

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DIRECCION DE INVESTIGACION**

**NOMBRE DE LA INVESTIGACION**

**Código: AV-2304**

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

**TITULO A OBTENER:** LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

**AUTORES**

<b>Nombre</b>	<b>Institución y dirección</b>	<b>Teléfono y E-mail</b>	<b>Firma</b>
Stacy Gabriela Alvarenga Esquivel	Col. Miramonte, Calle Viena, Pol. F #9, San Salvador.	7488-7830 <a href="mailto:stace.alvarenga@gmail.com">stace.alvarenga@gmail.com</a>	
Fredy Mauricio Melara Méndez.	Cantón El progreso, Desvío al Boquerón la flecha, Santa Tecla.	7504-8791 <a href="mailto:fredyvet1010@gmail.com">fredyvet1010@gmail.com</a>	
Lucia Alicia Villalobos Marín	Col. Universitaria Norte. Calle Julio Mejía, casa #34. Block B.	7618-1832, <a href="mailto:lucivillalobos1234@gmail.com">lucivillalobos1234@gmail.com</a>	
David Ernesto Marín Hernández	Universidad de El Salvador	79919791 <a href="mailto:david.marin@ues.edu.sv">david.marin@ues.edu.sv</a>	

**Visto Bueno**

<b>Coordinador General de Procesos de Graduación del Departamento de Zootecnia:</b> Ing. Agr. Carlos Enrique Ruano Iraheta	Firma:
<b>Director General de Procesos de Graduación de la Facultad de Ciencias Agronómicas:</b> Ing. Agr. Enrique Alonso Alas García	Firma:
<b>Jefa del Departamento de Zootecnia:</b> Ing. M.Sc. Blanca Eugenia Torres de Ortiz	Firma:
	Sello:
<b>Lugar y fecha: Ciudad Universitaria, julio 2023.</b>	

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

**Autores:** Villalobos-Marín<sup>1</sup>, L.A, Alvarenga-Esquivel<sup>1</sup>, S.G, Melara-Méndez<sup>1</sup>, F.M, Marín-Hernández, D.E<sup>2</sup>

## Resumen

La investigación se realizó en una granja comercial ubicada en el departamento de Sonsonate, El Salvador, teniendo una duración de 24 semanas, durante los meses de julio-diciembre 2021. La finalidad fue determinar la ganancia de peso de los lechones al destete, para ello se añadió harina de Ixbut (*Euphorbia lancifolia*) en dos cantidades: 0 y 35 gramos a grupos de cerdas de segundo a sexto parto. Los tratamientos fueron: T1: segundo parto 0 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 y T10: sexto parto 35 gramos. Esto se logró por la comparación de los pesos individuales de los lechones entre los dos tratamientos al final del periodo de lactancia. La comparación de los pesos fue introducida al programa de Infostat® versión 2018 realizando un diseño estadístico univariante desbalanceado utilizando un análisis 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. 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.

**Palabras claves:** Ixbut, *Euphorbia lancifolia*, lechones, peso.

---

<sup>1</sup> Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Zootecnia, Estudiante tesista.

<sup>2</sup> Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Zootecnia, Docente Director.

## **“Evaluation of Ixbut flour (*Euphorbia lancifolia*) as galactagogue in lactating sows”.**

### **Abstract**

The research was conducted on a commercial farm located in the department of Sonsonate, El Salvador, lasting 24 weeks, during the months of July-December 2021. The purpose was to determine the weight gain of piglets at weaning, adding Ixbut flour (*Euphorbia lancifolia*) in two quantities: 0 and 35 grams to groups of sows from second to sixth calving. The treatments were: T1: second birth 0 grams, T2: second birth 35 grams, T3: third birth 0 grams, T4: third birth 35 grams, T5: fourth birth 0 grams, T6: fourth birth 35 grams, T7: fifth birth 0 grams, T8: fifth birth 35 grams, T9: sixth birth 0 grams and T10: sixth birth 35 grams. This was achieved by comparing the individual piglet weights between the two treatments at the end of the lactation period. The comparison of weights was introduced to the Infostat® program version 2018 performing an unbalanced univariate statistical design using a nonparametric analysis with the Kruskal Wallis test with a significance level of 5% ( $P < 0.05$ ). An economic analysis was also carried out 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. The results determined under the Kruskal Wallis test that the treatments are significantly different, since the mean overall weight of piglets whose mothers were given Ixbut flour was 5.63 kilograms and the mean weight of piglets not given the flour was 5.10 kilograms, with a significance level of 5%. For the economic analysis, partial costs were made for the consumption and concentrate cost of the piglets and the budget for the use of Ixbut. It was concluded that the use of Ixbut flour increases milk production since it is indirectly reflected in the weight gain of piglets at the time of weaning.

