

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**  
**Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria**  
**Ingeniería Agronómica**



Proyecto Especial de Graduación  
**Comparación del potencial de producción entre hembras y machos de  
engorde con la genética porcina de Zamorano**

Estudiante

Aldo Nehemías Mairena Amaya

Alejandro Rodríguez Zamora

Asesores

Rogel Castillo, M.Sc.

John Jairo Hincapié, D.Sc.

Honduras, junio 2021

**Autoridades**

**TANYA MÜLLER GARCÍA**

Rectora

**ANA MARGARITA MAIER ACOSTA**

Vicepresidenta y Decana Académica

**ROGEL CASTILLO**

Director Departamento de Ciencias y Producción Agropecuaria

**HUGO ZAVALA MEMBREÑO**

Secretario General

## Contenido

Índice de Cuadro .....	4
Resumen .....	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
Materiales y Métodos.....	9
Tratamientos.....	9
Variables Evaluadas .....	10
Diseño Experimental.....	11
Análisis Estadístico .....	11
Resultados y Discusión.....	12
Ganancia Diaria de Peso .....	12
Consumo Diario de Alimento.....	13
Índice de Conversión Alimenticia.....	14
Peso Final .....	15
Datos de Planta de Cárnicos .....	16
Conclusiones .....	18
Recomendaciones.....	19
Referencias.....	20

### Índice de Cuadro

Cuadro 1 Comparación de la ganancia diaria de peso entre machos y hembras en cerdos de engorde .....	13
Cuadro 2 Comparación del consumo diario de alimentos entre machos y hembras en cerdos de engorde.....	14
Cuadro 3 Comparación del índice de conversión alimenticia entre machos y hembras de engorde .	15
Cuadro 4 Comparación del peso final entre machos y hembras en cerdos de engorde .....	16
Cuadro 5 Comparación de datos de planta entre machos y hembras en cerdos de engorde .....	17

## Resumen

En esta investigación se comparó el potencial de producción entre machos y hembras de engorde con la genética porcina de Zamorano separando hembras y machos, considerando la etapa de engorde, la cual se inicia desde los 71 días de vida del animal hasta los 161 días. El experimento se realizó en la granja porcina de Zamorano. Se utilizaron 120 cerdos entre ambos sexos, cruces de las razas Yorkshire × Landrace × Duroc. En el análisis estadístico se usó un análisis de comparación de medias y posteriormente una prueba T, con dos tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. Los tratamientos fueron: 1) Engorde en machos 2) Engorde en hembras. Se encontraron diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en la ganancia diaria de peso (GDP) en la etapa de crecimiento y desarrollo, siendo el macho que mostró mayores ganancias. En el consumo de alimento (CDA) hubo diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en la etapa de desarrollo y final donde el macho consumió mas alimento. En el índice de conversión alimenticia (ICA) hubo diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en el desarrollo donde el macho presentó mejores resultados, mientras que la hembra lo fue en la etapa final. Si se observaron diferencias en el peso final. No se encontraron diferencias en el rendimiento en canal, sin embargo, el macho obtuvo mayor peso canal caliente (PCC) y grasa dorsal (GD). Dadas las similitudes y diferencias encontradas, se recomienda realizar un análisis de costos, para observar la rentabilidad de cada sexo.

*Palabras clave:* Crecimiento hormonal, heredabilidad, manejo reproductivo.

### **Abstract**

In this research, the production potential between fattening males and females was compared with the pig genetics of Zamorano, separating females and males considering the fattening stage, which starts from 71 days of life of the animal to 161 days where it is the harvest stage. The experiment was carried out at the Zamorano pig farm. 120 pigs were used between both sexes, crosses of the Yorkshire × Landrace × Duroc breeds. In the statistical analysis, a means comparison analysis was used and subsequently a T-test, with two treatments and four repetitions per treatment. The treatments were: 1) Fattening in males 2) Fattening in females. Differences ( $P < 0.05$ ) in daily weight gain (DWG) were found in the growth and development stage, the male that showed the highest gains. In the daily feed consumption (DFC) there was a difference ( $P \leq 0.05$ ) in the development and final stage where the male consumed more food. In the feed conversion ratio (FCR) there were differences ( $P \leq 0.05$ ) in development where the male was better, while the female was in the final stage. There were differences observed in the final weight. No differences were found in the performance in the carcass, although the male obtained higher carcass weight (CW) and back fat (BF). It is recommended to carry out a cost analysis, to observe the profitability of each sex.

