

Evaluación de dos programas de alimentación en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha

**Jorge Eduardo Loaisiga Romero
Carlos Alfredo Deshon Gómez**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2017

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Evaluación de dos programas de alimentación en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha

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

Presentado por

Jorge Eduardo Loaisiga Romero
Carlos Alfredo Deshon Gómez

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2017

Evaluación de dos programas de alimentación en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha

**Jorge Eduardo Loaisiga Romero
Carlos Alfredo Deshon Gómez**

Resumen. La carne más consumida a nivel mundial es la carne de cerdo. La inclusión de aditivos alimenticios en las dietas aumenta la productividad animal y mejora las características de la canal. El objetivo de este estudio fue evaluar el núcleo nutricional INOVO® en cerdos de engorde midiendo variables productivas y económicas. Se utilizaron 140 cerdos entre machos castrados y hembras de las razas Yorkshire×Landrace×Duroc desde la etapa de Inicio (42 días de edad) hasta la cosecha (161 días de edad). Los tratamientos fueron núcleo INOVO® y como control el programa de alimentación de la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. La ganancia diaria de peso del tratamiento INOVO® fue inferior en la etapa de crecimiento y superior en la etapa final, en inicio y desarrollo no hubo diferencias ($P > 0.05$). El consumo de alimento del tratamiento INOVO® fue menor en todas las etapas, excepto en la etapa de desarrollo que no presentó diferencias ($P > 0.05$). El índice de conversión alimenticia fue menor por el tratamiento INOVO® en las etapas inicio y final, crecimiento y desarrollo no presentaron diferencias ($P > 0.05$). Las variables rendimiento en canal caliente y espesor de grasa dorsal no presentaron diferencias ($P > 0.05$). El área de lomo fue superior por parte del tratamiento INOVO®. La utilización del tratamiento INOVO® presentó una reducción en los costos de alimentación y una mayor rentabilidad.

Palabras clave: Características de canal, costos, núcleo nutricional, productividad animal.

Abstract. The meat most consumed in the world is pork. The inclusion of feed additives in diets increase the animal productivity and improves carcass attributes. The objective of the study was to evaluate the nutritional nucleus INOVO® in fattening pigs measuring productive and economics variables. 140 pigs were used between castrated males and sows with Yorkshire×Landrace×Duroc crossbreeds from the initial stage (42 days old) to final stage (161 days old). The treatments evaluated were the nucleus INOVO® and as control the fattening pigs feeding program of the Swine Farm of the Panamerican Agricultural School. The daily weight gain of the pigs with the INOVO® treatment was lower in the growth stage and superior in the final stage, in the initial and development stages were no differences ($P > 0.05$). The feed consumption of the INOVO® treatment was minor in all the stages, except in the development stages which are no differences ($P > 0.05$). The feed ratio of the INOVO® treatment was lower than control in the initial and final stages, growth and development stages presented no differences ($P > 0.05$). The variables hot carcass and back fat thickness presented no statistically differences ($P > 0.05$). The loin eye area of the INOVO® treatment was superior to the control. The use of the INOVO® treatment presented a reduction in the feeding cost and a higher profitability.

Key words: Animal productivity, costs, hot carcass attributes, nutritional nucleus.

CONTENIDO

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

-

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Efecto de dos programas de alimentación en la ganancia diaria de peso en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha.	5
2. Efecto de dos programas de alimentación en el consumo de alimento en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta la cosecha.....	6
3. Efecto de dos programas de alimentación en el índice de conversión alimenticia en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha.....	7
4. Efecto de dos programas de alimentación en el peso final, rendimiento en canal caliente (RCC), área de lomo y espesor de grasa dorsal de cerdos en engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha.	8
5. Análisis de costos de alimentación por cerdo con el programa de alimentación tratamiento INOVO® y el programa de alimentación implementado por la Granja Porcina educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.	8
6. Análisis de rentabilidad sobre costos de alimentación entre dos programas de alimentación en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha.....	9
Anexos	Página
1. Dieta utilizada durante la etapa de crecimiento en el tratamiento control.	14
2. Dieta utilizada durante la etapa de desarrollo en el tratamiento control.	14
3. Dieta utilizada durante la etapa de engorde en el tratamiento control.	14
4. Dieta utilizada durante la etapa de crecimiento en el tratamiento INOVO®.....	15
5. Dieta utilizada durante la etapa de desarrollo en el tratamiento INOVO®.....	15
6. Dieta utilizada durante la etapa de engorde en el tratamiento INOVO®.....	15

