	249.07	460.81	654.98
Fibra 2%	261.75	407.22	621.44
Valor P	0.9372	0.2041	0.4363
CV%	37.10	10.74	7.25

Nota. CV = Coeficiente de Variación

En contraste a lo encontrado en este estudio, (Lv et al., 2022) reportaron que altas proporciones de fibra insoluble (1:9) redujeron la GDP a 434 g/día entre los días 35- 49 de edad, evidenciando que niveles moderados de fibra pueden ser seguros y funcionales, mientras que excesos

comprometen el rendimiento. El destete provoca una fase aguda de estrés que implica la liberación de hormonas con fuerte efecto catabólico, como los glucocorticoides, el glucagón y la epinefrina acompañada de la pérdida del apetito, una menor disponibilidad de nutrientes para el sistema digestivo, así como una respuesta inflamatoria o una reacción de hipersensibilidad frente a dietas que contienen altos niveles de proteína vegetal (Pérez, 2013). Basado en lo que encontraron (Slama et al., 2020) quienes observaron que la inclusión de lignocelulosa en la dieta posdestete no influyó la ganancia diaria de peso, pero que si contribuyó en el paso del alimento por el sistema gastrointestinal.

Adicionalmente, una revisión por (Li et al., 2021) subrayan que el consumo sostenido de fibra en porcinos incrementa el peso relativo de órganos internos, como el hígado, el bazo y el intestino. Esto sugiere que, si bien la GDP puede parecer estable o levemente elevada, parte de ese peso podría estar relacionado con un mayor desarrollo visceral y no exclusivamente con tejido muscular.

Consumo Diario de Alimento

Los resultados del presente estudio muestran que no hubo una diferencia ($P > 0.05$) en el consumo diario de alimento (Cuadro 2) en cuanto a la inclusión de lignocelulosa al 1% y 2%, durante los periodos evaluados (días 28-36, 37-49, 50-70). Esta tendencia es consistente con lo observado por Medel (2022), quién encontró que la inclusión de fibra dietética no afectó el consumo, pero si favoreció parámetros de salud intestinal como lo que es la altura de vellosidades en el intestino delgado, mejor balance de microbiota intestinal, y una menor profundidad de criptas. De manera complementaria, Spagnol et al. (2024) confirmaron que la inclusión de lignocelulosa no generó cambios significativos en el consumo de alimento ni en el comportamiento social o alimentario de los lechones, pero si favoreció parámetros de salud intestinal.

Cuadro 2

Consumo diario de alimento (g/lechón/día) en lechones pos destete con dos tratamientos de fibra QUALICEL® durante tres diferentes fases representados por días

Tratamientos	Fases		
	Día 36	Día 49	Día 70
Control	258.74	781.62	1021.00
Fibra 1%	256.08	751.90	1021.46
Fibra 2%	290.80	771.90	985.83
Valor P	0.8127	0.8003	0.9173
CV%	31.23	8.25	13.72

Nota. CV = Coeficiente de Variación

El consumo diario de alimento no se afectó por la inclusión de fibra insoluble en las diferentes fases. Según el estudio realizado por (ARDANA et al., 2024b), los lechones que fueron alimentados con fibra insoluble al 1% y 2% consumieron más (49.25 y 50.96 kg, respectivamente) que el tratamiento control (47.56 kg) durante los días 41 a 68, pero que no se observó diferencia significativa, concordando con el presente estudio. Una explicación que da (R. Jha y Berrocoso, 2015) por la ausencia de diferencias significativas en el consumo es debido al efecto de saciedad inducido por la lignocelulosa. Este tipo de fibra insoluble puede promover el llenado gástrico y estimular la liberación de hormonas intestinales como la colecistoquinina (CCK) y el péptido YY (PYY), lo cual puede inhibir la ingesta voluntaria, pero no a tal nivel que se pueda ver significativo. La literatura sugiere que la fibra puede influir en el comportamiento de alimentación a través de su efecto sobre el microbiota. Según (Ma et al., 2022), la fibra modifica la población bacteriana en el colon, reduciendo el crecimiento de bacterias patógenas como *Escherichia coli* y aumentando bacterias comensales que favorecen la homeostasis digestiva, lo que se traduce en una mayor regularidad del tránsito intestinal y, por tanto, en un consumo más constante. En este contexto, (Rybicka et al., 2024) proporcionan información relevante, evaluaron el uso de diferentes tipos de fibra vegetal, incluida la lignocelulosa, y observaron que, aunque no se presentaron diferencias significativas en el consumo de alimento, sí hubo mejoras marcadas en la integridad de la mucosa intestinal y la expresión de genes relacionados con la barrera epitelial. Este hallazgo sugiere que la lignocelulosa podría estar desempeñando un papel más funcional que energético, contribuyendo a la salud intestinal sin necesariamente estimular la ingesta.