**Key words:** Ixbut, *Euphorbia lancifolia*, piglets, weight.

## 1. INTRODUCCION

Actualmente la producción porcina en El Salvador es uno de los rubros que menor aporte tiene en el PIB según los datos del BCR del año 2021 en su Plan Operativo Sectorial, ya que en ese año no hubo exportaciones por parte del sector porcino, y las importaciones por el contrario aumentaron un 12%. La mayoría de granjas en el país son de subsistencia (72.9%), (Amaya, 2016) y son pocas las granjas tecnificadas, 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, por lo tanto, es necesario investigar medidas alternas para disminuir los costos de producción en este rubro.

*Euphorbia lancifolia* es una planta nativa del área mesoamericana que se caracteriza por estimular la secreción láctea en madres, a esto se le denomina galactogoga 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 positivos. El desarrollo y producción de la planta no es costoso ni necesita cuidados específicos.

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 científicas que proporcionen información de 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 resultando un mayor consumo de leche en los lechones y verlo reflejado en el peso; 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*).

## **2. MATERIALES Y METODOS**

### **2.1 Descripción de estudio.**

La investigación se realizó en una granja comercial ubicada en el cantón Las Tablas, municipio de Sonsonate departamento de Sonsonate 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  $11 \pm 2$  lechones a las que estuvo amamantando durante los 21 días del estudio y cada tratamiento estaba compuesto por tres cerdas en lactancia

### **2.2 Metodología de Campo**

#### **2.2.1 Obtención y preparación de la harina de Ixbut**

Las plantas de Ixbut fueron obtenidas de la parcela de un productor del departamento de Santa Ana. Fueron compradas a 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 negras tamaño de 60.96 cm x 81.28 cm (24' x 32') 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.

#### **2.2.2 Selección de las cerdas para estudio**

Semanalmente el flujo de cerdas por parir ingresaban a maternidad 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 pesos muy altos entre ellas, además de estar en óptimas condiciones de salud y no tener historiales negativos 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.

#### **2.2.3 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 (Cuadro A-1), 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 distócicos primero se empleaba masaje en el área abdominal, en segundo lugar, se brindaba ayuda farmacológica y en tercer lugar el braceado. Después del parto el primer día se le brindó a las cerdas primerizas y múltiparas 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 les dio a las cerdas 5.45 kg de concentrado siempre fraccionado en tres tiempos de alimentación, en los mismos horarios.

#### **2.2.4 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. Después 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.

#### **2.2.5 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 6 a.m. de manera manual. Se añadía un  $\frac{1}{4}$  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.

#### **2.2.6 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.

#### **2.2.7 Calculo 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 formula:

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

## **2.3 Metodología de Laboratorio**

### **2.3.1 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.

### **2.3.2 Análisis 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, realizando un análisis bromatológico en base seca, utilizando el método gravimétrico, micro-Kjedahl, Soxhlet, y Ankom.

### **2.3.3 Análisis 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 extractor de Etanol 90°.

### **2.3.4 Preparación de follaje de Ixbut**

Se cortaron los tallos y hojas no lignificados a una altura de 15 cm por arriba del suelo, se transportaron en bolsas de polietileno negras tamaño 60.96 cm x 81.28 cm (24'' x 32'') y se colocaron en bandejas de aluminio el material húmedo. 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 de forraje seco se realizó en el molino y se pesó el material seco molido en la balanza semi analítica, este procedimiento se llevó a cabo en 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.

## **2.4 Metodología Estadística**

### **2.4.1 Diseño Estadístico**

Se utilizó un diseño experimental univariante desbalanceado utilizando un análisis no paramétrico con la prueba de Kruskal Wallis. Posteriormente se tabularon los datos en el software estadístico Infostat ® versión 2008.

