

Evaluación de harina de Ixbut (*Euphorbia lancifolia*) como galactagogó en cerdas lactantes

Evaluation of Ixbut (*Euphorbia lancifolia*) flour as a galactagogue in lactating sows

Lucia Alicia Villalobos Marín¹; Stacy Gabriela Alvarenga Esquivel¹; Fredy Mauricio Melara Méndez¹
David Ernesto Marín Hernández²

1 Tesista del Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador

2 Docente Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador



ACceso ABIERTO

REVISTA AGROCIENCIA

Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

ISSN 2522-6509
Enero-junio 2025
Año IX, Número 27
pp. 5-12

DOI: <https://doi.org/10.5377/agrociencia.v9i27.20674>

Correspondencia:
david.marin@ues.edu.sv

Presentado:
15 de mayo de 2025

Aceptado:
6 de junio de 2025

Este es un artículo de acceso abierto bajo licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



RESUMEN

La investigación se realizó en una granja comercial ubicada en el departamento de Sonsonate, El Salvador, con una duración de 24 semanas, (julio-diciembre 2021). El objetivo fue evaluar el efecto de la harina de *Euphorbia lancifolia* (Ixbut) sobre la ganancia de peso de los lechones al destete Ixbut. Se asignaron dos dosis (0 y 35g/día) a grupos de cerdas de segundo a sexto parto, distribuidos en 10 tratamientos: T1: segundo parto (0 g), T2: segundo parto (35 g), T3: tercer parto (0 g), T4: tercer parto (35 g), T5: cuarto parto (0 g), T6: cuarto parto (35 g), T7: quinto parto (0 g), T8: quinto parto (35 g), T9: sexto parto (0 g) y T10: sexto parto (35 g). Se compararon los pesos individuales de los lechones entre los dos tratamientos al final del periodo de lactancia. Los datos se analizaron con el software Infostat® 2018 mediante un diseño estadístico univariante desbalanceado no paramétrico con la prueba de Kruskal-Wallis con un nivel de significancia del 5 % ($P < 0.05$). También se realizó un análisis económico utilizando la metodología de costos parciales, en la que se determinó que el tratamiento que produjo el mejor beneficio neto fue el T6, el cual fue de 23.27 USD. Los resultados bajo la prueba de Kruskal-Wallis mostraron que los tratamientos son significativamente diferentes, ya que la media de peso general de los lechones a cuyas madres se les brindó la harina de Ixbut fue de 5.63 kilogramos y la media de peso de los lechones a las que no se les brindó la harina fue de 5.10 kilogramos, con un nivel de significancia del 5 %. Para el análisis económico se realizaron costos parciales para el consumo y costo de concentrado de los lechones y el presupuesto para el uso de Ixbut. Se concluyó que la utilización de harina de Ixbut aumenta la producción láctea ya que se reflejó en el aumento de peso de los lechones al momento del destete.

ABSTRACT

The research was conducted in a commercial farm located in the department of Sonsonate, El Salvador, with a duration of 24 weeks (July-December 2021). The objective was to evaluate the effect of *Euphorbia lancifolia* (Ixbut) meal on weight gain of ixbut piglets at weaning. Two doses (0 and 35 g/day) were assigned to groups of sows from second to sixth farrowing, distributed in 10 treatments: T1: second farrowing (0 g), T2: second farrowing (35 g), T3: third farrowing (0 g), T4: third farrowing (35 g), T5: fourth farrowing (0 g), T6: fourth farrowing (35 g), T7: fifth farrowing (0 g), T8: fifth farrowing (35 g), T9: sixth farrowing (0 g) and T10: sixth farrowing (35 g). Individual piglet weights were compared between the two treatments at the end of the lactation period. Data were analyzed with Infostat® 2018 software using a univariate unbalanced nonparametric statistical design with the Kruskal-Wallis test at a significance level of 5 % ($P < 0.05$). An economic analysis was also performed using the partial cost methodology, in which it was determined that the treatment that produced the best net benefit was T6, which was 23.27 USD. The results under the Kruskal-Wallis test showed that the treatments are significantly different, since the mean overall weight of the piglets whose mothers were given Ixbut meal was 5.63 kilograms and the mean weight of the piglets that were not given Ixbut meal was 5.10 kilograms, with a significance level of 5%. For the economic analysis, partial costs were made for the consumption and cost of concentrate for the piglets and the budget for the use of Ixbut. It was concluded that the use of Ixbut meal increases milk production since it was reflected in the weight gain of the piglets at weaning.

Keywords: Milk production, piglets, weight.

Palabras claves: Producción láctea, lechones, peso.

