

**Evaluación de dos pre iniciadores comerciales
para lechones en la granja porcina de
Zamorano**

**Fiorela Tiffany Moreira Banguera
William José Meza Roldán**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**
Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Evaluación de dos pre iniciadores comerciales para lechones en la granja porcina de Zamorano

Proyecto especial de graduación presentado como requisito para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Fiorela Tiffany Moreira Banguera
William José Meza Roldán

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2018

Evaluación de dos pre iniciadores comerciales para lechones en la granja porcina de Zamorano

**Fiorela Tiffany Moreira Banguera
William José Meza Roldán**

Resumen. La transición de leche materna a alimento sólido de los lechones es una etapa crítica en la cual el lechón sufre estrés y daños considerables en el sistema digestivo que se ven reflejados en la ganancia o pérdida de peso. El objetivo del estudio fue evaluar el desempeño del programa de núcleos nutricionales PREMEX® vs. programa de pre-iniciadores BIO-NOVA de ALCON® en destete y pos destete midiendo variables productivas y económicas. El experimento se llevó a cabo en la granja porcina educativa en la Escuela Agrícola Panamericana y se utilizaron 115 lechones de las razas Landrance × Duroc × Yorkshire que fueron asignados según raza y edad de la madre. El alimento se proporcionó *ad libitum*, bajo la regla de poco y frecuente. En cuanto al diseño experimental se utilizaron Bloques Completamente al Azar con medidas repetidas en el tiempo. Como resultados, se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) a los 70 días en el programa ALCON® vs. PREMEX® en peso (29.45 y 27.03 kg respectivamente), ganancia de peso (729.92 y 618.08 g/día/cerdo) y consumo de alimento (1332.06 y 1017.62 g/cerdo/día). Por otra parte, no se encontraron diferencias ($P > 0.05$) en el ICA; ALCON® obtuvo 1.44 mientras que PREMEX® obtuvo 1.46. Bajo condiciones similares a las de Zamorano se recomienda utilizar el programa de alimentación ALCON®

Palabras clave: Cerdos, destete, microvellosidades, transición.

Abstract. The transition from maternal milk to solid feed of piglets is a critical stage in which the piglet suffers stress and considerable damage to the digestive system that are reflected in the gain or loss of weight. The objective of the study was to evaluate the performance of the PREMEX® nutritional nucleus program. The ALCON® BIO-NOVA pre-starter program in the weaning and post-weaning phase in piglets measuring productive and economic variables. The experiment was carried out at the educational pig farm in the Panamerican Agricultural School; 115 piglets of the Landrance × Duroc × Yorkshire breeds were used, which were assigned according to race and age of the mother. The food was provided *ad libitum*, under the rule of little and frequent according to the indications of the commercial house. An experimental design of Completely Random Blocks was used with measures repeated over time. As results, differences were found ($P \leq 0.05$) at 70 days in the ALCON® program. PREMEX® by weight (29.45 and 27.03 kg respectively), weight gain (729.92 and 618.08 g / day / pig) and feed intake (1332.06 and 1017.62 g / pig / day). On the other hand, no differences were found ($P > 0.05$) in the feed conversion rate; ALCON® obtained 1.44 while PREMEX® obtained 1.46. Under conditions similar to those of Zamorano, it is recommended to use the ALCON® feeding program.

Key words: Microvilli, pigs, transition, weaning.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES.....	10
5. RECOMENDACIONES.....	11
6. LITERATURA CITADA.....	12
7. ANEXOS.....	14