### **2.4.2 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 fueron: T1: segundo parto 0 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.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Número de lechones</b>
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

#### **2.4.3 Unidades experimentales**

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

#### **2.4.4 Variables de estudio.**

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

#### **2.5 Metodología Económica**

Se utilizó la metodología de costos parciales y se consideraron 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 contiene en detalle 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 organizar los datos experimentales con el fin de obtener los costos y los beneficios de los diferentes tratamientos.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **3.1 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). En 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 suministro 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 suministro 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 suministro 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)

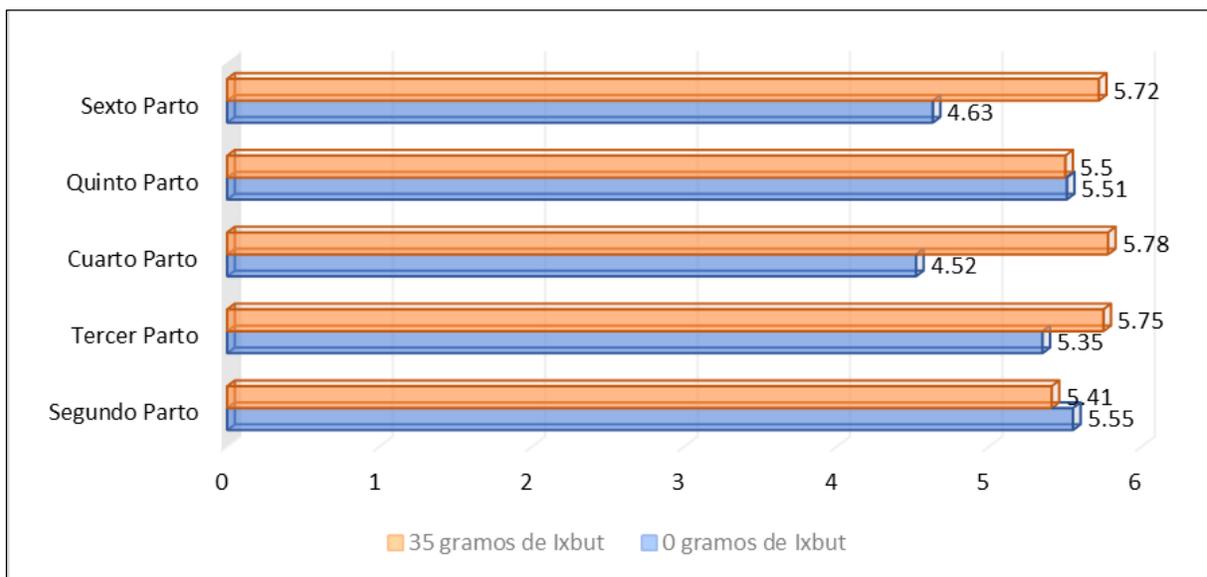
**Cuadro 2: Análisis no paramétrico Prueba de Kruskal Wallis.**

Variable	Numero de parto	Gramos de Ixbut	N	Medias Kg	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		

### 3.2 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 en las cuales 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 básicamente similar promedio con las que se les administró y con las que no. Las cerdas de

segundo parto obtuvieron un promedio mayor a las que no se les administró a comparación con las que se administró.



**Figura 1: Peso promedio en Kg de los lechones al destete por parto.**

### 3.3 Comparación general de medias y medianas de peso de los lechones al destete.

El análisis de la prueba de Kruskal Wallis se realizó con el fin de comparar el promedio de la ganancia de peso de los lechones, T1: 35 g de lxbut contra a las cerdas que no se les aplico del T0: 0 g de lxbut. 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 lxbut 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 estadísticamente los tratamientos si son diferentes, con un nivel de significancia del 5%. (Cuadro 3)

**Cuadro 3: Comparación general de medias y medianas de peso de lechones.**

Variable	Gramos de lxbut	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 Campos, A (2018) quien determinó que los lechones en estudio a cuyas madres se les adiciono un galactógeno natural a base de *Foeniculum vulgare*, *Carum carvi* y *Juniperus communis* en la dieta diaria, presentaron una mayor uniformidad y mayores pesos durante el periodo de lactancia, con respecto a los de grupo

control. Por lo tanto al no existir antecedentes de 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.