INTRODUCCIÓN

La producción porcina es uno de los rubros con menor aporte al PIB nacional. En 2021, el sector no registró exportaciones y las importaciones de carne de cerdo aumentaron un 12 %. El 72.9 % de las granjas son de subsistencia y solo un reducido porcentaje está tecnificado (Amaya, 2016). Esto representa un problema a nivel del país, ya que no se logra suplir la demanda de carne de cerdo, debido a los altos costos de producción, lo que hace urgente investigar alternativas para mejorar la rentabilidad del sector.

Euphorbia lancifolia conocida como “Ixbut”, es una planta nativa del área mesoamericana que se caracteriza por estimular la secreción láctea en madres, a esto se le denomina galactogogia y tiene un gran potencial según investigaciones realizadas por Rosengarten (1982) para ayudar en mejorar las dietas de los animales aumentando los niveles de producción de leche y teniendo un resultado positivo. El desarrollo y producción de la planta no es costoso ni necesitamanejo especializado.

En los últimos años se han realizado investigaciones con *Euphorbia lancifolia* en diferentes especies: bovinos, caprinos, conejos e incluso humanos, en países como Guatemala y El Salvador. Dichas investigaciones ayudan a tener un sustento científico del efecto que produce la planta. En el caso de los porcinos no existen investigaciones que demuestren su efecto galactogogo en esta especie. Se decidió investigar la adición de harina de Ixbut (*Euphorbia lancifolia*) a cerdas de segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto parto diariamente para determinar si la administración de la harina aumenta la producción láctea de las cerdas, lo que resultaría en un mayor consumo de leche en los lechones y se vería reflejado en el peso. Este es el primer estudio en el país utilizando la planta en presentación de harina para comprobar si aumenta la producción láctea y por ende disminuir gastos en materias comerciales.

La investigación fue orientada a generar una nueva opción de forraje alternativo para generar un aumento de producción láctea y que se vea reflejado en el peso al destete de los lechones utilizando el Ixbut (*Euphorbia lancifolia*).

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área estudio

La investigación se realizó en una granja comercial ubicada en el cantón Las Tablas, municipio y departamento de Sonsonate, El Salvador, con coordenadas geográficas de 13°39'17.1"N 89°47'24.4"O y una altitud de 13.683 sobre el nivel del mar. La temperatura mínima en la zona es de 24°C y la máxima de 34°C. La humedad relativa está dentro del rango de 77 % a 82 % durante todo el año. Cada cerda tenía un número promedio de 11 ± 2 lechones a las que estuvo amamantando durante los 21 días del estudio y cada tratamiento estaba compuesto por tres cerdas en lactancia.

Metodología de Campo

Obtención y preparación de la harina de ixbut

Las plantas de Ixbut (*Euphorbia lancifolia*) fueron adquiridas de la parcela de un productor del departamento de Santa Ana, con una edad de 5 meses, teniendo el material a utilizar se cortaron los tallos y las hojas que sobresalen de 15 cm del suelo. Estas fueron almacenadas en bolsas de

polietileno negro tamaño de 60.96 cm x 81.28 cm (24"x32") para luego trasladarlas al Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, y realizar el procedimiento de secado para convertirlo en harina.

Selección de las cerdas para estudio

Semanalmente el flujo de cerdas por parir que ingresaba a maternidad era aproximadamente de 10 a 14 cerdas. Lo primero que se hizo por protocolo de la granja es el pesaje de cada cerda en la báscula, luego se acomodaron en los módulos de maternidad. Se estableció un protocolo de selección con los datos obtenidos realizando un muestreo por conglomerados, ya que se dividió a la población de cerdas por número de parto y por peso. Teniendo los datos anteriores, se procedió a clasificar las cerdas que contaban con el número de parto requerido para la investigación. Las cerdas se seleccionaron de acuerdo al peso para que fueran lo más homogéneas y no tener rangos de peso muy altos entre ellas, además de estar en óptimas condiciones de salud y no tener historial de complicaciones durante el parto o la maternidad; los rangos de peso se asignaron de acuerdo al parto. Se seleccionaron 6 cerdas de cada parto (de segundo a sexto parto), es decir un total de 30, de la línea genética Topigs Norsvin. Las de segundo parto tuvieron un rango de peso de 200 kilogramos +/- 20 kilogramos, las de tercero de 225 kilogramos +/- 20 kilogramos, las de cuarto de 245 kg +/- 20 kg, las de quinto de 265 kilogramos +/- 20 kilogramos y las de sexto de 275 kilogramos +/- 20 kilogramos.

