

## **Determinación de cambios morfométricos en el hígado de cerdos en etapa de ceba al incluir en su dieta fruto entero de palma africana (*Elaeis guineensis*).**

Determination of changes in the liver morphometric pigs to stage ceba include in your diet whole fruit african palm (*Elaeis guineensis*)

Rosas Martínez Ariel<sup>1</sup>, Morales Amaya Diana F<sup>2</sup>.

### **Resumen**

Se realizó un estudio con la finalidad de determinar los cambios morfométricos del hígado de cerdos en etapa de ceba ocasionados por la inclusión al 10% y a voluntad de el fruto entero de palma africana (*Elaeis guineensis*). Se utilizaron 15 cerdos, machos castrados mestizos (Pietran, Duroc, Landrace, large White) distribuidos en un diseño estadístico completamente al azar, con un peso promedio de 60 kg en etapa de ceba. El experimento consistió en incluir a un grupo denominado (T1) un 10% de fruto entero de palma africana (*Elaeis guineensis*) y 90% de alimento balanceado comercial, al grupo (T2) una inclusión de fruto entero de palma (*Elaeis guineensis*) a voluntad y el 100% de su alimento comercial, el grupo (T0) correspondió al testigo o control y su dieta fue solo 100% de alimento balanceado comercial. Los resultados evidenciaron que las variables macroscópicas como densidad, peso, largo y grueso, no presentaron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos. Sin embargo, se encontraron diferencias en disminución del tamaño de los hepatocitos del (T1 y T2) en relación al tratamiento testigo ( $P < 0,05$ ), igualmente la cantidad de hepatocitos de (T1 y T2) aumento en relación con el grupo testigo ( $P < 0,05$ ). Para el ancho del hígado del (T2) aumento en relación con el grupo testigo ( $P < 0,05$ ).

**Palabras claves:** Alimentación, alternativa, porcinos, aceite de palma

### **Abstract**

A study was conducted in order to determine the morphometric changes of the liver of pigs fattening phase caused by the inclusion of 10% and will of the whole fruit of oil palm (*Elaeis guineensis*). 15 pigs were used, male castrated (Pietran, Duroc, Landrace, Large White) distributed in a completely randomized design, with an average weight of 60 kg in fattening stage. The experiment was to include a group called (T1) 10% of whole fruit of oil palm (*Elaeis guineensis*) and 90% of commercial feed, the group (T2) inclusion of whole fruit of the palm (*Elaeis guineensis*) to will and 100% commercial food, the group (T0) corresponded to the control diet or control and was only 100% of commercial feed. The results showed that the macroscopic variables such as density, weight, length and thickness, no significant differences ( $P > 0.05$ ) between treatments. However, differences

<sup>1</sup> Médico Veterinario Zootecnista. Esp. Unipaz. rosasariel10@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudiante Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Tesista)

were found in decreased size of hepatocytes (T1 and T2) compared to control treatment ( $P < 0.05$ ), also the amount of liver cells (T1 and T2) increase compared with the control group (T0) ( $P < 0.05$ ). For the width of the liver (T2) increase compared with the control group ( $P < 0.05$ ).

**Key words:** Food, alternative, pigs, palm oil

## Introducción

(Gonzales, 1994) señala que el fruto entero de palma africana (*Elaeis guineensis*) juega un papel importante en la alimentación del cerdo por ser una fuente principal de energía en la dieta, gracias al aporte de la pulpa y la almendra.

Además, (Ruiz, *et al* 2010) menciona que el fruto integral de palma africana (*Elaeis guineensis*) contiene altas cantidades de aceite (40%), en las grasas tanto de la pulpa del fruto, como de la almendra y predominan algunos ácidos grasos como el palmítico, linoleico, laurico y mirístico.

Seguidamente (Gómez, *et al* 2006) argumenta, que el aceite crudo de palma es el producto de mayor proporción en el fruto y de mayor utilidad, ya que presenta una composición química que lo convierte en un recurso energético de gran utilidad en la alimentación animal, proporcionando energía, vitaminas y un conjunto de ácidos grasos considerados esenciales para los cerdos, que se encuentran escasos en la mayoría de las materias primas que conforman la dieta de esta especie.

Actualmente la utilización de fruto de palma africana (*Elaeis guineensis*) como dieta alternativa en la nutrición animal va en aumento considerando sus características nutricionales avaladas por estudios en rendimientos productivos.