### 3.4 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. 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.

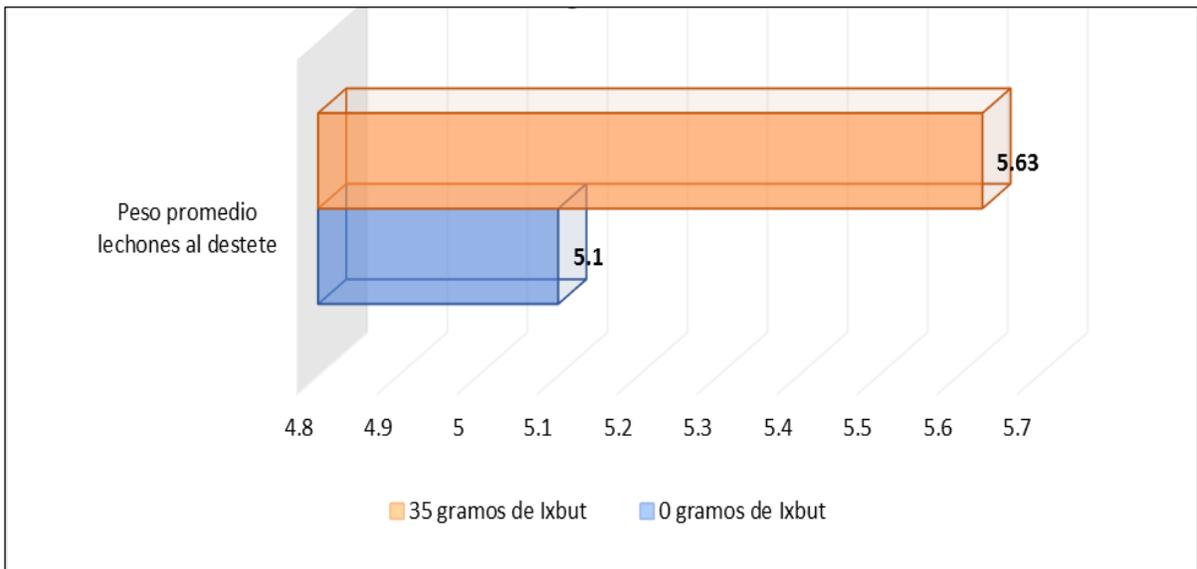
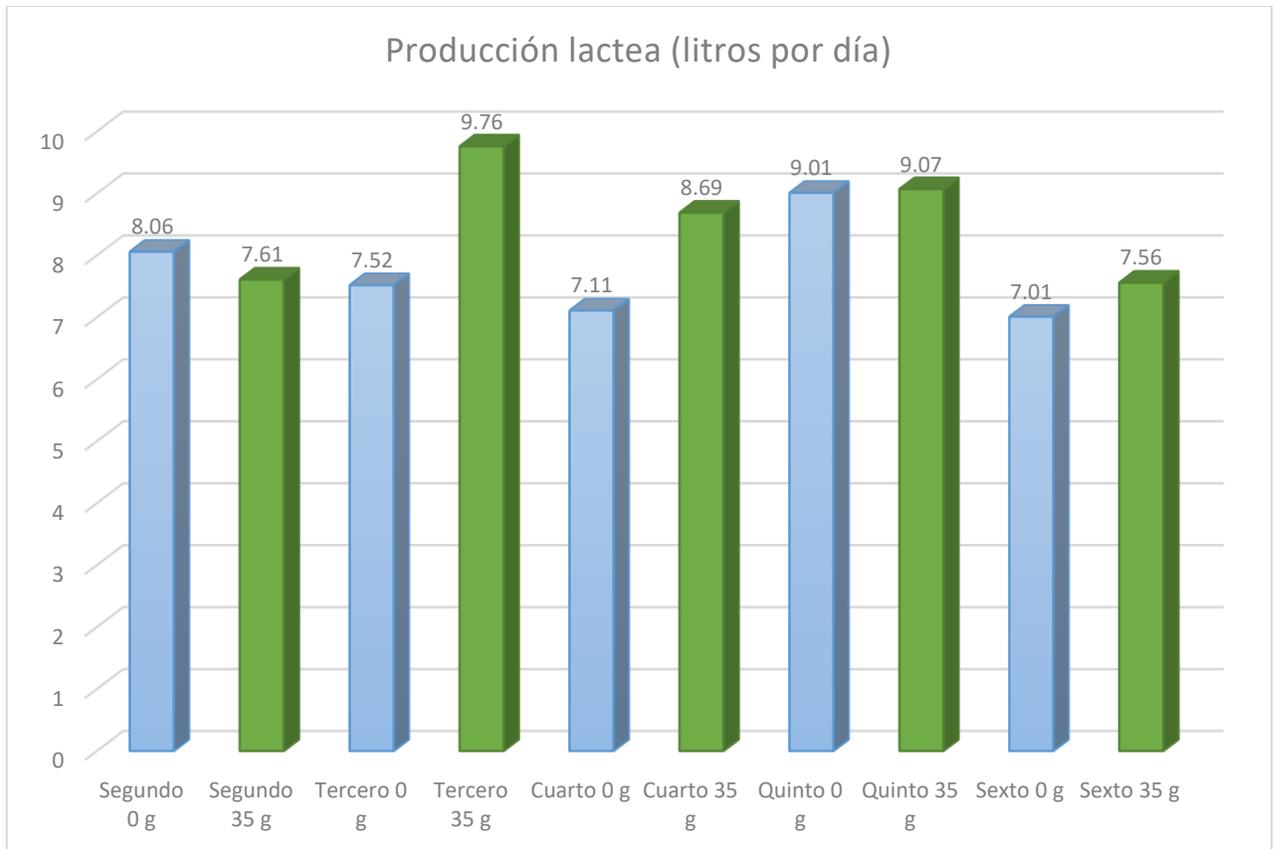