Índice de Conversión Alimenticia

En la evaluación del índice de conversión alimenticia (ICA) a lo largo de las distintas fases experimentales, no se observaron diferencias entre los tratamientos ($P > 0.05$). Resultados similares fueron reportados por Molist et al. (2014), quienes encontraron que la inclusión de fibra insoluble como celulosa o pulpa de remolacha no afectó el rendimiento productivo ni el ICA en lechones destetados.

Este comportamiento puede explicarse por las características estructurales y funcionales del sistema digestivo del lechón, particularmente en la etapa posdestete. Durante este periodo, el sistema gastrointestinal del lechón atraviesa una transición crítica, caracterizada por la inmadurez enzimática y una flora intestinal inestable, lo que puede limitar la capacidad del animal para aprovechar eficientemente ciertos tipos de fibra dietética, como la lignocelulosa (Pluske, 2013, p. 4).

Cuadro 3

Índice de conversión alimenticia en lechones destetados alimentados con niveles crecientes de fibra QUALICEL® durante tres fases experimentales

Tratamientos	Fases		
	Día 36	Día 49	Día 70
Control	1.21	1.68	1.53
Fibra 1%	1.08	1.66	1.56
Fibra 2%	1.16	1.89	1.58
Valor P	0.9262	0.1784	0.8977
CV%	40.57	10.39	9.93

Nota. CV = Coeficiente de Variación

La lignocelulosa está compuesta principalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina, siendo esta última un polímero no fermentable que envuelve y protege las fibras estructurales, lo cual limita el acceso de los microorganismos digestivos y enzimas a las fracciones utilizables de la fibra. Esta composición le otorga alta insolubilidad y baja fermentabilidad en el intestino posterior, limitando la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) como el butirato, que son fundamentales para mejorar la eficiencia de absorción de nutrientes ((Rajesh Jha y Berrocso, 2016). El estudio de (Molist et al., 2014), encontraron que la fibra insoluble tiene una acción no fermentativa pero sí estructurante, al promover mayor secreción de moco y favorecer la integridad de las vellosidades, el tránsito se ve

reducido y el tiempo de permanencia de nutrientes no digeridos se disminuye igual que la fermentación proteica patógena por estos mismos, que genera aminos y otros compuestos tóxicos.

Según (Pascoal et al., 2012, p. 642), la adición de fibra insoluble en dietas para lechones no compromete el rendimiento productivo siempre que se mantenga el balance nutricional, lo cual coincide con los resultados observados en este estudio. Además, (Taksinanan et al., 2020, p. 85) afirman que, la inclusión de fibra puede mejorar la morfología intestinal pero no siempre se traduce en un cambio en el ICA, especialmente cuando no hay una mejora directa en la digestibilidad de la dieta o en el microbioma funcional. En línea con esto, (Pierozan et al., 2016) reportaron que las variaciones en la eficiencia alimenticia están fuertemente asociadas con la composición y diversidad del microbiota intestinal. Poblaciones dominadas por bacterias fermentadoras eficientes por el uso de fibra soluble, como *Faecalibacterium prausnitzii*, se relacionan con una mejor conversión, mientras que en ambientes poco fermentativos (como con lignocelulosa), no ve el manifiesto de esto (Luo et al., 2022). En vez de favorecer el crecimiento de bacterias que producen (AGCC), la fibra insoluble favorece géneros bacterianos clave para la digestión de carbohidratos y el aprovechamiento de nutrientes como *Lactobacillus* sp.