Algunos estudios realizados por (A.M. Fernanda *et al*, 2006), y (Souza *et al*, 2007), encontraron que al alimentar animales monogástricos con dietas alternativas con alto contenido de lípidos al 16,4%, 38%, 36%, 54% aumenta la masa hepática.

Por esta razón el presente estudio tiene por objetivo determinar si la inclusión de fruto de palma africana (*Elaeis guineensis*) al 10% y a voluntad en la dieta de los cerdos en etapa de ceba, causa alteraciones en la morfometría macroscópica y microscópica del hígado.

## Materiales y métodos

El trabajo se realizó con 15 cerdos machos castrados mestizos, (Pietran, Duroc, Landrace, Large White), distribuidos en un diseño estadístico completamente al azar, con tres tratamientos donde cada animal se tomó como réplica. El alimento comercial y la dieta alternativa se suministraron en forma manual durante los 64 días que duro el trabajo de campo, se recibieron los cerdos en la etapa de ceba. Los datos se registraron en una bitácora de campo y en los formatos destinados para tal fin.

La etapa de ceba se inició cuando los cerdos obtuvieron 60Kg de peso y se les suministró fruto de palma entero maduro (cuadro 1), los animales tuvieron una semana de adaptación al producto, y se distribuyeron en los siguientes tratamientos: Tratamiento cero (T<sub>0</sub>): consumieron alimento balanceado comercial 100%. Tratamiento uno (T<sub>1</sub>): se alimentó con sustitución de 10% por fruto entero de palma y el 90% alimento balanceado comercial. Tratamiento dos (T<sub>2</sub>): 100% alimento balanceado comercial más fruto entero de palma a voluntad, los animales fueron alimentados tres veces al día: 6:00 AM, 12:00 M, 6:00 PM.

Cuadro 1. Bromatológico del fruto de palma africana (*Elaeis guineensis*)

Análisis	Resultados	Método de análisis
Cenizas %	1,77	Incineración directa (AOAC 942,05)
Fibra cruda %	16,4	Weende
Grasa %	68,50	Extracción soxhlet (basado en ISO 688)
Humedad y otras materias volátiles	7,1	Termogavimétrico 103°C (basado en ISO 6496)
Proteína cruda %	3,2	Kjeldahl (basado en NTC 4657)

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2011

Los animales a muestrear fueron escogidos de forma al azar, tomando dos animales por tratamiento, de ahí a ser sacrificado para luego separar el hígado, el cual se midió en largo, ancho y grueso en centímetros, se pesó en gramos utilizando una gramera digital, también se determinó la densidad del hígado por el método de Arquímedes con el órgano en suspensión en una solución de agua destilada, finalmente se tomó una muestra de un centímetro por un centímetro de tejido hepático y cada muestra se depositó en un recipiente plástico con formol al 10% rotulado con el número del animal, el número del tratamiento para su transporte al laboratorio de histopatología.

El experimento se realizó con un diseño completamente al azar, para el procesamiento de la información se utilizó un paquete estadístico SPSS versión 19.0, a los resultados obtenidos se les realizó un análisis de varianza (ANOVA) y en caso de significancia al 5%, las medias de los tratamientos se compararon con la prueba Tukey.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra los promedios de las variables morfométricas hepáticas macroscópicas de los cerdos de ceba muestreados para cada dieta experimental, donde se observa que no hubo diferencias ( $P > 0,05$ ) en el peso, densidad y largo del hígado. La misma tabla muestra las diferencias ( $P < 0,05$ ) en el ancho del hígado.

Estudios realizados (Hurtado y Hiram, 2006) afirman que al alimentar cerdos criollos con dietas alternativas como palma moriche (*Maurita flexuosa*), samán (*Samanea samán*),

caruto (*Spondias lutea*), guásimo (*Guazuma ulmifolia*), chiga (*Cassia grandis*), no presentan diferencias estadísticas en los cambios macroscópicos morfométricos del hígado.

Asimismo, (Colina *et al*, 2010), argumentan que al alimentar cerdos con dietas alternativas proteicas y energéticas utilizando porcentajes de 0%, 25%, 50%, el peso del hígado no muestra diferencia ( $P>0,05$ ), aunque si existieron diferencias numéricas.