Figura 2: Peso promedio de lechones al destete.

### 3.5 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 formula descrita anteriormente en el punto 2.2.5. Los resultados se presentan en la figura 3.



**Figura 3 Producción láctea promedio por tratamiento (litros de leche por día)**

Según la Figura 3 y cuadro 4 se puede observar que 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, teniendo 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 incrementa la producción láctea. Según Castillo Chupina (2014) los galactogogos se han usado comúnmente para aumentar la decaída 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.

**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

### 3.6 Análisis Económico

#### 3.6.1 Consumo y costos de concentrado de lechones en estudio.

**Cuadro 5: Consumo y costo de concentrado de lechones en estudio.**

Numero de parto	Tratamiento Testigo			Tratamiento Ixbut			
	Consumo total del lechón en el periodo de lactancia de concentrado de preinicio (kg)	Costo (\$) / total concentrado de preinicio (kg)	Costo (\$) total	Consumo total del lechón en el periodo de lactancia de concentrado de preinicio (kg)	Costo (\$)/ total concentrado de preinicio (kg)	Costo (\$) unitario de Ixbut en toda la lactancia	Costo (\$) total
Segundo	5.45	0.7535	4.11	5.45	0.75	1.10	5.21
Tercero	5.45	0.7535	4.11	5.45	0.75	1.10	5.21
Cuarto	5.45	0.7535	4.11	5.45	0.75	1.10	5.21
Quinto	5.45	0.7535	4.11	5.45	0.75	1.10	5.21
Sexto	5.45	0.7535	4.11	5.45	0.75	1.10	5.21

En el cuadro 5 el consumo de concentrado de preinicio de los lechones por tratamiento se determinó que la cantidad que se les suministró la misma 5.45 kilogramos durante todo el periodo de la lactancia, este se suministró con el fin de que los lechones se empezaran a familiarizar con el concentrado, y el costo total del concentrado fue de \$0.75 por kilogramo aproximadamente, siendo el costo total de \$4.11. A los tratamientos a los que se les suministró el lxbut tuvieron un costo extra de \$1.11, que fue el precio unitario de la planta durante toda la lactancia.

### 3.6.2 Presupuesto para tratamiento testigo y tratamiento con lxbut (*Euphorbia lancifolia*).

Se analizaron los costos de cada parto tanto en tratamiento testigo como tratamiento con lxbut, detallando el costo de los concentrados de preinicio y el costo de la harina de lxbut 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 por kilogramo, lo cual indica el costo del producto en el campo.

**Cuadro 6: Presupuesto para tratamiento testigo y tratamiento con lxbut (*Euphorbia lancifolia*).**

Detalle	Tratamientos									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Rendimiento (Kg)	5.55	5.41	5.35	5.75	4.52	5.78	5.51	5.50	4.63	5.72
Rendimientos ajustados (Kg) (20%)	4.44	4.33	4.28	4.60	3.62	4.63	4.41	4.40	3.71	4.58
BBC (20%) (\$)	27.35	26.65	26.36	28.33	22.2	28.48	27.15	27.10	22.81	28.18
Costo concentrado preinicio (\$)	4.11	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	-	1.10
BN (\$) (20%)	23.24	21.44	22.25	23.12	18.16	23.27	23.04	21.89	18.70	22.97

En el cuadro 6 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 lxbut obtuvo el beneficio neto más alto, el cual fue de \$23.27.