Manejo de las cerdas

Las cerdas ingresaron al área de maternidad aproximadamente una semana antes de su fecha posible de parto y se procedió al llenado de una hoja de registro individual, durante esta semana se les proporcionó 0.90 kg aproximadamente de alimento. El protocolo utilizado durante el parto fue observar a la cerda, si se presentaran problemas de partos distóxicos primero se empleaba masaje en el área abdominal, en segundo lugar, se brindaba ayuda farmacológica y en tercer lugar el braceado. Despues del parto el primer día se le brindó a las cerdas primíparas y multíparas 1.81 kg de concentrado fraccionado en tres tiempos, en los siguientes horarios a las 7:00 am, 2:00 pm y 6:00 pm. El segundo día se le proporcionó a la cerda 3.63 kg de concentrado también fraccionado en tres tiempos, en los mismos horarios, y del tercer día en adelante se administró a las cerdas 5.45 kg de concentrado siempre fraccionado en tres tiempos de alimentación, en los mismos horarios.

Manejo del lechón

Los encargados de maternidad fueron los responsables de la observación de síntomas de parto de la cerda, es por eso que cuando detectan síntomas realizaban el ordeño de las tetas para el suministro de calostro, que lo realizaron según el orden en que los lechones nacen con un biberón de 80 ml de capacidad, asegurándose de administrar a cada uno dicha cantidad, posteriormente se colocaron en las tetas para que se sigan alimentando. Despues del nacimiento de los lechones se les realizó el siguiente protocolo: se tomaron los datos de sexo, peso y hora de nacimiento por cada lechón, posteriormente el amarre del cordón umbilical y se desinfectó con yodo diluido, consecutivo se cortó la cola, se realizó el muescado (en la oreja izquierda se coloca el número de camada y en la derecha se coloca el número de lote), se les administró 2 ml de hierro vía intramuscular y una dosis de Toltrazuril al 5 % vía oral.

Al segundo día se les administró 0.5 ml de complejo B intramuscular y suero con aminoácidos con dosis de 2 ml por lechón, también se realizó una reacomodación de los lechones. Al cuarto día se colocó 1 kg el alimento de preinicio comercial, para que los lechones se familiaricen con este tipo de alimento y se les agregó diariamente ácido cítrico en cantidad de 0.001 kg además de ser castrados a los machos de la camada. Los lechones fueron destetados en el día veintiuno, el peso mínimo que se requirió para el destete fue de 3.63 kg, de lo contrario se enviaba al lechón con una madre nodriza, cuando esto sucedía el lechón con un peso menor al mencionado era excluido de la toma de datos.

Adición de harina de Ixbut

A las cerdas que se les administró la harina de Ixbut (*Euphorbia lancifolia*) se les adicionaba en su ración de comida a las 06:00 h. de manera manual. Se añadía un ¼ de la ración de concentrado y luego se añadía la dosis de Ixbut, se mezclaba y al terminar la cerda de comerse lo colocado en el comedero se completaba la ración de concentrado.

Pesaje y toma de datos

El pesaje se realizó cada semana al lote correspondiente en el cual el procedimiento consistió en pesar a los lechones de manera individual para tomar datos a los 21 días de destete, utilizando una báscula de reloj con capacidad para 50 kg, estos datos se obtuvieron al nacimiento del lechón y al momento del destete, es decir se realizaron dos pesajes de cada lechón.

Cálculo de producción láctea de la cerda estimada

Para calcular la producción láctea se realizó con los datos del peso de la camada al nacimiento y destete, días de lactancia realizada con la siguiente fórmula:

$$\text{Producción de leche} = \frac{(\text{Peso camada destete} - \text{Peso camada nacimiento}) \times 4}{\text{Días de lactancia}}$$

Metodología de Laboratorio

Identificación de la planta

Se procedió a enviar una muestra de las plantas obtenidas al Museo de Historia Natural de El Salvador para garantizar que la planta que se utilizó era la correcta para empezar el procedimiento.

Ánalisis bromatológico

Se procedió a enviar una muestra de hojas de Ixbut al Laboratorio del departamento de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, donde se realizó un análisis bromatológico en base seca, mediante los métodos gravimétrico, micro-Kjedahl, Soxhlet, y Ankom.

Ánalisis fitoquímico

Se envió una muestra de la planta fresca *Euphorbia lancifolia* al Laboratorio de Investigación en Productos Naturales de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador, para un análisis fitoquímico

y la determinación de metabolitos secundarios, por medio del método de extracción de reflujo en el solvente de etanol al 90 %.

Preparación de follaje de Ixbut

Se cortaron los tallos y hojas no lignificadas a una altura de 15 cm sobre el suelo, se transportaron en bolsas de polietileno negro de tamaño 60.96 cm x 81.28 cm (24" x 32") y seel material húmedo en bandejas de aluminio. Posteriormente se secaron en una estufa Memmert® modelo Single Display; este procedimiento tuvo una duración de veinticuatro horas a una temperatura de 65°C. La molienda del forraje seco se realizó en un molino, y el material seco molido se pesó en una balanza semianalítica, este procedimiento tuvo una duración de dos horas, para después colocar la cantidad necesaria por tratamiento y se rotuló con la siguiente información: fecha de corte, fecha de secado y peso de materia seca para posteriormente dividir las dosis diarias de 35 gramos que se les dio a las cerdas, esta dosis se definió por medio de criterio grupal de las investigaciones previas en otras especies.