Por el contrario, (Mendoza *et al*, 2004) señala que los cerdos al ser alimentados con fruto de palma africana (*Elaeis guineensis*) al 10%, 20% y 30% existe diferencia ( $P<0,05$ ) con tendencia a aumentar el peso y tamaño del hígado a medida que se incrementa los niveles de inclusión de palma africana.

Igualmente, (A.M. Fernanda *et al*, 2006), y (Souza *et al*, 2007), investigaron y demostraron que al alimentar animales monogástricos con dietas alternativas con alto contenido de lípidos al 16,4% ,38%, 36%, 54% aumenta la masa hepática. Probablemente esta variación puede estar sujeta a lo expresado por (Mendoza *et al*, 2004), que considera que el aumento en la morfometría de los órganos digestivos se relaciona con el aumento en el consumo de aceite crudo de palma.

**TABLA 1**  
 PROMEDIOS DE MORFOMETRIA HEPATICA MACROSCOPICA DE CERDOS DE CEBA ALIMENTADOS CON UNA DIETA DE FRUTO DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)

TRATAMIENTO	MUESTRA No.	PESO (g)	DENSIDAD (g/ml)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	GRUESO (cm)
T <sub>0</sub>	1	1670	1,04	28	37	5,60
	2	1345	0,96	28	32	5,10
	<b>Media</b>	1507,50	1,00	28	34,50	5,35
	<b>±ES</b>	229,80	0,05	0,0	3,53	0,35
T <sub>1</sub>	1	1740	1,02	29	34	6,00
	2	1375	0,98	30	33	5,50
	<b>Media</b>	1557,50	1,00	29,50	33,50	5,75
	<b>±ES</b>	258,09	0,02	0,70	3,35	0,75
T <sub>2</sub>	1	1570	1,04	33	37,50	5,30
	2	1590	1,06	33	35	5,40
	<b>Media</b>	1580	1,05	33	36,25	5,35
	<b>±ES</b>	14,14	0,09	0,00	1,76	0,70

La tabla 2 muestra los promedios de las variables microscópicas hepáticas de los cerdos de ceba muestreados para cada dieta experimental. Las medias de la cantidad y el tamaño de los hepatocitos presentaron diferencias ( $P<0,05$ ) en los cerdos sometidos a las dietas con fruto de palma africana (*Elaeis guineensis*) al 10% y a voluntad.

(Contino, *et al* 2008) incluyendo una dieta alternativa de follaje fresco de morera (*Morus alba*) en cerdos encontró como respuesta el aumento de la estructura histológica del hígado.

Igualmente, estudios realizados por (Marín, 2011) y (Ferreira, 2011) utilizando falso girasol *Tithonia diversifolia* (Hemsl. Gray) y microorganismos eficientes como dietas alternativas en monogástricos, señalan alteraciones en el tamaño y cantidad del hepatocito en los animales que consumieron la dieta experimental al parecer debido a algún tipo de lesión en el hígado resultante del consumo de esta dieta. Posiblemente estos cambios estén relacionados con alteraciones patológicas hepáticas, así lo afirma (Paredes, 2005) donde dice que cualquier tipo de alteración en la estructura microscópica del hígado está ligada a cambios o alteraciones de tipo patológico en el mismo.

*Tabla 2.*

Promedios de morfometría hepática microscópica de cerdos de ceba alimentados con una dieta de fruto de palma africana (*Elaeis guineensis*)

TRATAMIENTO	MUESTRA No.	TAMAÑO HEPATOCITOS Micras	CANTIDAD HEPATOCITOS (mm <sup>2</sup> )
T <sub>0</sub>	1	21	48
	2	23	44
	<b>Media</b>	22	46
	<b>±ES</b>	1,41	2,82
T <sub>1</sub>	1	17	60
	2	16	64
	<b>Media</b>	16,50	62
	<b>±ES</b>	0,70	2,82
T <sub>2</sub>	1	18	56
	2	18,5	54
	<b>Media</b>	18,25	55
	<b>±ES</b>	0,35	1,41

### Conclusiones y recomendaciones

La alimentación de los cerdos con fruto entero de palma africana (*Elaeis guineensis*) no afectó la morfometría macroscópica hepática, por lo cual se sugiere que esta alternativa nutricional se puede utilizar en cerdos en su dieta en fase de ceba sin causar alteraciones en el hígado.