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas las explotaciones porcinas han evolucionado significativamente debido al incremento exponencial de la población a nivel mundial generando una alta demanda de alimento por cubrir (Departamento Administrativo Nacional de Estadística 2012).

A nivel mundial la carne de mayor consumo es la carne de cerdo, seguida por las aves. El consumo se ha intensificado e incrementado debido a que los países en vías de desarrollo han empezado a elevar su consumo ya que la carne de cerdo representa una fuente de proteína adquirible dentro de la dieta (FAO 2014).

En los últimos años la producción de ganado porcino se ha intensificado y se encuentra catalogado como el sector pecuario de mayor crecimiento, buscando la manera de producir más eficientemente con los mismos recursos y bajos costos de producción (Departamento Administrativo Nacional de Estadística 2012).

Dentro de la cadena de producción porcina los costos de alimentación son los que representan el mayor porcentaje, acercándose al 70% de los costos totales de producción. Las principales fuentes de proteína utilizadas en las explotaciones no son producidas dentro del territorio centroamericano por lo tanto se recurre a la importación de las materias primas, ya que es necesario que los cerdos reciban la mejor calidad de suplementos nutricionales y dietas. La alimentación además de ser el principal componente del costo, también significa la principal ruta de eficiencia y agregación de valor (Gabosi 2012).

Los principales factores que son fundamentales en toda explotación porcina son la nutrición, la genética y el manejo. Existe una correlación directa entre estos tres componentes del triángulo productivo, los cuales son modificables para mejorar la productividad, la eficiencia, calidad y para mantenerse competitivo en el mercado. Por tanto, una alimentación deficiente nutricionalmente causa una repercusión negativa en el cerdo, logrando así que no exprese el potencial genético de los animales e invalidando los máximos esfuerzos para lograr un ambiente idóneo de producción (Tinoco Jaramillo 2004).

La producción porcina en los países en vías de desarrollo se ha mantenido bajo los sistemas tradicionales y muy poco explotada bajo sistemas de producción intensiva. Los programas de alimentación que siguen siendo manejados son básicamente a pequeña escala, de subsistencia como base alimenticia materias primas de baja calidad nutricional (FAO 2014).

El cerdo moderno se ha convertido en un animal muy eficiente en términos de producción y tiene altos requerimientos nutricionales que deben ser suplidos para obtener una máxima

respuesta. En la industria porcina una solución que se utiliza es el uso de núcleos, los cuales son adicionados a las dietas para que los requerimientos nutricionales puedan ser satisfechos en su totalidad. Estos varían mucho en dependencia de su propósito y fabricante, pero por lo general proveen un aporte de aminoácidos esenciales sintéticos, vitaminas y minerales (Beyli *et al.* 2012).

En las granjas de producción intensiva de cerdos los animales se encuentran en total confinamiento. Debido a esto el aprovechamiento natural de vitaminas y minerales se reduce generando deficiencias nutricionales. Para la aportación de compuestos deficientes la utilización de núcleos como correctores nutricionales ha sobresalido ya que regulan la conformación nutricional de la dieta aportando una mayor cantidad de componentes que se encuentran deficientes y obtener una dieta mejor balanceada (FAO 2014).

- Durante este estudio se evaluaron dos programas de alimentación en la producción intensiva de cerdos de engorde con el objetivo de comparar un núcleo nutricional de la empresa INOVO® con el sistema de alimentación utilizado en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana mediante la comparación de resultados de ganancia de peso (GDP), índice de conversión alimenticia (ICA) y consumo de alimento en cada etapa de producción, así como espesor de grasa dorsal, área de lomo y rendimiento en canal en los dos diferentes programas alimenticios. Así mismo se compararon los costos de producción para evaluar el nivel de rentabilidad de ambos programas.

