

Efecto de la forma del alimento (harina y pellet) sobre parámetros productivos y económicos en lechones destetos

Manuel Alejandro Martínez Oses-Estudiante
Ciencias Agropecuarias
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
manmartinez@udca.edu.co
Zoociencia 2019. Vol (1):7-13

Resumen

El estudio se llevó a cabo en la hacienda “La Mestiza” ubicada en Villa Sombrero provincia de Peravia, República Dominicana. El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto productivo y económico de una dieta peletizada y en harina en la alimentación de lechones durante la fase de destete (28 a 42 días), analizando el efecto de la forma de la dieta sobre la ganancia de peso (GDP), la conversión alimenticia (CA), peso final (PF) y la viabilidad económica mediante el análisis de costos-beneficio. Se trabajó con 90 animales de la línea genética paterna P88 (Large White 20%, Hampshire 15%, Pietrain 57,5%, Duroc 7,5%) de 28 días de vida con peso promedio de $6,302 \pm 0,77$, alimentados con harina y pellet ad libitum. Fueron distribuidos en un diseño completamente al azar con dos tratamientos (harina y pellet), cada tratamiento compuesto por tres bloques: B1 (7,6 kg - 6,55 kg), B2 (6,8 kg - 6,05 kg) y B3 (5,96 kg - 4,5 kg). Para los parámetros de GDP y PF no se encontraron diferencias significativas ($P > 0,005$) entre los tratamientos. El tratamiento en pellet ($1,112 \pm 0,311$) presentó diferencias significativas en valores de CA a los 35 días siendo superior al tratamiento en harina ($1,325 \pm 0,505$), a los 42 días el tratamiento en pellet ($1,022 \pm 0,311$) continuó siendo el mejor en comparación con la harina ($1,434 \pm 0,505$) presentando diferencias significativas ($P > 0,005$), los valores resultantes de las dos etapas generaron el mayor desempeño de la dieta en pellet

($0,974 \pm 0,232$) sobre la harina ($1,319 \pm 0,359$) en el periodo acumulado. La mayor viabilidad económica se presentó con el tratamiento en harina el cual tuvo un valor de retorno de US\$ 1.75 mientras que el de pellet fue US\$ 1.45.

Palabras clave: tipo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, lechones.

Introducción

La producción porcina en Centro América y el Caribe se ha caracterizado por una tendencia creciente, pasó de producir 89.000 toneladas de carne en la década de 1990-2000 a generar 139.000 del 2001-2013 (CEPAL, 2015). En República Dominicana se agrupa alrededor del 17,5 % del total de unidades productivas, ubicándola como el tercer sector agropecuario más representativo (ONE, 2015).

La alimentación en el país se da generalmente con balanceado en harina, este en ocasiones presenta baja uniformidad en el tamaño de la partícula, característica determinada por la eficiencia en la molienda (Cruz-Suarez et al., 2006). El balanceado en harina es de fácil adquisición y a bajo costo, sin embargo, puede presentar un marcado desperdicio (Sandoval, 2001), además, una partícula muy fina puede generar úlceras gástricas en lechones y cerdos de engorde (Medel et al., n.d.). El balanceado en pellet es una alternativa efectiva para mejorar el aprovechamiento de los insumos ya que la homogeneidad de sus partículas



disminuye la selectividad del animal y el desperdicio de alimento (Bolaños A, 2013).

Un factor muy importante en la alimentación de los lechones es el paso de alimentación láctea a sólida (destete) donde frecuentemente se presentan diarreas por cambios en la mucosa intestinal, principalmente por atrofia de las vellosidades; a su vez, hay una disminución en la actividad enzimática lo que conlleva a una digestión y absorción limitada de nutrientes presentes en la dieta (Lalles & Toullec, 1996). Una alternativa a estos problemas es el alimento peletizado que por la acción del calor, presión y humedad (proceso de peletizado), desnaturaliza la proteína y cambia la estructura de los almidones gelatinizándolos, mejorando la digestibilidad y generando un mayor desarrollo de las vellosidades intestinales (Valls Porta, 1993). Dichas condiciones pueden evitar la presentación de diarreas y favorecer el desarrollo de los órganos del tracto gastrointestinal que durante la fase posterior al destete continúan en crecimiento (Reis de Souza et al., 2010).