Metodología Estadística

Diseño Estadístico

Se utilizó un diseño experimental univariante desbalanceado, mediante un análisis no paramétrico con la prueba de Kruskal-Wallis. Los datos obtenidos se tabularon en el software estadístico Infostat ® 2008.

Tratamientos

En el ensayo se evaluó una cantidad de Ixbut brindada en el alimento diario a 30 cerdas de segundo a sexto parto que estaban en etapa de lactancia. Para ello se asignaron 3 cerdas por tratamiento. Se evaluaron dos cantidades: 0 y 35 gramos. Los tratamientos se organizaron así: T1: segundo parto 0 Se utilizó un diseño experimental univariante desbalanceado, mediante un análisis no paramétrico con la prueba de Kruskal-Wallis. Los datos obtenidos se tabularon en el software estadístico Infostat ® 2008 gramos, T2: segundo parto 35 gramos, T3: tercer parto 0 gramos, T4: tercer parto 35 gramos, T5: cuarto parto 0 gramos, T6: cuarto parto 35 gramos, T7: quinto parto 0 gramos, T8: quinto parto 35 gramos, T9: sexto parto 0 gramos, T10: sexto parto 35 gramos. En el cuadro 1 se muestra el número de lechones por tratamiento.

Cuadro 1

Descripción de tratamientos (gramos) y número de lechones

Tratamiento	Número de lechones
T1: Segundo parto 0 gramos	31
T2: Segundo parto 35 gramos	29
T3: Tercer parto 0 gramos	31
T4: Tercer parto 35 gramos	35
T5: Cuarto parto 0 gramos	35
T6: Cuarto parto 35 gramos	31
T7: Quinto parto 0 gramos	34
T8: Quinto parto 35 gramos	34
T9: Sexto parto 0 gramos	33
T10: Sexto parto 35 gramos	27
Total	320

Unidades experimentales

Las unidades experimentales fueron los lechones, los cuales se pesaron individualmente para los análisis estadísticos y descriptivos con la finalidad de conocer la ganancia de peso.

Variables de estudio

Las variables dependientes fueron: peso promedio de los lechones por parto, comparación general de las medias y medianas del peso de los lechones al destete, pesos promedios al destete de los lechones y producción láctea de las cerdas.

Metodología Económica

Se utilizó la metodología de costos parciales, considerando presupuestos para tratamiento testigo y tratamiento con Ixbut (*Euphorbia lancifolia*). Con los datos representados el peso en (kg) obtenidos en la fase de campo, se realizó un cuadro de presupuesto parcial que detalló el rendimiento de cada tratamiento que está representado por el número de Kg de canal producida y los Beneficios Brutos de Campo (BBC) que es el precio del producto por el rendimiento. También incluyó los costos variables (CV). El análisis del presupuesto parcial permitió sistematizar los datos experimentales con el fin de determinar la relación costo-beneficio de los diferentes tratamientos.

Cuadro 2**Análisis no paramétrico Prueba de Kruskal-Wallis**

Variable	Número de parto	Gramos de ixbut	N	MediasKg	Desviación estándar	Medianas	Rangos	H	P
Peso de lechones al destete (kilogramos)	Segundo	0 gramos	31	5.55(B)	2.41	5.46	177.18 B	36.78	<0.0001
	Segundo	35 gramos	29	5.41(B)	1.93	5.29	164.05 B		
	Tercero	0 gramos	31	5.35(B)	1.87	5.34	162.42 B		
	Tercero	35 gramos	35	5.75(B)	1.91	5.77	192.51 B		
	Cuarto	0 gramos	35	4.52(A)	2.42	4.27	100.06 A		
	Cuarto	35 gramos	31	5.78(B)	2.75	6.04	191.53 B		
	Quinto	0 gramos	34	5.51(B)	2.23	5.68	177.24 B		
	Quinto	35 gramos	34	5.50(B)	2.60	5.60	174.38 B		
	Sexto	0 gramos	33	4.63(A)	2.33	4.72	106.64 A		
	Sexto	35 gramos	27	5.72(B)	5.20	5.06	163.83 B		

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**Análisis de Kruskal-Wallis para el peso vivo de lechones**