Costo de Alimentación por kg de Peso Ganado (US\$/kg)

Los resultados presentados en el Cuadro 4 y 5 indican que el costo de alimentación por kilogramo de peso vivo ganado (USD/kg) fue consistentemente mayor en los tratamientos con inclusión de fibra QUALICEL® al 1% y 2%, en comparación con el grupo control. Al finalizar el periodo experimental (día 70), el costo total de alimentación fue de US\$ 3.53 para el grupo control, US\$ 3.96 con fibra al 1% y US\$ 4.44 con fibra al 2%. Esta diferencia se traduce en un costo por kilogramo de peso ganado de US\$ 0.16 /kg en el control, US\$ 0.18 /kg en el grupo con 1% de fibra y US\$ 0.22 /kg con 2% de fibra. La tendencia se mantuvo a lo largo de todas las fases del ensayo, con un aumento acumulado en el costo de alimentación total de aproximadamente 12% entre el tratamiento control y el de 1% de fibra, y hasta 25% más en el grupo con 2% de fibra. Este aumento no puede atribuirse a un mayor consumo diario de alimento, ya que, como se observó en el Cuadro 2 los consumos fueron

similares: al día 70, el tratamiento control consumió 1021 g/día, mientras que el grupo con 1% de fibra incluso consumió ligeramente más (1021.46 g/día) y el grupo con 2% consumió menos (985.83 g/día). La ganancia diaria de peso también fue inferior en los tratamientos con fibra, lo cual agrava el impacto económico. Por ejemplo, al día 70, la GDP fue de 663.84 g/día en el control, frente a 654.98 g/día (1%) y 621.44 g/día (2%).

Cuadro 4

Costo total de alimentación por tratamiento durante las tres fases en lechones destetados

	Parámetro	Control	Fibra 1%	Fibra 2%
Fase 2	Consumo (kg/etapa)	2.07	2.05	2.33
	Precio unitario (US\$/kg)	0.22	0.24	0.25
	Costo de Alimento	0.46	0.49	0.59
Fase 3	Consumo (kg/etapa)	9.38	9.02	9.26
	Precio unitario (US\$/kg)	0.16	0.18	0.19
	Costo de Alimento	1.50	1.58	1.76
Fase 4	Consumo (kg/etapa)	20.42	20.43	19.72
	Precio unitario (US\$/kg)	0.14	0.16	0.17
	Costo de Alimento	2.88	3.20	3.39
Costo Total		4.85	5.27	5.74

Nota. Tasa de Cambio = L. 26.10/US\$ 1

Cuadro 5

Costo de alimentación por kilogramo de peso vivo ganado (US\$/kg) por tratamiento en lechones

destetados alimentados con dos niveles de fibra QUALICEL®

Tratamientos	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Incremento (kg)	Costo Alimento	Costo/kg peso vivo ganado
Control	6.69	28.61	21.92	4.85	0.22
Fibra 1%	6.76	27.49	21.74	5.27	0.24
Fibra 2%	6.67	26.99	20.33	5.74	0.28

Nota. Tasa de Cambio = L. 26.10/US\$ 1

Según (Taksinanan et al., 2020), el uso de fibra insoluble en dietas posdestete puede estabilizar el sistema digestivo, pero si no mejora la digestibilidad energética, el costo de alimentación por kg ganado aumenta, especialmente cuando la ganancia de peso no compensa el gasto adicional. Así mismo, (Agyekum y Nyachoti, 2017) señalan que dietas con ingredientes funcionales requieren un análisis económico detallado, ya que beneficios indirectos como salud intestinal o reducción de medicación no siempre se reflejan en el rendimiento productivo inmediato.

Conclusiones

La inclusión de lignocelulosa al 1% y 2% en la dieta de lechones posdestete no afecta el consumo diario de alimento, índice de conversión alimenticia, ni la ganancia diaria de peso.

Aunque el rendimiento fue similar, el costo de alimentación por cada kilo de peso ganado fue más alto en las dietas con lignocelulosa.

Recomendaciones

Evaluar el comportamiento de la microbiota y la anatomía intestinal para así entender mejor los efectos de la lignocelulosa.