2. METODOLOGÍA

El experimento se llevó a cabo entre octubre de 2016 y enero de 2017 en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada a 785 msnm, con una precipitación media de 1100 mm y una temperatura promedio de 24 °C.

Se utilizaron 140 cerdos entre machos castrados y hembras, cruces de las razas Yorkshire×Landrace×Duroc desde la etapa de Inicio (42 días de edad) hasta la cosecha (161 días de edad).

Los animales fueron alojados en corrales de 2 × 3 m, elevados a 60 cm sobre el nivel del piso con bebederos de agua tipo chupete y alimentador de tolva durante la etapa de inicio de los 42 hasta los 70 días de edad. Para la etapa de engorde fueron trasladados a corrales con piso de cemento, aspersores para regulación de temperatura, bebederos tipo chupete y comederos tipo tolva hasta alcanzar los 161 días.

Los tratamientos evaluados fueron dietas que se formularon con la utilización de núcleos nutricionales de la empresa INOVO® como tratamiento y como control las dietas utilizadas en la Grana Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana sin inclusión de núcleos.

Las dietas se proporcionaron en cuatro fases de alimentación: Inicio de 42 a 70 días de edad, crecimiento de 71 a 105 días de edad, desarrollo de 106 a 140 días de edad y final de 141 a 161 días de edad.

Se evaluaron las siguientes variables:

Ganancia diaria de peso (GDP): Los cerdos fueron pesados al inicio del programa y al final de cada etapa de alimentación, se calculó restando el peso final de los cerdos del peso inicial en cada etapa y se dividió entre el total de días respectivamente.

Consumo diario de alimento (CDA): El alimento fue ofrecido *ad libitum*, se pesaron diariamente las cantidades ofrecidas y así mismo el rechazo.

Índice de conversión alimenticia (ICA): Se obtuvo de la división del consumo diario de alimento entre la ganancia diaria de peso.

Peso final: Se pesaron los cerdos al final del experimento, al día de la cosecha (161 días de edad)

Rendimiento en canal: Se obtuvo de la pesa de las canales después de cosecha dividido por el peso vivo. El rendimiento no incluye cabeza, patas y vísceras.

Espesor de grasa dorsal: Se midió a la altura de la décima costilla 24 horas luego de la cosecha, utilizando un “pie de rey”.

Área de lomo: Se midió a la décima costilla utilizando el método de la hoja cuadriculada de la Universidad de Illinois.

Costos: Se determinaron solamente los costos de alimentación de cada tratamiento.

Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con dos tratamientos y tres repeticiones por cada tratamiento. La unidad experimental utilizada fueron los corrales donde se encontraban alojados los cerdos.

El análisis estadístico se realizó con el Análisis de Varianzas (ANDEVA) y la prueba DUNCAN para separación de medias. Para analizar los resultados se utilizó el programa Statistical Analysis Systems (SAS® 9.4) con un nivel de significancia exigido de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia diaria de peso: No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) en las etapas de Inicio y Desarrollo entre el tratamiento núcleo INOVO® y el grupo control (Cuadro 1), coincidiendo así con los resultados obtenidos por Castillo (2003) en la utilización de núcleos proteicos en la dieta de lechones pre y pos destete. Donde el tratamiento de núcleos proteicos refleja una ganancia diaria de peso de 479 g durante el periodo que comprende de los 43 a los 70 días de edad, siendo esta inferior a la ganancia diaria de peso que obtuvo el tratamiento alimento comercial. Durante la etapa de Crecimiento se encuentran diferencias ($P \leq 0.05$) entre el núcleo y el grupo control a favor de éste último, dichos resultados no coinciden con los datos obtenidos por Garay y Oliva (2016) quienes no encuentran diferencias entre la utilización del mismo núcleo INOVO® con una ganancia diaria de peso de 603.3 g en comparación a los 471.1 g obtenidos en este estudio.

Cuadro 1. Efecto de dos programas de alimentación en la ganancia diaria de peso en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha.