En el Cuadro 2 se presentan los resultados del peso de los lechones al destete obtenidos en el análisis de Kruskal-Wallis en el que se determinó que si hubo una diferencia significativa entre los tratamientos que tienen medias con diferente nomenclatura (A y B). Con base a esos criterios técnicos se obtienen con la Prueba de Kruskal-Wallis, en el tratamiento 5 que eran los lechones de cerdas de cuarto parto a las que no se les suministró la harina de ixbut, tuvieron un peso medio de 4.52 kilogramos (A) y en el tratamiento 6 (B) que eran los lechones de cerdas de cuarto parto a los que se les suministró la harina de Ixbut tuvieron un peso medio mayor de 5.78 kilogramos. De igual manera en el tratamiento 9 que eran los lechones de cerdas de sexto parto a las que no se les suministró la harina de Ixbut, tuvieron un peso medio de 4.63 kilogramos (A) y en el tratamiento 10 que eran los lechones de cerdas de sexto parto a los que se les suministró la harina de Ixbut tuvieron un peso medio de 5.72 kilogramos (B). En las cerdas de quinto parto no se obtuvo una diferencia significativa entre los dos tratamientos, esto pudo deberse a diversos factores que no fueron tomados en cuenta en la investigación como la temperatura ambiente o el estrés en la cerda, ya que estos pueden afectar la producción láctea de la cerda y la ganancia de peso de los lechones según (Mercanti, et al., 2018).

Pesos promedios de los lechones por parto

En la Figura 1 al comparar los pesos promedios finales en (kg) de los lechones se observó que los que eran producto de madres de cuarto y sexto parto a las cuales se les brindó ixbut en el alimento diario obtuvieron un peso final de 5.78 kg y 5.72 kg respectivamente, los cuales eran los partos con mayor promedio, le siguen las cerdas de tercer parto a las que se les brindó el ixbut obtuvieron un peso final de 5.75 kg pero con menor rango de diferencia con las de tercer parto que no se les administró. Las cerdas del quinto parto obtuvieron un promedio básicamente similar entre las que se les administró el tratamiento y las que no. Por otro lado, las cerdas del segundo parto obtuvieron un promedio mayor en el grupo tratado en comparación con las que no recibieron el tratamiento.

Comparación general de medias y medianas de peso de los lechones al destete

El análisis de la prueba de Kruskal-Wallis se aplicó para comparar la ganancia de peso promedio de los lechones, T1: 35 g de ixbut contra a las cerdas que no se les aplicó del T0: 0 g de ixbut. Se determinó que los tratamientos son significativamente diferentes, ya que según la prueba de Kruskal-Wallis cuando en el resultado se ve reflejado una diferencia de nomenclatura (A y B) estadísticamente los tratamientos son diferentes. Como resultado la media de peso general de los lechones a cuyas madres se les brindó la harina de ixbut fue de 5.63 kilogramos (B) y la media de peso de los lechones a las que no se les brindó la harina fue de 5.10 kilogramos (A), es decir, que los tratamientos mostraron diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0.05$), validando el efecto de la suplementación con ixbut en la ganancia de peso (Cuadro 3).

Cuadro 3

Comparación general de medias y medianas de peso de lechones

Variable	Gramos de ixbut	N	Medias	D.E	Medianas	H	P
Peso de lechones	0 g	164	5.10 A	2.45	5.25	11.03	0.0009
Peso de lechones	35 g	156	5.63 B	3.00	5.67		

Estos resultados concuerdan con Ruiz (2018), quien determinó que los lechones en estudio a cuyas madres recibieron un galactógeno natural a base de *Foeniculum vulgare*, *Carum carvi* y *Juniperus communis* en su dieta diaria, presentaron una mayor uniformidad y mayores pesos durante el periodo de lactancia, con respecto a los de grupo control. Dado que no existen estudios previos sobre la administración de *Euphorbia lancifolia* en la dieta diaria de las cerdas lactantes, se puede suponer que también causa un efecto similar en las cerdas, generando una mayor producción láctea, la cual se ve reflejada en la mayor ganancia de peso en los lechones al destete.

Peso promedio al destete de los lechones

En la Figura 2 al comparar los pesos promedios de los lechones a cuyas madres se les brindó la harina de ixbut, se determinó que estos lechones obtuvieron un peso promedio final de 5.63 kilogramos, y a los que no se les suministró el ixbut a las madres obtuvieron un peso final al destete de 5.10 kilogramos, es decir que si hubo una diferencia significativa en la ganancia de peso de los lechones de más de medio kilo de diferencia.