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Peso de lechones (kg) a los 21, 35, 50 y 70 días de edad para los programas de alimentación.	5
2. Ganancia diaria de peso (g/día/cerdo) para lechones con los programas de alimentación en las fases de los 21 a 70 días de edad	6
3. Consumo de alimento (g/día/cerdo) para lechones con los programas de alimentación en las fases de los 21 a 70 días de edad.	6
4. Índice de conversión alimenticia para lechones con los programas de alimentación en las fases de los 21 a 70 días de edad.	7
5. Análisis de costos de alimentación para lechones de 70 días de edad con el programa de alimentación ALCON®.	8
6. Análisis de costos para lechones de 70 día de edad con el programa de alimentación PREMEX®.	8
7. Relación beneficio/costo para lechones con los programas de alimentación por etapas de crecimiento.	9
Anexos	Página
1. Composición de la dieta núcleo PREMEX® para la etapa 0 y costo de ingredientes.	14
2. Composición de la dieta núcleo PREMEX® para la etapa 1 y costo de ingredientes.	14
3. Composición de la dieta núcleo PREMEX® para la etapa 2 y costo de ingredientes.	14
4. Composición de la dieta núcleo PREMEX® para la etapa 3 y costo de ingredientes.	15

1. INTRODUCCIÓN

El aumento en la producción de cerdos se debe al creciente consumo del mismo. Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA 2018) en el 2017 el 40.4% de la carne mundialmente consumida fue de cerdo seguida del pollo con un 32.4%. La producción porcina se ha distribuido por todo el mundo, con excepción de algunos lugares debido a la cultura de los mismos y sus creencias religiosas (FAO 2016).

Aun cuando América Latina no es el mayor consumidor de carne de cerdo a nivel mundial, durante los últimos años la producción porcina ha crecido de manera acelerada, pasando de criar cerdos en traspatio, alimentándolos con desechos orgánicos a empresas medianas con sistemas de producción intensivos, considerando aspectos muy importantes en la producción como la genética del animal y un manejo eficiente del mismo (Armas 2006).

Una de las etapas clave en la producción porcina es el destete y la transición de leche materna a alimento sólido de los lechones, esto indicará el número de lechones destetados/hembra/año, parámetro muy importante utilizado para medir la eficiencia de una granja. El destete a edades más tempranas permite mejorar el estado sanitario del lechón y maximizar el rendimiento reproductivo de la granja con un mayor número de cerdos al año, menores costos de instalaciones y controlar enfermedades, pero para lograrlo se requiere un mejor manejo, puesto que, entre más temprano se desteta al cerdo, más tiempo necesitará para adaptarse al cambio (Gomez *et al.* 2008).

El destete es un proceso que usualmente se realiza durante el día 21- 35, dependiendo de la granja y el manejo de la misma, en el cual el lechón sufre estrés y daños considerables en el sistema digestivo como reducción en la altura de las vellosidades, incremento de la profundidad de las criptas, disminución de la capacidad digestiva y de absorción de nutrientes debido al cambio de alimento, teniendo consecuencias negativas tanto a corto como largo plazo (Contreras *et al.* 2012). Normalmente los lechones durante dicho periodo tienen diarreas fisiológicas, patológicas, pérdida de peso y en caso extremo la muerte causada mayormente por la deshidratación debido a las diarreas (Perez 2013).

La transición del alimento materno a alimento sólido debe ser lo menos estresante para el lechón y procurar pérdidas mínimas en cuanto a peso, por lo cual se utilizan pre iniciadores de excelente calidad. Es importante que los pre iniciadores sean fáciles de digerir para el lechón, con alto grado de absorción y que sean palatables, preparados con sustitutos lácteos, cereales, concentrados proteicos, vitaminas, minerales y aditivos (Gomez *et al.* 2008).

Varios estudios han demostrado que proveerle al lechón dietas sólidas compuestas de carbohidratos complejos aumentan la secreción de ácido y pepsinógeno en el estómago y la actividad de enzimas gástricas y pancreáticas (Aguilar 2002). Aun cuando el estrés generado por el cambio es inevitable, el consumo de pre iniciadores disminuirá los efectos negativos que produce el ayuno voluntario del lechón combinado con el estrés social y ambiental que presentan (Gomez *et al.* 2008).