Tratamiento	Inicio ^{ns} (g/día)	Crecimiento* (g/día)	Desarrollo ^{ns} (g/día)	Final* (g/día)
INOVO®	522.0	471.1b	903.5	981.5a
Control	606.6	849.2a	961.3	822.5b

^{ns}: No se encuentran diferencias entre tratamientos ($P > 0.05$)

*: Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia entre los tratamientos ($P \leq 0.05$)

En la etapa final del engorde de los cerdos se encontró una diferencia ($P \leq 0.05$) a favor del tratamiento INOVO® con una ganancia de peso superior en 159 g con respecto al grupo control y encontrándose por encima del promedio establecido por las tablas NRC (2012) con un estimado de 917 g de ganancia de peso diario para cerdos entre 75 y 100 kg de peso vivo, concordando así con los datos reportados por Castro (2006) en la evaluación de dos programas de alimentación para cerdos en la fase de engorde quien reporta una ganancia de peso diaria de 1264 g durante los 15 días establecidos como fase final de los 140 a 155 días de edad.

Consumo de alimento (CA): Desde la etapa de crecimiento hasta la etapa final los resultados obtenidos por el tratamiento INOVO® concuerdan con los resultados que aparecen en las tablas NRC (2012), todas las etapas del grupo control a excepción de la

etapa de inicio presentaron resultados superiores a estas (Cuadro 2). En la etapa de inicio se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos, el grupo control presentó valores superiores a los del tratamiento INOVO® con un incremento de 330 g/día. Estos datos difieren a los de Meza y Rodríguez (2014) donde los resultados en la etapa de inicio no se encuentran diferencias ($P > 0.05$) entre los tratamientos.

Cuadro 2. Efecto de dos programas de alimentación en el consumo de alimento en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta la cosecha.

Tratamiento	Inicio* (g/día)	Crecimiento* (g/día)	Desarrollo ^{ns} (g/día)	Final* (g/día)
INOVO®	660.6a	1479.0a	2306.4	2656.7a
Control	990.6b	2125.0b	3034.9	3301.6b
Probabilidad	0.001	0.003	0.156	0.017
Coefficiente de Variación	1.759	2.558	15.019	3.525

^{ns}: No se encuentran diferencias entre tratamientos ($P > 0.05$)

*: Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia entre los tratamientos ($P \leq 0.05$)

En la etapa de crecimiento se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) entre tratamientos, el grupo control obtuvo un mayor consumo de alimento que el tratamiento INOVO® con un incremento de 646 g. Estos resultados no concuerdan con los de Garay y Oliva (2016) ya que en su estudio no se encontraron diferencias ($P > 0.05$) entre tratamientos. La etapa de desarrollo no presentó diferencia ($P > 0.05$) entre tratamientos. Estos datos no concuerdan con los de Garay y Oliva (2016) ya que en su estudio la etapa de desarrollo fue la única que presentó diferencias ($P \leq 0.05$) entre tratamientos.

Los resultados de la etapa final presentaron diferencias ($P \leq 0.05$) entre tratamientos, el grupo control supero al tratamiento INOVO® con una diferencia de 644.9 g/día (Cuadro 2). Estos resultados no concuerdan con los de Castro (2006) debido a que en la etapa final el tratamiento núcleos nutricionales presentó valores superiores a los del grupo comercial.

Índice de Conversión Alimenticia: No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) del índice de conversión alimenticia entre tratamientos durante las etapas de crecimiento y desarrollo (Cuadro 3) coincidiendo con los resultados obtenidos por Garay y Oliva (2016) donde tampoco se encontraron diferencias ($P > 0.05$).

Se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) entre tratamientos durante la etapa de inicio a favor del tratamiento INOVO® lo cual no coincide con los datos encontrados por Meza y Rodríguez (2014) en su estudio de evaluación productiva y económica de dos programas de alimentación para cerdos hasta los 70 días de edad quienes reportan un índice de

conversión alimenticia de 1.65 evaluado durante un período de 27 días utilizando un núcleo nutricional. Durante la etapa final se encontraron los mejores resultados con una reducción de 1.3 unidades de ICA con respecto al control (Cuadro 3). A diferencia de los resultados obtenidos por Castro (2006) en su estudio evaluando un núcleo nutricional en el cual se obtuvo un ICA de 3.76.