Es recomendable realizar nuevas investigaciones en morfometría hepática de los cerdos con diferentes niveles de inclusión de fruto entero de palma africana (*Elaeis guineensis*) y comparar si los cambios experimentales obtenidos en los resultados en la morfometría microscópica en tamaño y cantidad de los hepatocitos se deba a esta dieta.





**REVISTA CITECSA**  
Volumen 3 numero 4 – julio 2012  
ISSN : 2027 -6745  
<http://mvz.unipaz.edu.co/citcesa/web>  
Barrancabermeja - Colombia

## Bibliografía

A.M, Fernanda, Nascimento Barbosa Da Silva Sandra, Fernandes Santos Carolina, Mandarin De Lacerda Carlos A. Aguila Marcia. Alteraciones estructurales del tejido adiposo en hígado y el páncreas en ratones C57B/6 alimentados con un alto contenido de grasas ricas en sacarosa y una dieta suplementada con aceite de pescado (omega 3 de aceites ricos en ácidos grasos). Rio de Janeiro, Brasil. 2006.

Colina J Janeth, Rico Daniel, Araque Humberto E, Rueda de A Emma, LEÓN Milagro V, Tovar Crisna L, Rossini Mario. Hematología, metabolitos sanguíneos y peso de órganos de cerdos en crecimiento alimentados con harina de pijiguao (*Bactris gasipaes* H.B.K.) y lisina. Maracay, Pereira. 51 vol. No. P. 62. 2010

Contino, Yuván, Ojeda Félix, Herrera Rafael, Altunaga Nancy, Pérez Guadalupe, Moliner José Luís. Comportamiento productivo de reproductoras porcinas alimentados con follaje fresco de *Morus alba*. I-Indicadores hematológicos y estructurales. Málaga, España. IX vol. núm. 8. P 14 .2008.

Ferreira, luz estela. Determinación de cambios morfométricos hepáticos ocasionados por la sustitución en la dieta diaria de pollos de engorde con falso girasol *Tithonia diversifolia* (hemsl. gray) al 4% en iniciación y 8% en finalización. Barrancabermeja, Colombia. 2011.

Gómez, Samuel Arturo. Benavides, Carlos Iván. Díaz, Milena. Evaluación de torta de palmiste (*Elaeis guineensis*) en alimentación de cerdos de ceba. Nariño, Colombia. 2006. 5 vol. No. P. 163

Gonzales Araujo, Carlos. Alimentación alternativa de cerdos en Venezuela. Universidad Central de Venezuela. P 14-15. 1994.

Hurtado Ernesto, Gonzales Carlos, Hiram Vecchionacce. Morfometría de órganos vitales de cerdos Criollos en el estado Apure, Venezuela, Apure, Venezuela. P. 24-25. 2006.

Marín, Jennifer. Cambio morfológicos hepáticos ocasionados por microorganismos por eficientes al 10% incluidos en el alimento comercial en la etapa de finalización de pollos de engorde. Barrancabermeja, Colombia. 2011.

Mendoza Teran, Guido, Franco Sarmiento Luis, Segura Correa Jose Candelario, Torres Acosta Felipe, Santos Ricalde Ronald Herve Comportamiento productivo, características de la canal y peso del tracto gastrointestinal de cerdos alimentados con Aceite de Palma Africana (*Elaeis Guineensis*). México. 42 vol. No. 002. p192. 2004.

Paredes Ramirez, Antonio. El hígado y sus funciones. Córdoba, España, Clínica Fuensanta. P 30-32. 2010



**REVISTA CITECSA**  
Volumen 3 numero 4 – julio 2012  
ISSN : 2027 -6745  
<http://mvz.unipaz.edu.co/citcesa/web>  
Barrancabermeja - Colombia

Ruiz Rodolfo, Rodríguez Julio Cesar, Hernández Luis O. utilización del fruto de palma de aceite en aceite en la alimentación de pollos de engorde fase de finalización. Barrancabermeja, Colombia. P 7. 2010.

Souza T.C.R., Aguilera A.B. Mariscal G.L. Mariscal, Guerrero M.J.C. Morfología del tracto digestivo de lechones alimentados con proteínas de soya aislada o concentrada. Querétaro, México. P 146. Vol. 15. Núm. 4. 2007