Incluso, lechones que han tenido una ganancia de peso sobresaliente pre destete, durante el destete no crecen o tienen un crecimiento negativo en los primeros días, afectando no solo a la productividad de la unidad, también predispone al lechón a una futura pérdida en su potencial de crecimiento. Por esta razón es necesario proveerles a los lechones un programa de alimentación antes del destete puesto que este ayuda al desarrollo del sistema digestivo y lo prepara para el cambio de alimento, además de permitir un mayor consumo de alimento en la etapa de pos destete (Vallejo 2005).

Un mal destete perjudicará a los lechones y, por ende, los rendimientos de la granja se verán afectados. Los animales tardarán más tiempo para llegar al peso estimado para cosecha, son propensos a enfermedades y tendrán un alto índice de conversión alimenticia, proveerles de la dieta adecuada cambiará drásticamente el panorama anteriormente mencionado.

- Los objetivos del estudio fueron evaluar el desempeño del programa de núcleos PREMEX® vs. el programa ALCON® en la fase de pre y pos destete en lechones, sobre la ganancia de peso diaria, índice de conversión alimenticia, consumo de alimento, peso al destete y a 70 días de edad y determinar el costo de cada uno de los programas de alimentación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en los edificios de maternidad y destete de la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el Valle del Río Yeguaré a 30 km de Tegucigalpa, Honduras durante el mes de diciembre hasta julio del 2018. La elevación es de 800 msnm, con precipitaciones promedio de 1100 mm anuales y una temperatura promedio de 24 °C.

Se utilizaron 115 lechones entre machos y hembras, correspondientes a cruces de razas Landrace × Duroc × Yorkshire que fueron asignados según raza y edad de la madre. Durante la etapa de lactancia (21 días) los lechones se ubicaron en la sala de maternidad en jaulas de 1.6 m × 2.4 m. Durante la etapa pos destete desde el día 22 hasta el día 70 se ubicaron en corrales de 2 m × 3 m, con pisos de plástico ranurado, elevados a 60 cm del piso de cemento.

El alimento se proporcionó *ad libitum*, bajo la regla de poco y frecuente durante el tiempo que el tratamiento de la casa comercial sugería. Para proporcionar el alimento se utilizaron comederos de tolvas.

Se evaluaron dos programas de pre iniciadores, uno con alimento peletizado y un núcleo en presentación de harina, cada uno con etapas y ciclos diferentes. Los pesos se tomaron al final de cada etapa de los tratamientos.

El programa de núcleos para lechones de la compañía PREMEX® consta de cuatro diferentes fases determinadas por la edad de los lechones. COMPET 2.0 fue el producto de la fase cero y se les administró a los lechones a partir de los cinco días de edad hasta los 32 días de edad, siendo los lechones destetados al día 21. Fue necesario realizar una transición gradual de producto durante cuatro días para la siguiente fase. COMPETITIVO NÚCLEO fue el producto que se utilizó en la primera fase, proporcionándose desde el día 32 hasta los 42 días de edad. Posteriormente, se les suministró COMPETITIVO NUCLEO HONDU, partiendo desde el día 43 hasta cumplir los 51 días de edad. Por último, se realizó un cambio a la última fase, desde los 52 hasta los 70 días de edad, en el que se proporcionó HONDUR NÚCLEO 4.

El programa de pre- iniciadores BIO-NOVA de la compañía ALCON® consta de cuatro etapas claramente definidas donde se cambió de alimento según la edad del lechón. El alimento se le proporcionó *ad libitum* bajo la regla de poco y frecuente realizando una transición gradual de producto durante tres días para la siguiente fase. BIO-NOVA 1 se proporcionó a partir de los cinco días de nacidos hasta el día 28. Desde el día 29 a 35 se

suministró BIO-NOVA 2. Posteriormente de los días 36 a 49 se le suministró BIO-NOVA 3. Por último, se suministró BIO-NOVA 4 de los días 50 a 70 días de edad.

Se evaluaron las siguientes variables:

Ganancia Diaria de Peso (GDP en g/día).