Cuadro 3. Efecto de dos programas de alimentación en el índice de conversión alimenticia en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha.

Tratamiento	Inicio*	Crecimiento ^{ns}	Desarrollo ^{ns}	Final*
INOVO®	1.3a	3.2	2.6	2.7a
Control	1.6b	2.5	3.2	4.0b
Probabilidad	0.035	0.203	0.279	0.007
Coefficiente de Variación	5.489	16.299	16.758	3.933

^{ns}: No se encuentran diferencias entre tratamientos ($P > 0.05$)

*: Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia entre los tratamientos ($P \leq 0.05$)

Peso final: La comparación de peso final entre tratamientos presentó diferencias ($P \leq 0.05$), donde el grupo control obtuvo resultados superiores con una diferencia de 16.6kg sobre el tratamiento INOVO® (Cuadro 4). Estos resultados concuerdan con los resultados obtenidos por Garay y Oliva (2016) debido a que el grupo control obtuvo resultados superiores a los del tratamiento núcleo INOVO® con una diferencia de 8kg.

Rendimiento en canal caliente (RCC): No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) en rendimiento canal caliente entre tratamientos (Cuadro 4). Existe un mejor rendimiento por parte del tratamiento INOVO® con un aumento de 0.7%, coincidiendo así con los datos del estudio de Garay y Oliva (2016) donde el tratamiento núcleo INOVO® obtuvo un mejor rendimiento sobre el grupo control superándolo por 1.2%.

Espesor de la grasa dorsal: Los resultados de esta variable no presentaron diferencia ($P > 0.05$) entre tratamientos (Cuadro 4). Estos datos difieren de los resultados obtenidos por Garay y Oliva (2016) debido a que sus resultados presentaron diferencias ($P \leq 0.05$) entre tratamiento, el grupo control obtuvo valores de espesor de grasa dorsal mayores a los del tratamiento núcleo INOVO® por una diferencia de 0.5 cm de grasa dorsal. También difiere al estudio realizado por Ochoa (2007) donde se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) presentando un mayor espesor de grasa dorsal el grupo control con una diferencia de 1.1 cm ante el al grupo alimentado con núcleo magro (ractopamina 5ppm).

Cuadro 4. Efecto de dos programas de alimentación en el peso final, rendimiento en canal caliente (RCC), área de lomo y espesor de grasa dorsal de cerdos en engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha.

Tratamiento	Peso final (kg)*	RCC(%) ^{ns}	Grasa Dorsal (cm) ^{ns}	Área de lomo (cm ²) *
INOVO [®]	93.6b	73.0	2.1	43.5a
Control	110.2a	72.3	2.1	40.8b
Probabilidad	0.016	0.244	0.909	0.041
Coefficiente de Variación	2.576	3.414	27.838	5.951

^{ns}: No se encuentran diferencias entre tratamientos (P >0.05)

*: Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia entre los tratamientos (P ≤0.05)

Área de lomo: Esta variable presentó diferencias (P ≤0.05) entre tratamientos. El tratamiento INOVO[®] presentó mayores resultados frente a los del grupo control, superando a estos por una diferencia de 2.7 cm² (Cuadro 4). Estos datos concuerdan con los datos obtenidos por el estudio de Ochoa (2007) donde los resultados presentaron diferencias (P ≤0.05) entre tratamiento, el grupo alimentado con núcleo magro (ractopamina 5ppm) presentaron valores superiores al grupo control con una diferencia de 2.8 cm². Al igual que el estudio realizado por Garay y Oliva (2016) los resultados presentan diferencias (P ≤0.05) donde el tratamiento núcleo INOVO[®] presentó resultados superiores a los del grupo control.

Cuadro 5. Análisis de costos de alimentación por cerdo con el programa de alimentación tratamiento INOVO[®] y el programa de alimentación implementado por la Granja Porcina educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.