Gran parte de los programas nutricionales son enfocados a la formulación de la dieta, sin embargo, la forma en que se proporciona el alimento puede influir significativamente en la mejora de la eficiencia alimenticia y en el costo de la alimentación (Goodband et al., 2008). Se han realizado investigaciones sobre el efecto del tipo de alimento en diferentes etapas, como la de Sandoval en 2001, quien estudió el efecto del tipo de alimento (harina – pellet) en cerdos durante las fases de pre iniciación e iniciación, en su estudio no obtuvo diferencias significativas entre los tratamientos para la ganancia diaria de peso, sin embargo, la dieta alimentada con pellet presentó los mejores valores de conversión alimenticia; por otro lado Caballero & Daniel en 2010 evaluaron el efecto del alimento Peletizado desde la fase de inicio hasta engorde teniendo en cuenta el costo y la utilidad de los cerdos

alimentados con harina y pellet, en su trabajo concluyeron que el parámetro ganancia diaria de peso no presentó diferencias entre los dos tipos de alimento, mientras que la dieta en pellet tuvo los mejores resultados de conversión alimenticia durante la etapa final y presentó la mayor utilidad.

A pesar de que existe literatura acerca del efecto del tipo de alimento sobre el desempeño productivo en cerdos, es muy poca la investigación en etapas tempranas, adicional en el país son pocas las granjas que manejan alimento en pellet, por lo tanto, se busca aportar información sobre la eficiencia de la utilización de alimento peletizado en la producción de lechones. El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto productivo y económico de una dieta peletizada y en harina

en la alimentación de lechones durante la fase de destete, analizando el efecto de la forma de la dieta sobre la ganancia diaria de peso (GDP), la conversión alimenticia (CA), peso final (PF) y la viabilidad económica.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en la hacienda “La Mestiza” ubicada en Villa Sombrero provincia de Peravia, República Dominicana. Coordenadas geográficas latitud 18,257 y longitud -70,372, sur del país con una temperatura promedio de 28,1° C, altura 61 msnm, cuyo objetivo es la producción de cerdos de engorde de 100 kg de peso vivo, esta instalación cuenta con naves con un área de 10 m² por cuarto, corrales hechos de plástico con piso ranurado, comederos tipo tolva de aluminio y bebederos de chupo colgante. Se trabajó con 90 animales de la línea genética paterna P88 (Large White 20%, Hampshire 15%, Pietrain 57,5%, Duroc 7,5%) de 28 días de vida con peso promedio de 6,302 ± 0,77. Al nacimiento los individuos fueron distribuidos en un diseño completamente al azar con dos tratamientos (harina y pellet), cada tratamiento compuesto por tres bloques:



B1 (7,6 kg - 6,55 kg), B2 (6,8 kg – 6,05 kg) y B3 (5,96 kg – 4,5 kg), cada uno con 15 animales por tratamiento. Los animales tuvieron un periodo de adaptación al tipo alimento a partir de los 7 días de vida hasta los 28 días cuando se realizó el destete. El peso al inicio de la prueba (destete) fue de 6.225 Kg \pm 0.74 para los lechones alimentados con harina y de 6.380 Kg \pm 0.79 para los alimentados con pellet. De cada bloque se seleccionaron e identificaron 5 animales los cuales fueron pesados a los 28, 35 y 42 días de vida para elaborar curva de crecimiento y cálculo de parámetros productivos. El total de los animales (45 por tratamiento) fue pesado a los 28 y 42 días para determinar el aumento de peso por tratamiento y bloque. Los alimentos balanceados fueron suministrados en harina y pellet, la alimentación se realizó en dos fases (F): F1 día 28 al 35 de vida y F2 día 35 al 42 de vida, con disponibilidad ad libitum, reabasteciendo los comederos dos veces al día (7:30 am y 4:00 pm), el alimento fue pesado antes de su deposición en comedero. Los balanceados no presentaban diferencias en su composición nutricional (Tabla 1).

Tabla 1: Composición nutricional dietas Harina y Pellet.

Composición Nutricional Dietas		
	Fase 1 %	Fase 2 %
Proteína cruda min	21	20,5
Grasa min	7	7
Fibra cruda máx	2	2
Calcio min	0,9	0,9
Fosforo total min	0,7	0,7

Fuente: Procesadora de alimento Johana SRL.