Los lechones se pesaron al inicio del tratamiento y al final de cada fase, lo que permitió obtener el incremento diario en el peso de los animales.

Consumo Diario de Alimento (CA en g/día).

Se obtuvo dividiendo el consumo total de alimento entre los días de consumo. Se pesó el alimento ofrecido diariamente y el rechazo de cada camada.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA).

Se obtuvo dividiendo el consumo diario de alimento entre la ganancia diaria de peso.

Costo de alimentación de los tratamientos.

Se realizó el cálculo de los costos de alimentación de cada tratamiento con el fin de definir cuál es más rentable.

Diseño experimental y análisis estadístico.

Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con medidas repetidas en tiempo, utilizando dos tratamientos y cinco repeticiones de cada uno. Se realizó con un análisis de varianza ANDEVA con un nivel de probabilidad del 5% utilizando el programa SAS® versión 9.3 (Statistical Analysis System 2013).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso de lechones a los 21, 35, 50 y 70 días de edad.

No se encontró diferencia ($P>0.05$) en el peso a los 21, 35 y 50 días (Cuadro 1), sólo existió diferencia ($P\leq 0.05$) en el peso final de los lechones, es decir, a los 70 días de edad donde los lechones que se alimentaron con el programa ALCON® fueron más pesados que los alimentados con el programa PREMEX® y fue mayor comparado con el obtenido por Lara (2006) y Vallejo (2005) en Zamorano, los cuales fueron 23.8 kg y 26.4 kg respectivamente utilizando el programa de alimentación ALCON®. El rango óptimo de peso de lechones esperado a los 70 días es de 25-30 kg, lo que muestra que ambos programas de alimentación se encuentran dentro del rango sugerido (Castillo 2006).

Cuadro 1. Peso de lechones (kg) a los 21, 35, 50 y 70 días de edad para los programas de alimentación.

Días de edad	Etapas	ALCON®	PREMEX®
21	0 ^(ns)	5.83	5.53
35	1 ^(ns)	8.86	8.04
50	2 ^(ns)	15.07	15.01
70	3*	29.45 ^a	27.03 ^b

*ab: Valores con letras distintas en la misma línea, difieren entre sí ($P\leq 0.05$)

^(ns): Diferencia no significativa entre tratamientos ($P>0.05$)

Ganancia diaria de peso.

No se encontraron diferencias ($P>0.05$) desde el día 21 al día 50 entre los dos programas de alimentación (Cuadro 2). Existió diferencia ($P\leq 0.05$) al día 70, donde los lechones alimentados con el programa de ALCON® tenían una mayor ganancia diaria de peso comparado con el programa de PREMEX®. Con el presente estudio se encontraron ganancias de peso mayores en todas las etapas con PREMEX® y ALCON® a los datos obtenidos por Lara (2006) a los 28, 35 y 70 días que son de 137.6, 248.3 y 436.7 g/día/cerdo respectivamente en el programa de alimentación de ALCON®.

El rango óptimo según el National Research Council (NRC 2012) es de 210 g/día cuando los lechones pesan entre 5-7 kg, 335g/ día con peso de 7-11 kg, 585 g/día con peso de 11-25 kg y 758 g/día en lechones con peso de 25-50 kg, se muestra que ambos programas se encuentran dentro del rango descrito.

Cuadro 2. Ganancia diaria de peso (g/día/cerdo) para lechones con los programas de alimentación en las fases de los 21 a 70 días de edad

Días de edad	Etapa	ALCON®	PREMEX®
21-35	1 ^(ns)	210.72	187.44
35-50	2 ^(ns)	403.04	418.47
50-70	3*	729.92 ^a	618.08 ^b
Acumulado		447.89 ^a	407.99 ^b

*ab: Valores con letras distintas en la misma línea, difieren entre si ($P \leq 0.05$)

(ns): Diferencia no significativa entre tratamientos ($P > 0.05$)

Consumo de alimento.