Tratamiento	Etapa	Costo (USD/kg)	CA/Etapa (kg)	Costo Total (USD)
INOVO [®]	Inicio	0.48	18.5	8.88
	Crecimiento	0.47	51.8	24.35
	Desarrollo	0.46	83.1	38.23
	Engorde	0.42	53.1	22.30
Total			206.5	93.75
Control	Inicio	0.59	27.7	16.45
	Crecimiento	0.51	74.4	37.94
	Desarrollo	0.39	109.3	42.34
	Engorde	0.46	66.1	30.30
Total			277.5	127.04

CA: Consumo de alimento

Análisis de Costos de alimentación: Debido a que en todas las etapas los cerdos del grupo control consumieron más alimento que los del tratamiento INOVO® los costos de alimentación por parte del grupo control fueron mayores en todas las fases que los costos de alimentación del tratamiento INOVO®. El costo de alimentación total por parte del tratamiento INOVO® fue USD 33.29 menor al costo de alimentación total del grupo control. Estos datos concuerdan con los de Garay y Oliva (2016) donde el costo de alimentación por cerdo por parte del tratamiento Núcleo INOVO® fue USD 16 menor al grupo control.

Según los criterios de planta, los cerdos de ambos tratamientos fueron categorizados como cerdo plus. El precio de los cerdos en esta categoría es de USD 3.13/kg. Los cerdos del grupo control presentaron pesos finales mayores a los del tratamiento INOVO®, por ésta razón el precio de venta de los cerdos del grupo control fue USD 35.68 mayor al precio de venta de los cerdos del tratamiento INOVO®. Sin embargo, el costo de alimentación por parte del tratamiento INOVO® fue USD 33.29 menor al costo de alimentación del grupo control debido a un consumo superior de 70.6 kg de alimento. Por tanto, esto refleja un impacto positivo en la rentabilidad del tratamiento INOVO® superando a la alcanzada por el grupo control.

Cuadro 6. Análisis de rentabilidad sobre costos de alimentación entre dos programas de alimentación en cerdos de engorde desde la etapa de inicio hasta cosecha.

Tratamiento	Pfinal (kg)	Pplanta (kg)	Precio (USD/kg)	Costo (USD)	Pventa/Cerdo (USD)	Rent
INOVO®	93.6	68.3	3.13	93.75	213.78	1.28
Control	110.2	79.7	3.13	127.04	249.46	0.96

Pfinal: Peso vivo final

Pplanta: Peso canal caliente

RCC: Rendimiento en canal caliente

Pventa/cerdo: Precio de venta por cerdo

Rent: Rentabilidad sobre costos de alimentación

4. CONCLUSIONES

- El uso del núcleo nutricional INOVO® en la dieta de cerdos de engorde no mejora la ganancia diaria de peso, exceptuando en la etapa final, se reduce el consumo de alimento y se mejora el índice de conversión alimenticia en las etapas de inicio y final.
- Al alimentar a los cerdos de engorde con el núcleo nutricional INOVO® no se afecta el rendimiento en canal caliente, ni el espesor de grasa dorsal, pero se incrementa el área de lomo, comparado con cerdos alimentados con el programa de alimentación de la granja porcina educativa de la Escuela agrícola panamericana, Zamorano.
- El programa de alimentación de tratamiento INOVO® presenta una reducción de costos de alimentación y una mayor rentabilidad en comparación al grupo alimentado con el programa de alimentación convencional de la granja porcina educativa de la Escuela agrícola panamericana, Zamorano.

5. RECOMENDACIONES

- Reformular la dieta en la etapa crecimiento para evaluar la eficiencia del núcleo INOVO® y poder obtener una mejor eficiencia en los parámetros productivos del programa de alimentación.
- Evaluar el tratamiento núcleo INOVO® en diferentes líneas genéticas de cerdos para conocer el efecto en los parámetros productivos.
- Utilizar en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana los núcleos INOVO® evaluados en este estudio, específicamente los utilizados en las etapas desarrollo y final para mejorar la rentabilidad.