El consumo de alimento fue registrado diariamente mediante el pesaje de las raciones previo al suministro y de las sobras al finalizar cada etapa de alimentación. Para los 5 cinco animales identificados por repetición se determinó la ganancia de peso (GP) desde el inicio de la prueba a los 28 días hasta los 35 (F1) y del día 35 al 42 (F2), y el valor acumulado que comprendió del día 28

al 42, para el cual se tuvo en cuenta el peso del total de individuos y se realizó de la siguiente manera: $GDP = (\text{Peso final fase} - \text{Peso inicial fase})$. La conversión alimenticia (CA) fue determinada para F1 y F2 con los valores de peso de los 5 animales identificados por repetición y la conversión para el valor acumulado se determinó con el peso del total de individuos de la prueba. $CA = \text{Consumo por fase} / \text{Aumento de peso por fase}$. El peso final (PF) fue calculado para F1 con el valor de peso de los 5 individuos marcados por repetición, para F2 se determinó a partir del peso del total de animales de la prueba.

Análisis Económico

El análisis económico fue realizado haciendo uso de la prueba costo – beneficio, la cual consistió en determinar el costo (\$US) total de la implementación de la dieta en pellet, así mismo se calculó el valor monetario que dicha dieta generó en forma de beneficios (\$US) (Lara & Franco, 2017)., valores con los cuales se expresó el monto de retribución que generó la dieta por cada dólar que se invirtió en su implementación. Finalmente se realizó una comparación del valor de retribución que generaron las dietas.

Análisis Estadístico

Los datos obtenidos de cada variable fueron analizados utilizando el modelo:

$$Y_{ij} = \mu + B_j + T_i + e_{ij}$$

Donde:

- Y es el parámetro bajo observación
- μ la media del parámetro
- B_j el efecto del bloque
- T_i el efecto del i-esimo tratamiento
- e_{ij} la variación atribuida a los individuos dentro del tratamiento, o



error experimental

Para el análisis estadístico se hizo uso de las pruebas: Barlett test para determinar la homogeneidad de varianza, prueba de normalidad Shapiro-Wilk y ANOVA.

Resultados

Los resultados obtenidos de peso final, conversión alimenticia y ganancia de peso durante la prueba están presentados en la tabla 2.

Tabla 2: Parámetros de desempeño (Promedio ±desviación estándar) de lechones alimentados con dietas experimentales

Tratamiento	Peso Final 28 a 35 días	Ganancia peso
Harina	7.43±0,93	1,29±0,08
Pellet	7,91±1,03	1,43±0,20
CV (%)	9,99	25.75
	35 a 42 días	
Harina	12.22±1,89	4,96±0,20
Pellet	11,60±2,34	4,76±0,28
CV (%)	12,86	23.43
	28 a 42 días	
Harina	12.22±1,89	6,25±0,21
Pellet	11,60±2,34	6,19±0,42
CV (%)	12,86	26.66
Tratamiento	Consumo 28 a 35 días	Conversión
Harina	1,58±0,21	1.325±0,505
Pellet	1,58±0,19	1.112±0,311
CV (%)	19,45	25,98
	35 a 42 días	
Harina	6,65±0,31	1.434±0,505
Pellet	4,44±0,20	1.022±0,311
CV (%)	21,54	30,82
	28 a 42 días	
Harina	8,24±0,43	1.319±0.359
Pellet	6,03±0,54	0.974±0.232
CV (%)	22,86	25,23

CV= Coeficiente de variación

Para los parámetros PF35 y PF42 el comportamiento productivo de los tratamientos no presentó diferencias significativas entre los tipos de alimento. Los resultados del parámetro de GP35, GP42 y GPT no obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. Para el parámetro de CA35 se presentaron diferencias significativas entre

tratamientos ($P < 0.05$), la dieta en pellet tuvo un valor de $1.112 \pm 0,311$ el cual fue menor al presentado por la dieta en harina ($1.325 \pm 0,505$), estos resultados se mantuvieron durante la CA42 presentando diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$) donde la dieta en pellet ($1.022 \pm 0,311$) obtuvo de nuevo el menor valor. La CAT o valor acumulado presentó diferencias ($P < 0.05$) siendo menor para el tratamiento en pellet (0.972) tal como se presentó durante las dos fases evaluadas.