No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) desde el día 21 al día 50. Sin embargo, se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) en la tercera etapa, del día 50 al 70, siendo ALCON® el producto más consumido con una diferencia de consumo de 314.44 g/día/cerdo, que se ve reflejado en mayor ganancia de peso a los 70 días.

Cuadro 3. Consumo de alimento (g/día/cerdo) para lechones con los programas de alimentación en las fases de los 21 a 70 días de edad.

Días de edad	Etapa	ALCON®	PREMEX®
21-35	1 ^(ns)	223.27	188.71
35-50	2 ^(ns)	562.63	583.39
50-70	3*	1332.06 ^a	1017.62 ^b

*ab: Valores con letras distintas en la misma línea, difieren entre si ($P \leq 0.05$)

(ns): Diferencia no significativa entre tratamientos ($P > 0.05$)

Los lechones deberían consumir entre 320 y 400 g/día/cerdo durante la primera semana post destete (Varley 1998), lo que demuestra que tanto PREMEX® como ALCON® se encuentran debajo de este rango. Asimismo, el estudio realizado por Lara (2006) refleja un consumo de 258.1 g/día/cerdo durante la primera etapa con el programa ALCON® siendo este mayor que los dos programas que se evaluaron. Esto demuestra que se pueden utilizar aditivos en el alimento o hacerlo más apetecible para el lechón y lograr un mayor consumo que se verá reflejado en ganancia de peso. Sin embargo, se muestra un mayor consumo de alimento en la última etapa, desde el día 50 al 70 comparado con el estudio de Lara (2006)

donde el consumo es de 794.6 g/día/cerdo. El rango óptimo según NRC (2012) es de 280 g/día cuando los lechones pesan de 5-7 kg, 493 g/ día con peso de 7-11 kg, 953 g/día con peso de 11-25 kg y 1582 g/día cuando los lechones pesan 25-50 kg, ambos programas se encuentran debajo del rango, sin embargo, los datos mencionados son hasta que el lechón alcanza 50 kg.

El máximo consumo de alimento es importante desde el punto de vista de la salud intestinal ya que previene la atrofia. Mayores consumos conducen a mayor crecimiento de la mucosa, mientras que, en los periodos de consumo reducido o ayuno, como ocurre después del destete la mucosa se atrofia. Mejorar el consumo resulta en un mayor crecimiento del lechón y mejor salud intestinal (Gomez *et al.* 2008).

Índice de conversión alimenticia.

No se encontraron diferencias ($P>0.05$) en ambos programas desde los 21 a 70 días (Cuadro 4). Un ICA bajo refleja la eficiencia de los lechones de convertir el alimento en carne y se refleja en las mejoras del valor económico de la granja (Castillo 2006). En el estudio realizado por Vallejo Mendoza (2005) con el programa de ALCON[®] se obtuvo un ICA de 1.4 similar al programa de alimentación que se evaluó. Se obtuvo datos menores al estudio realizado por González Aceituno (2006) de 1.57.

Los productos de ALCON[®] son peletizados mientras que PREMEX[®] presenta sus productos en harinas, no se encontraron diferencias significativas, aun cuando el alimento peletizado incrementa la tasa de crecimiento del lechón y la eficiencia alimenticia (Marshall 1997), además mejoran el manejo de alimentación y la digestibilidad por el tamaño de partícula (Brumm *et al.* 2008).

Cuadro 4. Índice de conversión alimenticia para lechones con los programas de alimentación en las fases de los 21 a 70 días de edad.

Días de edad	Etapas	ALCON [®]	PREMEX [®]
21-35	1 ^(ns)	1.05	1.04
35-50	2 ^(ns)	1.40	1.39
50-70	3 ^(ns)	1.87	1.94

^(ns): Diferencia no significativa entre tratamientos ($P>0.05$)

Análisis de costos de alimentación

En los Cuadros 5 y 6 se muestra el costo total de los programas evaluados. Estos fueron calculados con base en los precios actuales de los productos utilizados entre sus respectivas etapas. Ambos programas muestran un comportamiento similar presentando el mayor costo por kilogramo durante la primera fase y disminuyendo sucesivamente entre cada etapa. Sin

embargo, el aumento en el consumo de los lechones genera un aumento en el costo total para cada etapa.