*Keywords:* Heredability, hormonal growth, productive management

## Introducción

El uso de estrategias de mejora genética se ha hecho presente desde que el ser humano empezó a domesticar especies y utilizarlas para su beneficio alimenticio, esto comenzó desde tomar la decisión de qué individuos utilizar para la siguiente generación, tomando en cuenta valores fenotípicos, y así mejorar la producción. El principal objetivo de las explotaciones porcinas es la producción de carne destinada al consumo humano, la cual es una valiosa fuente de proteínas, energía, vitaminas y minerales (Castro Panezzo 2006), al punto de ser en la actualidad la segunda carne más producida en el mundo, según FAO (2020). Con el paso de los años y los nuevos descubrimientos se hizo de esta actividad productiva una ciencia, llamada genética, la cual se enfoca en fenómenos de herencia y sus variaciones. Este concepto ha sido fundamental para mirar hacia el futuro realizando predicciones y adaptándose a los mercados que el mundo constantemente demanda (Copelli 2010).

La genética es un tema al cual se le da mucha importancia en la producción de ganado porcino, debido a que esta tiene una relación directa con el mercado y la reducción de costos de producción. El manejo de este eslabón se ha realizado desde el programa de selección de individuos, de acuerdo a las mejoras genéticas que aportan, hasta el control de factores ambientales, climáticos, alojamientos y manejo, que son factores que afectan directamente el desempeño de los animales (Llanes Baró 2011).

Así como se pueden encontrar diferencias en el desarrollo de diferentes razas, lo mismo sucede con los diferentes sexos. Los cerdos castrados son los que menos crecen y los enteros los que más, mientras que las hembras se sitúan en una posición intermedia. Algunas diferencias que se pueden encontrar es que los cerdos enteros tienen como mínimo 2 mm menos de grasa dorsal en comparación de los que están castrados. La hembra tiene una grasa dorsal intermedia entre los cerdos no castrados y castrados. En cuanto al crecimiento óseo, la hembra suele tener un 10% menos que el

macho entero y el macho castrado un 15% menos que el macho entero, esto se debe a la influencia de las hormonas sexuales (Collell 2010).

El alimento es un eslabón sumamente importante que puede llegar a absorber hasta un 90% de los costos directos, es por esto la importancia de conocer el concepto de índice de conversión alimenticia el cual es “la relación que se da entre el consumo de alimento y la ganancia de peso que tiene los cerdos en un periodo de tiempo determinado pudiendo ser dicho período semanal, mensual, anual, por etapas etc.” (Castellanos 2017). Además de indicar qué tan eficiente está siendo el animal en el aprovechamiento de los nutrientes, también indica la calidad de los alimentos que se les están suministrando y permite hacer mejoras estratégicas respecto a la mezcla, suministro de raciones, genética, sanidad.

Al seleccionar animales para mejora genética se ha tomado en cuenta factores tales como: ganancia de peso diario, peso al destete, resistencia a enfermedades, calidad de carne, entre otros. El buen manejo es fundamental para que los animales expresen su mayor potencial genético, por ejemplo, el manejo de una alimentación eficiente, ofreciendo al animal los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo, estos requerimientos varían de acuerdo a su vida productiva, y por lo tanto los objetivos de este estudio fueron:

Evaluar el potencial de producción en el engorde de la genética actual de Zamorano; determinar el consumo de alimento, la ganancia diaria de peso, la eficiencia en conversión alimenticia y peso a cosecha en cerdos, diferenciados por sexo; y determinar el efecto del sexo sobre el rendimiento de canal, grasa dorsal y área de lomo en cerdos de engorde.

## **Materiales y Métodos**

El estudio se llevó a cabo en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, en el departamento de Francisco Morazán, Valle del Yegüare, Honduras, ubicada a 785 msnm, entre los meses de diciembre de 2020 y marzo de 2021. Con una precipitación media de 1,100 mm y una temperatura promedio de 24 °C.

Para este estudio se utilizaron 120 cerdos, 60 machos castrados y 60 hembras, de las razas Yorkshire, Landrace, Duroc y sus cruces, con un peso inicial aproximado de 30 kg y una edad de 70 días. Para efectos de la investigación, los cerdos fueron asignados y distribuidos a los tratamientos según el sexo, de esta manera se mantuvo una mayor precisión en los resultados, acorde a los objetivos de la investigación.

Para el alojamiento se ubicaron a los animales en corrales de 15 m<sup>2</sup> (3 × 5) con una densidad de 1 m<sup>2</sup>/cerdo, completamente homogéneos por sexo, con bebederos tipo chupete, piso de cemento, comederos tipo tolva y aspersores de regulación de temperatura. Aquí los animales permanecieron desde el día 71, hasta el día 161, el cual es previo a cosecha. La alimentación fue ad-libitum, en las fases de alimentación: crecimiento (71 a 105 días de edad), desarrollo (106 a 140 días de edad) y final (141 a 161 días de edad).

### **Tratamientos**

Para evaluar el potencial de producción de la genética actual, se evaluaron dos tratamientos (engorde diferenciado por sexos):

T1: engorde de machos

T2: engorde de hembras

### **Variables Evaluadas**

Ganancia Diaria de Peso (GDP) (kg). Los cerdos de cada corral se pesaron individualmente al inicio y al final de cada etapa de alimentación.