#### **4. CONCLUSIONES**

Se demostró que la adición de 35 gramos de la harina de *Ixbut* en el concentrado diario por 21 días a las cerdas durante la época de lactancia, generó un aumento en la ganancia de peso de los lechones al momento del destete, ya que los lechones a los cuales se les brindó la leche de las madres que consumieron el *Ixbut* tuvieron un 0.53 kilogramos más de peso promedio final, que a los que no se les suministró nada a la madre en el concentrado, y en cuanto al factor del número de parto se demostró que existe una diferencia significativa en cuanto a una mayor ganancia de peso en los lechones de cuarto y sexto parto a cuyas madres se les brindó la harina de *Ixbut*, ya que los lechones del cuarto parto tuvieron un peso promedio final de 5.78 kilogramos y 5.72 kilogramos respectivamente, es decir que hubo una ganancia de peso promedio de más de una libra en comparación al peso final promedio final de los lechones a los que no se les brindó leche de madres que consumieron *Ixbut* (*Euphorbia lancifolia*).

En relación al beneficio costo de la administración de la planta a las cerdas se concluye que si se obtuvo un mayor beneficio neto con las cerdas del T6, es decir los lechones de las cerdas del cuarto parto cuyas madres se les adicionó *Ixbut* (*Euphorbia lancifolia*) en la ración diaria, el cual fue \$23.27, superando mínimamente a las cerdas de los tratamientos que no se le administró.

La adición de harina de *Ixbut* en el concentrado diario de las cerdas si aumenta la producción láctea diaria, ya que en la mayoría de las cerdas a las cuales se les suministró, presentaron una mayor producción láctea en comparación con las cerdas de los tratamientos testigos, exceptuando las cerdas de segundo parto. Obteniendo el promedio más alto las cerdas de tercer parto con una producción láctea diaria de 9.76 litros por día.

#### **5. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a los porcinocultores ofrecer la harina de *Ixbut* de manera diaria a las cerdas lactantes ya que según el resultado, esto generará que los lechones de estas cerdas obtengan un peso promedio final mayor al momento que se desteten.

Se deben realizar más investigaciones de suplementos naturales para las cerdas que se encuentran en el área de maternidad con el fin de aumentar la producción láctea para que los lechones obtengan un mayor peso al momento del destete, ya que existen diversas plantas que producen este efecto, como la alcarabea, el hinojo, las bayas de enebro, etc.

Se recomienda realizar un estudio con mayor población de cerdas con diferente presentación de la planta de *Ixbut* (*Euphorbia lancifolia*), ya que esta investigación solamente fue empleado el material seco, de ser posible se deben de investigar diferentes tipos de presentación los cuales se han estudiado en otras especies de importancia veterinaria, las cuales son: en infusión, material verde, tintura de la planta.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- 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 (BCR), El Salvador. (en línea). Consultado 10. Mar. 2019. Disponible en: <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/1105524910.pdf>
- Carrera, V; Gutierrez, Z; Herrera, J; Munguia, J; Sanchez, J. 2017.** “Uso y Perspectiva Futura de los Galactogogos como Estrategia Complementaria para Mejorar la Producción Latea en la Industria Porcina”. Laboratorios Sanfer, Investigación Aplicada. México. Mayo-Junio 2017. (en línea), Consultado 8. Jul. 2020. Disponible en: <https://bmeditores.mx/porcicultura/galactogogos-fuente-natural-para-aumentar-la-produccion-lactea-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: [file:///C:/Users/moral/Documents/stacy/UNIVERSIDAD/TESIS/Ixbut\\_Conocimiento-Tesi\\_2014.pdf](file:///C:/Users/moral/Documents/stacy/UNIVERSIDAD/TESIS/Ixbut_Conocimiento-Tesi_2014.pdf)
- Mercanti, et al 2018.** “Producción láctea en cerdas primíparas.” Argentina, Tandil. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. (en línea). Consultado 18 Jun 2020. Disponible en: <https://www.ridaa.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. México, Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro. (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 matan galactogogue-Ixbut (*Euphorbia lancifolia*). Journal of Ethnopharmacology. Consultado 15. May. 2020.