Cuadro 5. Análisis de costos de alimentación para lechones de 70 días de edad con el programa de alimentación ALCON®.

Programa	Etapas	Costo L/Kg	Consumo Kg/Cerdo	Costo Total L./Cerdo
ALCON®	Bionova 1	21.32	0.23	5.00
	Bionova 2	16.91	3.18	53.77
	Bionova 3	14.93	8.53	127.29
	Bionova 4	14.93	26.52	395.94
	Total			582.00

Tasa de cambio 24.01 L/\$

Cuadro 6. Análisis de costos para lechones de 70 día de edad con el programa de alimentación PREMEX®.

Programa	Etapas	Costo L./Kg	Consumo Kg/Cerdo	Costo Total L./Cerdo
PREMEX®	Compet 2.0	40.90	2.12	86.54
	Competitivo Nucleo	22.15	5.20	115.30
	Comp. Nucleo Hondu	14.61	5.83	85.17
	Hondur Nucleo 4	12.21	19.22	234.70
	Total			521.70

Tasa de cambio 24.01 L/\$

Utilizando el precio por kilogramo de peso vivo actual se determinaron los ingresos y, por lo tanto, la utilidad sobre el alimento generada (Cuadro 7). Debido a que el programa ALCON® presenta un mayor peso a los 70 días de edad, se muestra un mayor ingreso y utilidad sobre el alimento en comparación de PREMEX®. Por otro lado, el costo de PREMEX® es menor en comparación al de ALCON® mostrando un mayor valor en la relación beneficio/costo.

Cuadro 7. Relación beneficio/costo para lechones con los programas de alimentación por etapas de crecimiento.

Programa	Precio Peso Vivo	Peso	Ingreso Total	Costo total	Utilidad sobre alimento	Relación
	L./Kg	Kg	L.	L.	L.	(B/C)
ALCON®	77.16	29.50	2276.22	582.00	1694.22	2.91
PREMEX®	77.16	27.20	2098.75	521.70	1577.05	3.02

4. CONCLUSIONES

- El peso de los lechones, ganancia diaria de peso y consumo de alimento con ambos programas de alimentación es similar hasta el día 50, mientras que a los 70 días de edad los lechones alimentados con el programa ALCON[®] tienen mejores resultados que los lechones alimentados el programa de PREMEX[®].
- El índice de conversión alimenticia en los programas de PREMEX[®] y ALCON[®] fueron similares durante todas las etapas del tratamiento.
- Al utilizar el programa de alimentación ALCON[®] se obtienen mayores utilidades a diferencia del programa de PREMEX[®].

5. RECOMENDACIONES

- Bajo condiciones similares a las de Zamorano se recomienda utilizar el programa de alimentación ALCON[®] debido al peso superior al día 70.
- Realizar otros estudios con lechones destetados al día 28 y programas con el mismo número de etapas y días.

6. LITERATURA CITADA

Aguilar Domínguez LE. 2002. Evaluación de dos programas comerciales de alimentación para lechones pre y posdestete en Zamorano [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 14 p.

Armas Torres AA. 2006. Evaluación productiva y económica de la extrusión de maíz y soya en la alimentación de lechones de 28 a 42 días de edad [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 19 p.

Brumm M, Colgan S, Bruns K. 2008. Effect of out-of-feed events and diet particle size on pig performance and welfare. *Journal of Swine Health and Production*, 16(2):72–80.

Castillo R. 2006. Producción de cerdos. Primera edición, Zamorano Academic Press. Zamorano, Honduras. 89 p. ISBN: 1-885995-63-6.

Contreras J, Calderón Á, López J. 2012. La nutrición del lechón en relación con los puntos críticos del destete. *Anaporc: revista de la Asociación de Porcinocultura Científica*, 9(90):24–28.