Discusión

Los resultados de peso final obtenidos a los 35 días para el tratamiento en harina ($7.43 \pm 0,93$) y pellet ($7,91 \pm 1,03$) fueron menores a los reportados por Sandoval (2001) quien reportó un peso de 8.89 kg y 9.31 para harina y pellet respectivamente a los 35 días de vida, de igual manera los pesos reportados en dicho trabajo a los 42 días fueron mayores a los presentados en esta prueba con harina ($12.22 \pm 1,89$) y pellet ($11,60 \pm 2,34$), los valores reportados fueron de 11,92 kg para el tratamiento con harina y 12,26 kg con pellet. Los resultados obtenidos fueron comparados con las tablas PIC (2012) relación de edad y peso citadas por Castillo (2015), donde los pesos publicados para los 35 y 42 días de edad fueron de 11.1 kg y 14.0 kg respectivamente, siendo superiores a los encontrados durante esta prueba. Esto se debe posiblemente a un menor peso de los lechones de esta prueba al momento del destete, característica que está determinada por el consumo lácteo de los lechones durante las primeras semanas de vida, como lo reporta Ayala & Víctor (2001) quien evaluó el desempeño de cerdas multíparas con la adición de levadura en la dieta, donde concluyo que las cerdas que consumieron levadura tuvieron una mayor producción de leche y de mejor calidad, generando con esto un aumento significativo en el peso al destete,



en comparación con los lechones del grupo control.

Los resultados para la ganancia de peso concuerdan con lo reportado por Caballero & Daniel (2010) quienes concluyeron que la ganancia de peso de las dietas en harina y pellet fueon similares entre ellas durante todas las etapas que evaluaron desde los 49 días de vida hasta la fase final de engorde. La ganancia de peso total obtenida para el tratamiento en harina (6.25 ± 0.21) y pellet (6.19 ± 0.42) fue superior a la reportada por Meza et al., (2014) quienes realizaron un estudio similar donde encontraron un incremento de peso de 2,8 kg y 3,4 kg para los tratamientos en harina y pellet respectivamente en el periodo comprendido de los 28 a 42 días de vida, en dicho estudio al igual que en el presente trabajo no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos. De la misma forma en un estudio realizado por Aguilar (2002) donde se evaluaron parámetros productivos en lechones desde los 7 hasta los 28 días, no se encontraron diferencias significativas entre el alimento en harina y pellet para la ganancia de peso. Estos resultados pueden ser atribuidos a que el tratamiento en pellet a pesar de haber tenido un consumo de alimento inferior, su conversión fue mejor, debido a esto los valores de peso final y ganancia de peso presentaron dicha similitud.

Los resultados obtenidos para el parámetro conversión alimenticia presentan una ventaja productiva con el tratamiento en pellet, debido a que los lechones alimentados con esta dieta necesitaron de una menor cantidad de alimento para ganar un kilogramo de peso (tabla 2), esto se puede atribuir a una mayor digestibilidad de los nutrientes, como lo reporta Solano (2016) quien afirma que para obtener una alta digestión de los alimentos en fases tempranas para lechones se debe alimentar con materias primas altamente digestibles y utilizar procesos de fabricación controlados; como