Evaluar el costo-beneficio y realizar estudios complementarios sobre microbiota y salud digestiva, para entender mejor sus efectos en distintos contextos de producción en una granja comercial.

Referencias

- Agyekum, A. K. y Nyachoti, C. M [C. Martin] (2017). Nutritional and Metabolic Consequences of Feeding High-Fiber Diets to Swine: A Review. *Engineering*, 3(5), 716–725. <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.03.010>
- Ardana, I. B. K., Sumadi, I. K., Warditha, A. A. G. J. Y Dharmayudha, A. A. G. O. (2024a). Using lignocellulose fiber in feed to maintain health and improve the growth of post-wean piglets. *Online Journal of Animal and Feed Research*, Artículo 4. Publicación en línea avanzada. <https://doi.org/10.51227/ojafr.2024.28>
- Arriaza Rosales, D. E. (2023). *Evaluación del efecto de la suplementación de papillas a base de suero de queso en lechones al destete* [Proyecto especial de graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/items/8d63665b-acca-4651-a80a-3bb9b01037cb>
- Canibe, N., Højberg, O., Kongsted, H., Vodolazska, D., Lauridsen, C., Nielsen, T. S. y Schönherz, A. A. (2022). Review on Preventive Measures to Reduce Post-Weaning Diarrhoea in Piglets. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 12(19). <https://doi.org/10.3390/ani12192585>
- Grześkowiak, Ł., Saliu, E.-M., Martínez-Vallespín, B., Aschenbach, J. R., Brockmann, G. A., Fulde, M., Hartmann, S., Kuhla, B., Lucius, R., Metges, C. C., Rothkötter, H. J., Vahjen, W., Wessels, A. G. y Zentek, J. (2022). Dietary fiber and its role in performance, welfare, and health of pigs. *Animal Health Research Reviews*, 23(2), 165–193. <https://doi.org/10.1017/S1466252322000081>
- Hu, R., Li, S., Diao, H., Huang, C., Yan, J., Wei, X., Zhou, M., He, P., Wang, T., Fu, H., Zhong, C., Mao, C., Wang, Y., Kuang, S. y Tang, W. (2023). The interaction between dietary fiber and gut microbiota, and its effect on pig intestinal health. *Frontiers in Immunology*, 14, 1095740. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1095740>
- Jha, R [R.] y Berrocoso, J. D. (2015). Review: Dietary fiber utilization and its effects on physiological functions and gut health of swine. *Animal : An International Journal of Animal Bioscience*, 9(9), 1441–1452. <https://doi.org/10.1017/S1751731115000919>
- Jha, R [Rajesh] y Berrocoso, J. F. (2016). Dietary fiber and protein fermentation in the intestine of swine and their interactive effects on gut health and on the environment: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 212, 18–26. <https://doi.org/10.1016/j.anifeeds.2015.12.002>
- Lassaletta, L., Estellés, F., Beusen, A. H. W., Bouwman, L., Calvet, S., van Grinsven, H. J. M., Doelman, J. C., Stehfest, E., Uwizeye, A. y Westhoek, H. (2019). Future global pig production systems according to the Shared Socioeconomic Pathways. *The Science of the Total Environment*, 665, 739–751. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.079>
- Li, H [Hao], Yin, J., Tan, B., Chen, J., Zhang, H., Li, Z. y Ma, X. (2021). Physiological function and application of dietary fiber in pig nutrition: A review. *Animal Nutrition (Zhongguo Xu Mu Shou Yi Xue Hui)*, 7(2), 259–267. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.11.011>
- Lindberg, J. E. (2014). Fiber effects in nutrition and gut health in pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 5(1), 15. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24580966/>
- Liu, J., Luo, Y., Kong, X., Yu, B., Zheng, P., Huang, Z., Mao, X., Yu, J., Luo, J., Yan, H. y He, J. (2022). Effects of Dietary Fiber on Growth Performance, Nutrient Digestibility and Intestinal Health in Different Pig Breeds. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/ani12233298>