[FAO] (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2016. Cerdos y: FAO División de Producción y Sanidad Animal. [Actualizado el 26 de abr. de 2016; consultado el 27 de oct. de 2017]. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>.

Gomez Insuasti AS, Vergara Collazos D, Argote FE. 2008. Efecto de la dieta del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. [Tesis] Facultad de Ciencias Agropecuarias. 6(1):33–38.

González Aceituno WF. 2006. Evaluación productiva y económica de dos programas de alimentación en cerdos lactantes y posdestete hasta 70 días de edad. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 26p.

Lara Brito MV. 2006. Evaluación de dos programas de alimentación para lechones en Zamorano-Honduras. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 22p.

Marshall J. 1997. *Animal feeding and nutrition: Feeding guides and recommendation*. 5ª ed. U.S.A: Kennedall/Hunt.

National Research Council. 2012. Nutrient requirements of swine. Washington, D.C.: National Academies Press. XVII, 400. ISBN: 978-0-309-22423-9.

Perez J. 2013. Fisiología digestiva y utilización de aditivos y nutrientes. [Tesis] Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, Servicio de nutrición y Bienestar animal. 26 p.

SAS® (Statistical Analysis Institute Inc) 2013. Statistical Analysis Systems 9.4 for Windows Standard version users Guide.

USDA (United States Department of Agriculture). 2018. Livestock and poultry world markets and trade. <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/livestock-poultry-ma/livestock-poultry-ma-04-10-2018.pdf>

Vallejo Mendoza AP. 2005. Evaluación de dos programas comerciales de alimentación para lechones pre y pos destete en Zamorano [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 21 p.

Varley M. 1998. El Lechón recién nacido: Desarrollo y supervivencia. Zaragoza: Acribia. IX, 357. ISBN: 84-200-0864-8.

7. ANEXOS

Anexo 1. Composición de la dieta núcleo PREMEX® para la etapa 0 y costo de ingredientes.

Ingrediente	Kg	L/Kg	Costo Total
NURSING PIG 1 CTTVO. 2.0	50.40	73.24	3691.17
Maíz	39.97	6.88	274.96
Soya	8.98	13.54	121.58
Sal	0.39	3.02	1.18
Carbonato de calcio	0.25	2.93	0.74
Total	100	40.90	4089.63

Anexo 2. Composición de la dieta núcleo PREMEX® para la etapa 1 y costo de ingredientes.

Ingrediente	Kg	L/Kg	Costo Total
NURSING PIG 2 CTTVO. 2.0	29.70	52.91	1571.45
Maíz	47.89	6.88	329.40
Soya	17.03	13.54	230.55
A. Palma	4.49	18.08	81.34
Carbonato de calcio	0.48	2.93	1.41
Sal	0.4	3.02	1.21
Total	100	22.15	2215.36

Anexo 3. Composición de la dieta núcleo PREMEX® para la etapa 2 y costo de ingredientes.

Ingrediente	Kg	L/Kg	Costo Total
NURSING PIG 3 CTTVO. 2.0	14.50	46.76	678.02
Maiz	55.92	6.88	384.64
Soya	24.78	13.54	335.40
A. Palma	3.21	18.08	58.05
Carbonato de calcio	1.19	2.93	3.49
Sal	0.4	3.02	1.21
Total	100.00	14.61	1460.82

Anexo 4. Composición de la dieta núcleo PREMEX® para la etapa 3 y costo de ingredientes.

Ingrediente	Kg	L/Kg	Costo Total
NURSING PIG 4 CTTVO. 2.0	5.3	59.52	315.48
Maíz	58.07	6.88	399.41
Soya	30.17	13.54	408.43
A. Palma	4.32	18.08	78.08
Carbonato de calcio	0.83	2.93	2.45
Fosfato Monodicalcio	0.81	21.28	17.17
Sal	0.5	3.02	1.51
Total	100	12.21	1221.01