limpieza y molienda de insumos y un correcto proceso de Peletizado. Esta afirmación es además corroborada por Mariscal., et al (2008) quien realizó un estudio de digestibilidad con diferentes niveles de inclusión de torta de canola en lechones destetos, obteniendo como resultado que la dieta en pellet mejoro la digestibilidad ileal de la proteína y aminoácidos. La menor conversión también puede atribuirse a una tasa de pasaje más lenta del tratamiento en pellet, corroborando lo mencionado por Villavicencio (1982) quien concluyo que el tamaño de la partícula y el volumen de la dieta afectan la tasa de pasaje, en su trabajo la dieta de mayor volumen tiende a tener tasas de pasaje más rápidas debido a una mayor estimulación de la peristalsis, como fue el caso de la dieta en harina durante esta prueba. Los valores de conversión alimenticia del tratamiento en pellet concuerdan con los reportados por Sandoval (2001) Quien obtuvo una conversión acumulada de 1.02 a los 49 días en lechones con una dieta en pellet, por otro lado, la conversión alimenticia del tratamiento en harina (1.16) presentada por Sandoval (2001) fue menor a la obtenida durante este estudio (1.353) para el tratamiento con harina. Estos resultados positivos para el tratamiento en pellet también pueden ser atribuidos a un menor desperdicio de alimento por selectividad. La mejora de este parámetro con el tratamiento en pellet concuerda con lo reportado por Lescano et al (2017) quien evaluó alimento en harina y en pellet en cerdos de 69 a 174 días de vida, obteniendo que el tratamiento en pellet tuvo una mejora en cuanto a la conversión en un 7.55% respecto al tratamiento alimentado con raciones en harina, de la misma manera en la revisión realizada por Castillo (2015) donde analizo parámetros productivos con dietas en harina y pellet en diferente granjas comerciales, concluye que las dietas en pellet pueden mejorar 5 a 12 % los valores de conversión alimenticia.

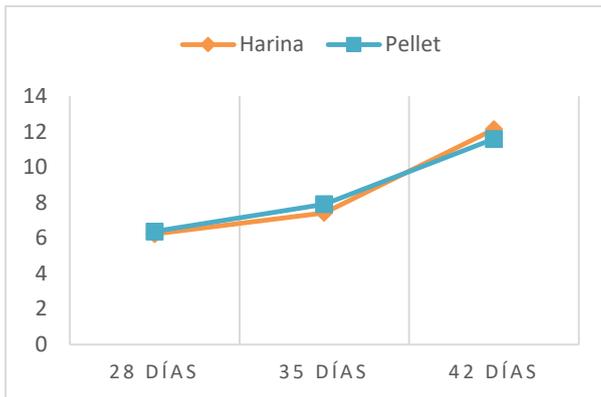


Grafico 1: Curva de crecimiento tratamientos Harina-Pellet

En la curva de crecimiento se puede apreciar la similitud que presentaron los tratamientos en cuanto al peso obtenido en las diferentes etapas evaluadas, valores que no presentaron diferencias significativas.

Análisis Económico

El mayor valor de retorno lo obtuvo el tratamiento en harina, el cual generó \$1,75 por cada dólar de inversión en la dieta con este tipo de alimento, el valor obtenido por el tratamiento en pellet fue de \$1,45 dólares, sin embargo, es de resaltar que de acuerdo a los datos obtenidos de conversión alimenticia los animales que recibieron el alimento en pellet fueron más eficientes en su transformación a tejido.

Tabla 3: Costos (US) y consumo dietas (kg)
Harina

Fase	Consumo (kg)	Precio \$/kg	Costo Total
1	71,13	1,38	98,16
2	299,76	0,93	278,77
Total	370,89		376,93
Costo/cerdo			8,38
Costo/kg peso ganado			1,07

Pellet			
Fase	Consumo (kg)	Precio \$/kg	Costo Total
1	71,31	1,61	114,81
2	200	1,24	248
Total	271,31		362,81
Costo/cerdo			8,06
Costo/kg peso ganado			1,3

Tabla 4: Costo-Beneficio

Harina		
Costos	Beneficios	
	Aumento peso (kg)	351,65
	Precio kg en pie (\$US)	1,88
Total	376,93	Total 661,1

Pellet		
Costos	Beneficios	
	Aumento peso (kg)	279,85
	Precio kg en pie (\$US)	1,88
Total	362,81	Total 526,12

Conclusiones y Recomendaciones

Los tratamientos no presentaron diferencias para los parámetros de ganancia de peso y peso final.

El tratamiento en pellet presentó los mejores valores de conversión alimenticia, obteniendo diferencias significativas en comparación con el tratamiento en harina, este parámetro da una ventaja productiva al alimento en forma de pellet por reducir el consumo total de alimento sin afectar la ganancia de peso.

El tratamiento en harina presentó el mayor valor de retribución económica, a pesar de que el consumo fue mayor, generando una mayor ganancia.

Se recomienda ampliar al tiempo experimental con el objetivo de aprovechar las ventajas productivas que presenta el alimento en pellet para el parámetro de conversión alimenticia.