Figura 1

Peso promedio en Kg de los lechones al destete por parto

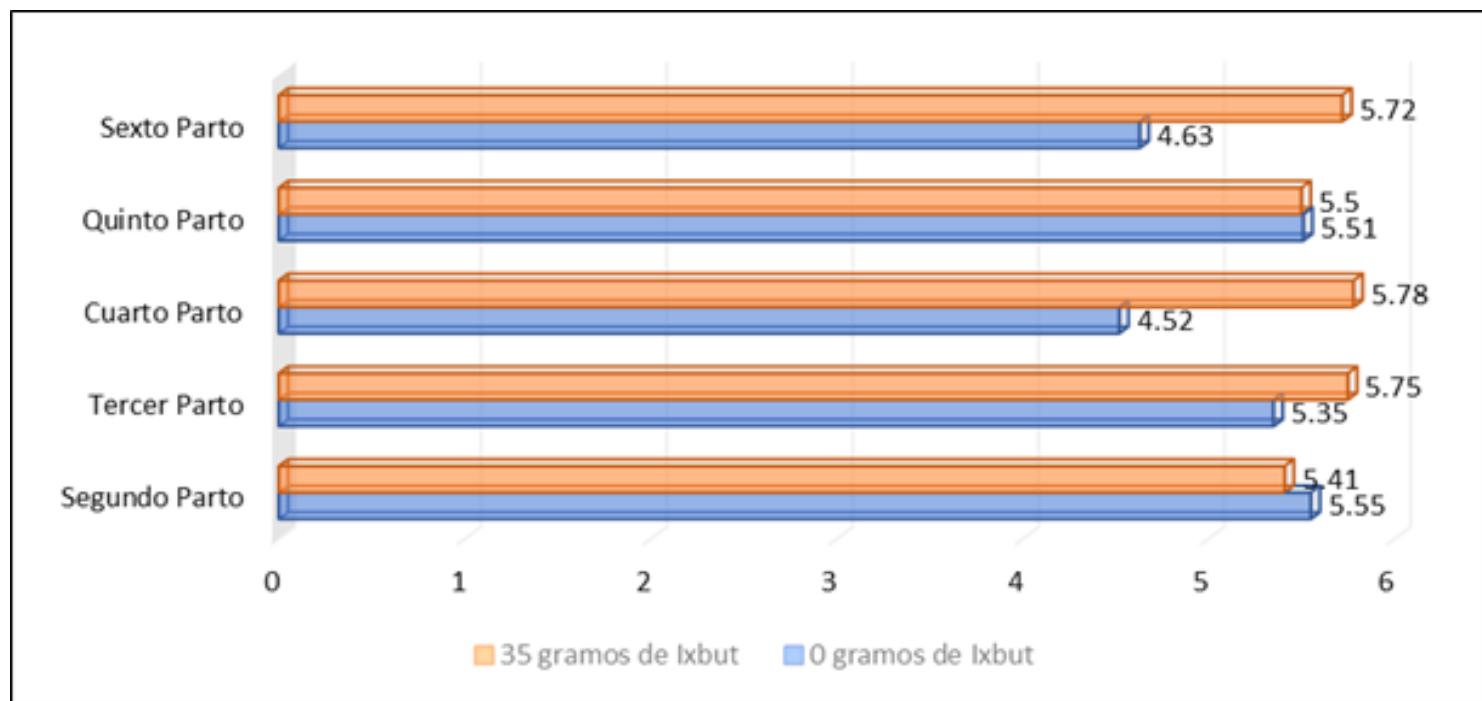
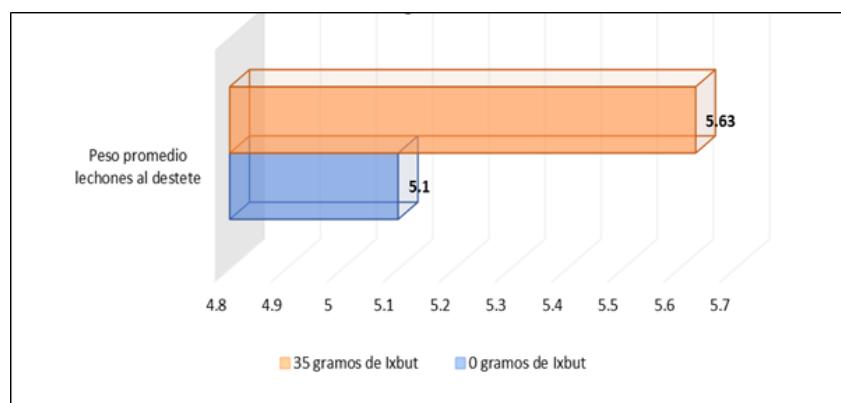


Figura 2

Peso promedio de lechones al destete



Existe una diferencia de 0.53 kilogramos entre los lechones a cuyas madres se les brindó el Ixbut y a los lechones cuyas madres no se les administró la harina, es decir que el Ixbut al igual que el Hinojo, la Alcaravea y las Bayas de enebro se pueden utilizar como galactogogos en la práctica veterinaria de cerdos, estos últimos fueron probados de manera general según Carrera et al., (2017) en México.