- Luo, Y., Liu, Y., Li, H [Hua], Zhao, Y., Wright, A.-D. G., Cai, J., Tian, G. y Mao, X. (2022). Differential Effect of Dietary Fibers in Intestinal Health of Growing Pigs: Outcomes in the Gut Microbiota and Immune-Related Indexes. *Frontiers in Microbiology*, *13*, 843045. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.843045>
- Lv, Z., Zhang, Z., Wang, F., Guo, J., Zhao, X. y Zhao, J. (2022). Effects of Dietary Fiber Type on Growth Performance, Serum Parameters and Fecal Microbiota Composition in Weaned and Growing-Finishing Pigs. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, *12*(12). <https://doi.org/10.3390/ani12121579>
- Ma, L., Luo, Z., Huang, Y., Li, Y., Guan, J., Zhou, T., Du, Z., Yong, K., Yao, X., Shen, L., Yu, S., Zhong, Z., Hu, Y., Peng, G., Shi, X. y Cao, S. (2022). Modulating gut microbiota and metabolites with dietary fiber oat β -glucan interventions to improve growth performance and intestinal function in weaned rabbits. *Frontiers in Microbiology*, *13*, 1074036. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1074036>
- Molist, F., van Oostrum, M., Pérez, J. F [J. F.], Mateos, G. G., Nyachoti, C. M [C. M.] y van der Aar, P. J. (2014). Relevance of functional properties of dietary fibre in diets for weanling pigs. *Animal Feed Science and Technology*, *189*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.12.013>
- Pascoal, L., Thomaz, M., Pedro, W. y Urbano, R. (2012). Fiber sources in diets for newly weaned piglets. *Revista Brasileira De Zootecnia*, *41*, Artículo 3. <https://www.scielo.br/j/rbz/a/Bkm8JDgBpdrz5Kr5s6vLyYz/?format=html&lang=en>
- Pérez, J. F [Jose Francisco]. (2013). *Fisiología digestiva y utilización de aditivos y nutrientes*. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA). https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/63-13CAP_III.pdf
- Pierozan, C. R., Agostini, P. S., Gasa, J., Novais, A. K., Dias, C. P., Santos, R. S. K., Pereira, M., Nagi, J. G., Alves, J. B. y Silva, C. A. (2016). Factors affecting the daily feed intake and feed conversion ratio of pigs in grow-finishing units: The case of a company. *Porcine Health Management*, *2*, 7. <https://doi.org/10.1186/s40813-016-0023-4>
- Pluske, J. R. (2013). Feed- and feed additives-related aspects of gut health and development in weanling pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, *4*(1), 1. <https://doi.org/10.1186/2049-1891-4-1>
- Rodríguez, D. (2016). *Consideraciones sobre el destete en lechones* [Tesis de pregrado]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Colombia. <https://repository.udca.edu.co/entities/publication/b146cc53-c81c-4ddd-8906-df2e2cf804e9>
- Rybicka, A., Medel, P., Gómez, E., Carro, M. D. y García, J. (2024). Different Physiochemical Properties of Novel Fibre Sources in the Diet of Weaned Pigs Influence Animal Performance, Nutrient Digestibility, and Caecal Fermentation. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, *14*(17). <https://doi.org/10.3390/ani14172612>
- Slama, J., Schedle, K., Wetscherek, W., Pekar, D., Schwarz, C. y Gierus, M. (2020). Effects of soybean hulls and lignocellulose on performance, nutrient digestibility, microbial metabolites and immune response in piglets. *Archives of Animal Nutrition*, *74*(3), 173–188. <https://doi.org/10.1080/1745039X.2019.1704174>

Spagnol, R. S., Medeiros, J. M. de, Borba, A., Schneider, L. I., Klein, D. R., Quadros, A. R. B. de, Gewehr, C. E. y Oliveira, V. de (2024). Soluble and insoluble fibre sources in weaning piglets' diets. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 61, e212782. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2024.212782>

Taksinanan, N., Tartrakoon, W., Attamangkune, S., Incharoen, T. y Charoensook, R. (2020). Effects of Dietary Fiber Level in Weaning Pig Diets on Growth Performance, Nutrient Digestibility and Intestinal Morphology. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 15(1), 81–88. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2020.81.88>