6. LITERATURA CITADA

- Alianiello AF. 2016. Evaluación de tres dietas para cerdos en crecimiento. [Tesis] Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 24p.
- Beyli ME, Brunori J, Campagna D, Cottura G, Crespo D, Denegri D. 2012. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. [accessed 2016 Jul 28] <http://www.fao.org/3/a-i2094s.pdf>.
- Castillo GS. 2003. Uso de núcleos proteicos en la dieta de lechones pre y pos destete. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 24p.
- Castro C. 2006. Evaluación de dos programas de alimentación para cerdos en la fase de engorde. [Tesis] Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 25p.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 2012. Boletín mensual insumos y factores de producción: La carne de cerdo en el mundo. Departamento administrativo nacional de estadística. [accessed 2016 Nov 24] https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_agosto_2012.pdf 84 p.
- FAO. 2014. Producción y Sanidad Animal: Cerdos y la producción animal. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. [accessed 2016 Jul 28] <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/production.html> 1p.
- Gabosi H. 2012. Alimentación porcina y los costos. [accessed 2016 Nov 30] <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Alimentacion%20porcina%20y%20los%20costos.pdf> 8p.
- Garay E, Oliva O. 2016. Efecto de dos programas de alimentación sobre el desempeño y calidad de canal en cerdos de engorde. [Tesis] Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 23p.
- Meza WD, Rodríguez NR. 2014. Evaluación productiva y económica de dos programas de alimentación para cerdos en la fase pos destete hasta 70 días de edad. [Tesis] Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 18p.
- National Research Council (U.S.). 2012. Nutrient requirements of swine. 11th rev. ed. Washington D.C.: National Academies Press. xvii, 400. ISBN: 0309224233.

Ochoa E. 2007. Evaluación de dos fuentes de Ractopamina en la dieta de finalización de cerdos. [Tesis] Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 25p.

Tinoco JL. 2004. La porcicultura mexicana y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. México, D.F.: UNAM, Programa de maestría y doctorado en ciencias de la producción y de la salud animal. [accessed 2017 Jul 10] http://www.posgrado.unam.mx/publicaciones/ant_col-posg/24_Porcicultura.pdf 218 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Dieta utilizada durante la etapa de crecimiento en el tratamiento control.

Crecimiento control	
Ingrediente	Porcentaje
Maíz	60.0
Aceite de Palma	3.0
NÚCLEO	37.00
TOTAL	100.00

Anexo 2. Dieta utilizada durante la etapa de desarrollo en el tratamiento control.

Desarrollo Control	
Ingrediente	Porcentaje
Maíz	72.25
Soya H de 48% INN	20.5
Aceite de Palma	1.3
Melaza	3.0
Carbonato de calcio	1.04
Biofos	0.87
Lisina	0.24
Sal	0.50
Vitaminas cerdos	0.30
TOTAL	100.00

Anexo 3. Dieta utilizada durante la etapa de engorde en el tratamiento control.

Engorde control	
Ingrediente	Porcentaje
Maíz	69.41
Soya H de 48% INN	24.00
Aceite de Palma	1.20
Melaza	0.39
NÚCLEO ENGORDE MAGRO	5
TOTAL	100.00

Anexo 4. Dieta utilizada durante la etapa de crecimiento en el tratamiento INOVO®.

Crecimiento INOVO®	
Ingrediente	Porcentaje
Maíz Amarillo USA KUS 7.8% PC INN	58.64
Soya H de 48% INN	28.56
Aceite de Palma	1.99
Melaza	6
NÚCLEO CRECIMIENTO	5
TOTAL	100.00

Anexo 5. Dieta utilizada durante la etapa de desarrollo en el tratamiento INOVO®.

Desarrollo INOVO®	
Ingrediente	Porcentaje
Maíz Amarillo USA KUS 7.8% PC INN	59.09
Soya H de 48% INN	26.56
Aceite de Palma	1.35
Melaza	8.0
NÚCLEO DESARROLLO	5.0
TOTAL	100.00

Anexo 6. Dieta utilizada durante la etapa de engorde en el tratamiento INOVO®.

Engorde INOVO®	
Ingrediente	Porcentaje
Maíz Amarillo USA KUS 7.8% PC INN	67.81
Soya H de 48% INN	18.19
Aceite de Palma	
Melaza	9
NÚCLEO ENGORDE MAGRO	5
TOTAL	100.00