Producción láctea por cerda

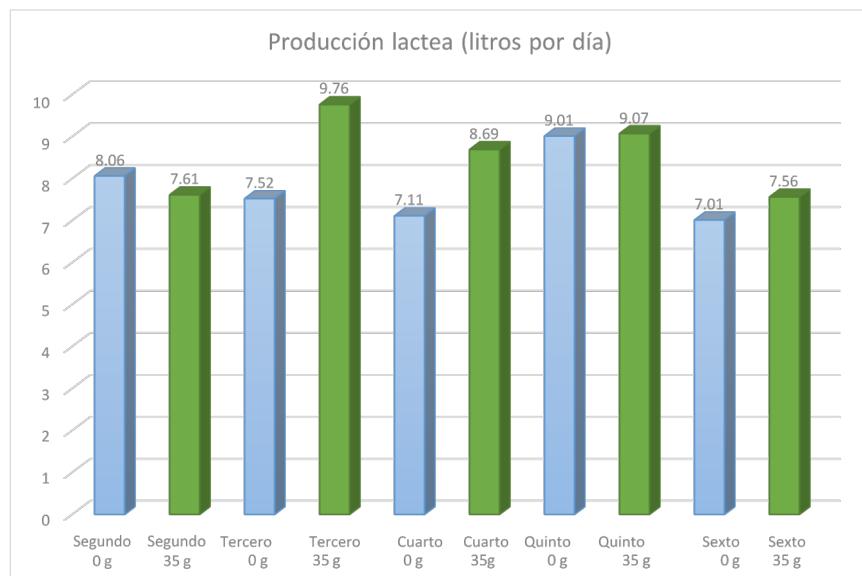
Se realizó un análisis estadístico descriptivo con los datos obtenidos en la investigación, los cuales fueron los pesos al nacer y destete de los lechones en kilogramos de manera individual, posteriormente se obtuvo la sumatoria por camada al momento del nacimiento y destete para poder emplear la fórmula descrita anteriormente en el punto 2.2.5. Los resultados se presentan en la figura 3.

Según la Figura 3 y Cuadro 4, se puede observar que, en los promedios de producción láctea por número de parto, la mayoría de las cerdas a las que se les brindó la harina de Ixbut obtuvieron una mayor producción diaria. Tuvieron la producción láctea más alta las cerdas de tercer parto a las que se les administró el Ixbut con un promedio de 9.76 litros por día exceptuando las cerdas de segundo parto, esto pudo deberse a factores no tomados en cuenta como los factores genéticos de heredabilidad en cuanto a la producción láctea, como menciona Mercanti en 2018.

Se han realizado estudios en diferentes especies que indican que al incluir Ixbut en la dieta de las hembras reproductoras, se incrementa la producción láctea. Según Castillo (2014) los galactogogos se han usado comúnmente para aumentar la decadente tasa de producción de leche, incrementan la prolactina sérica de base, pero no hay una correlación directa entre los niveles basales de prolactina y la tasa de síntesis láctea o los volúmenes medidos de producción láctea.

Figura 3

Producción láctea promedio por tratamiento (litros de leche por día)



Cuadro 4*Producción láctea promedio por tratamiento en gramos*

Numero de parto y tratamiento	Producción láctea diaria promedio
Segundo parto 0	8.06
Segundo parto 35	7.61
Tercer parto 0	7.52
Tercer parto 35	9.76
Cuarto parto 0	7.11
Cuarto parto 35	8.69
Quinto parto 0	9.01
Quinto parto 35	9.07
Sexto parto 0	7.01
Sexto parto 35	7.56

Análisis Económico**Consumo y costos de concentrado de lechones en estudio**

El consumo de concentrado de preinicio de los lechones por tratamiento mostró que la cantidad que se les suministró fue la misma: 5.45 kilogramos durante todo el periodo de la lactancia. Este se suministró con el fin de que los lechones comenzaran a familiarizarse con el concentrado, y el costo total del concentrado fue de 0.75 USD por kilogramo aproximadamente, siendo el costo total de 4.11 USD. A los tratamientos a los que se les suministró el Ixbut tuvieron un costo extra de 1.11 USD, que fue el precio unitario de la planta durante toda la lactancia.

Para tratamiento testigo y tratamiento con Ixbut

Se analizaron los costos de cada parto tanto en tratamiento testigo como tratamiento con Ixbut, detallando el costo de los concentrados de preinicio

y el costo de la harina de Ixbut brindada a la cerda por los 21 días. Para el beneficio bruto de campo se consultaron precios de mercado en pie de un lechón al destete, el cual es de 6.16 USD por kilogramo, lo cual indica el costo del producto en el campo.