Referencias

Aguilar, D. (2002). Evaluación de dos programas comerciales de alimentación para lechones pre y posdestete en Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.

Ayala, H., & Víctor, M. (2001). Uso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de cerdas multiparas. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.

Caballero, G., & Daniel, J. (2010). Efecto del uso de alimento balanceado peletizado desde el inicio hasta el engorde en la granja porcina el Hobo, Santa Cruz de Yojoa, Honduras. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2012.

Castillo Verde, C. G. (2015). Influencia de la presentación del alimento en los parámetros productivos de cerdos en recría y engorde.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2015). Evolución Del Sector Agropecuario En Centroamérica Y La República



- Dominicana, 1990-2013. Retrieved from https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37777/S1500191_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cruz-Suarez, L. E., Ruiz-Díaz, P. P., Cota-Cerecer, E., Nieto-Lopez, M. G., Guajardo-Barbosa, C., Tapia-Salazar, M., ... Ricque-Marie, D. (2006). Revisión sobre algunas características físicas y control de calidad de alimentos comerciales para camarón en México. *Memorias Del VIII Simposio Internacional de Nutrición Acuicola*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México, 330–370.
- Goodband, B., Tokach, M., Dritz, S., DeRouchey, J. M., & Nelssen, J. L. (2008). Feeding and feeder management influences on feed efficiency. *Kansas State University*. St Paul Minnesota, USA.
- Lalles, J. P., & Toullec, R. (1996). Digestion des protéines végétales et hypersensibilité digestive chez le veau préruminant. *Productions Animales* 4 (9), 255-264.(1996).
- Lara, I. J., & Franco, O. C. (2017). Revista: CE Contribuciones a la Economía ISSN: 1696-8360 ANÁLISIS DEL COSTO – BENEFICIO UNA. 1–8. Retrieved from <http://eumed.net/ce/2017/2/costo-beneficio.html%0Ahttp://hdl.handle.net/20.500.11763/ce172costo-beneficio>
- Lescano, D., Arrieta, J., Miranda, M., & Felicioni, E. (2017). Efecto de la forma de presentación de raciones molidas en cerdos de engorde. *Suis*, (140), 24–27.
- Mariscal, G., Reis, T. C., & Parra, J. E. (2008). Determinación de los coeficientes de digestibilidad ileal aparente y estandarizada de la proteína y aminoácidos de la torta de canola en lechones recién destetados. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 21(2), 201–209.
- Medel, P., Mateos, G. G., Angeles, M., & Gorriz, L. (n.d.). Nutrición y alimentación de lechones destetados precozmente. (May 2014). Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Gonzalo_Mateos/publication/28180213_Nutricion_y_alimentacion_de_lechones_destetados_precozmente/links/0fcfd51421a80cd438000000/Nutricion-y-alimentacion-de-lechones-destetados-precozmente.pdf
- Meza, M., Wilmer, D., Rodríguez, G., & Norman, R. (2014). Evaluación productiva y económica de dos programas de alimentación para cerdos en la fase posdestete hasta 70 días de edad.
- Oficina Nacional de Estadística (ONE). (2015). Informe de resultados del Precenso Nacional Agropecuario 2015. Retrieved from <http://www.one.gov.do/Multimedia/Download?ObjId=18055>
- Reis de Souza, T. C., Mariscal Landín, G., & Escobar García, K. (2010). Algunos factores fisiológicos y nutricionales que afectan la incidencia de diarreas posdestete en lechones. *Veterinaria México*, 41(4), 275–288.
- Sandoval, E. R. L. (2001). Evaluación De Dos Formas Físicas De Presentación De Alimento (Harina Vrs Pelet) De Cerdos En Las Fases De Pre-Iniciación E Iniciación. *Universidad De San Carlos De Guatemala*.
- Solano, M. L. (2016). Consideraciones en la alimentación Posdestete: la necesidad de un buen preiniciador.
- Valls Porta, A. (1993). El Proceso De Extrusión En Cereales Y Habas De Soja. *Ix Curso De Especialización Fedna*. Retrieved from http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Extrusion_y_su_efecto.pdf
- Villavicencio Vallejo, M. (1982). Efecto del tamaño de partículas sobre la tasa de pasaje y digestibilidad de la pared celular en cerdos.