En el cuadro 5 en cuanto al beneficio neto, se observa que el tratamiento 6 el cual era los lechones de madres de cuarto parto a cuyas madres se les brindó la harina de Ixbut obtuvo el beneficio neto más alto, el cual fue de 23.27 USD.

CONCLUSIONES

Se demostró que la adición de 35 gramos de la harina de Ixbut en el concentrado diario por 21 días a las cerdas en periodo de lactancia, generó un aumento en la ganancia de peso de los lechones al momento del destete, ya que los lechones cuyas madres que consumieron Ixbut tuvieron un promedio 0.53 kilogramos más de peso final, en comparación con aquellos cuyas madres no recibieron el suplemento. Respecto al número de parto, se demostró que existe una diferencia significativa en la ganancia de peso en lechones de cuarto y sexto parto a cuyas madres recibieron la harina de Ixbut; los lechones del cuarto parto alcanzaron un peso promedio final de 5.78 kilogramos y los del sexto parto 5.72 kilogramos respectivamente, lo que representa una ganancia promedio de peso de más de una libra, en comparación al peso final promedio de los lechones no expuestos al tratamiento de Ixbut (*Euphorbia lancifolia*).

En cuanto al beneficio-costo de la administración de la planta a las cerdas, se concluye que se obtuvo un mayor beneficio neto con las cerdas del T6, (lechones del cuarto parto cuyas madres se les adicionó Ixbut en la ración diaria, el cual fue 23.27 USD superando mínimamente a las cerdas que no se le administró el tratamiento.

La adición de harina de Ixbut en el concentrado diario de las cerdas sí incrementó la producción láctea en la mayoría de las cerdas tratadas, en comparación con las cerdas de los tratamientos testigos, exceptuando las cerdas de segundo parto. El promedio más alto lo obtuvieron las cerdas de tercer parto, con 9.76 litros/día.

Cuadro 5*Presupuesto para tratamiento testigo y tratamiento con Ixbut (*Euphorbia lancifolia*)*

Detalle	Tratamientos								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Rendimiento(Kg)	5.55	5.41	5.35	5.75	4.52	5.78	5.51	5.50	4.63
Rendimientos ajustados (Kg)(20 %)	4.44	4.33	4.28	4.60	3.62	4.63	4.41	4.40	3.71
BBC (20 %) (\$)	27.35	26.65	26.36	28.33	22.2	28.48	27.15	27.10	22.81
Costo concentrado preinicio (\$)	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11
Costo variable(\$)	-	1.10	-	1.10	-	1.10	-	1.10	-
BN (\$) (20 %)	23.24	21.44	22.25	23.12	18.16	23.27	23.04	21.89	18.70

REFERENCIAS

- Amaya, P. 2016. Documento de trabajo: La transformación productiva en el sector agropecuario: Una herramienta para el crecimiento económico en el área rural de El Salvador. Banco Central de Reserva, El Salvador. (En línea). Consultado 10 mar 2019. Disponible en: <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/1105524910.pdf>
- Carrera, V.; Gutiérrez, Z.; Herrera, J.; Munguía, J.; Sánchez, J. 2017. Uso y perspectiva futura de los galactogogos como estrategia complementaria para mejorar la producción láctea en la industria porcina. Laboratorios Sanfer, Investigación Aplicada, México. (En línea). Consultado 8 jul 2020. Disponible en: <https://bmeditores.mx/porcicultura/galactogogos-fuente-natural-para-aumentar-la-producción-láctea-en-cerdas-1730/>
- Castillo Chupina, C.M. 2014. Conocimiento y práctica en el uso del Ixbut. Fraijanes, Guatemala. (En línea). Consultado 18 jun 2020. Disponible en: https://www.e-lactancia.org/media/papers/Ixbut_Conocimiento-Tesi_2014.pdf
- Mercanti, J.N.; Fabián, A.; Fernández, P.; Sánchez, F. 2018. Producción láctea en cerdas primíparas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina. (En línea). Consultado 18 jun 2020. Disponible en: <https://www.riadaa.unicen.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1768/MERCANTI,%20JULIETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz Campos, A. 2018. Efecto del consumo de un producto natural a base de extractos vegetales (*Foeniculum vulgare*, *Carum carvi* y *Juniperus communis*) por cerdas lactantes sobre el desarrollo de lechones recién nacidos. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México. (En línea). Consultado 7 ago 2020. Disponible en: <http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/1007/1/CN-0011-Andrea%20Ruiz%20Campos.pdf>
- Rosengarten, F. 1982. A neglected Mayan galactogogue—Ixbut (*Euphorbia lancifolia*). *Journal of Ethnopharmacology*, 5(1):91–112. doi: 10.1016/0378-8741(82)90024-1.