Consumo Diario de Alimento (CDA) (kg). El alimento se ofreció ad libitum, pesándose diariamente lo proporcionado, y al final de cada fase lo rechazado.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA). Se obtuvo de la división del CDA (Consumo Diario de Alimento) entre GDP (Ganancia Diaria de Peso).

Peso Final (kg). En el día 161, en el cual se realiza la cosecha se procedió a pesar a los cerdos.

Peso Canal Caliente (kg). Se procedió a eliminar la cabeza, patas y vísceras después de cosecha para posteriormente pesar.

Rendimiento en Canal (%). Se obtuvo del peso de las canales después de cosecha dividido por el peso vivo. El rendimiento no incluye cabeza, patas y vísceras.

Grasa Dorsal (cm). Se midió a la altura de la décima costilla con un pie de rey, 24 horas después de la cosecha.

Área de Lomo (cm<sup>2</sup>). Se midió 24 horas después de la cosecha a la altura de la décima costilla en el área del musculo *Longissimus dorsi*, utilizando el método de la hoja cuadriculada de la Universidad de Illinois.

Corte Magro (%). Se calculó a partir de la ecuación [1] para posteriormente sustituirse el valor obtenido en la ecuación [2].

$$1) \text{ Carne libre de grasa (lb)} = 8.588 + [0.464 \times PCC] + [3.005 \times AL] - [21.896 \times GD]$$

PCC = peso canal caliente

AL = área de lomo

GD = grasa dorsal

$$2) \text{ Carne magra (\%)} = \frac{\text{CLG}}{\text{PCC}} \times 100$$

CLG = carne libre de grasa (lb)

PCC = peso canal caliente (lb)

### **Diseño Experimental**

Se utilizó Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA) con dos tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, tomando cada corral como una unidad experimental, así mismo separando los resultados por sexo.

### **Análisis Estadístico**

Se realizó a través de un análisis de comparación de medias y posteriormente una prueba T para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos, repetidas en el tiempo. Los resultados se analizaron con el programa SPSS (2020), con un nivel de significancia exigido de  $P \leq 0.05$

## Resultados y Discusión

### Ganancia Diaria de Peso

En la Ganancia Diaria de peso (GDP) se obtuvo diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre hembras y machos en la etapa de crecimiento y desarrollo (Cuadro 1). Durante estas dos fases se puede observar que los machos tuvieron una mayor ganancia de peso. En la etapa de crecimiento los machos obtuvieron una ganancia diaria de 105 gramos por encima de las hembras. En la etapa de desarrollo los machos obtuvieron 71.1 gramos por encima de las hembras. En ambos casos la ganancia diaria de peso está en concordancia con la curva típica de crecimiento propuesta por Cicarelli et al. (2017), quienes indican que la ganancia diaria de peso va en aumento hasta el punto de inflexión, ya que a partir de allí la ganancia diaria de los cerdos se estabiliza en la madurez.

En la etapa final (Cuadro 1) las diferencias no fueron significativas ( $P > 0.05$ ) entre hembras y machos. Esto indica que la diferencia en la ganancia de peso en hembras y machos disminuyó para la etapa final, sin embargo, ambos sexos se mantuvieron en el rango recomendado por Castillo (2006), de una ganancia diaria de peso en la etapa final entre 900 a 950 g/día. De igual manera, el resultado acumulado coincide con los resultados presentados por Estévez et al. (1985) quienes sugieren que los machos castrados tienen una mayor ganancia diaria de peso que las hembras cuando se alimentan *ad libitum*. En cambio estos resultados difieren con el reporte de Ruiz Bayona (2019), cuya investigación mostró valores superiores separados por sexo, sin embargo, sin diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

## Cuadro 1

*Comparación de la ganancia diaria de peso entre machos y hembras en cerdos de engorde*

Tratamiento	GDP (g/día)			
	Crecimiento	Desarrollo	Final	Acumulado
Machos	880.5 <sup>a</sup>	906.9 <sup>a</sup>	999.5 <sup>a</sup>	928.9 <sup>a</sup>
Hembras	775.1 <sup>b</sup>	835.8 <sup>b</sup>	937.6 <sup>a</sup>	849.4 <sup>b</sup>
Probabilidad	0.04	0.04	0.41	0.04
CV%	16.7	15.8	33.7	23.5

*Nota.* \*= números con letras diferentes en la columna difieren estadísticamente ( $P \leq 0.05$ )

GDP= Ganancia Diaria de Peso

CV= Coeficiente de variación

## Consumo Diario de Alimento

No se encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) en la etapa de crecimiento (Cuadro 2). Estos resultados difieren a los reportados por Paredes Arana et al. (2017), quienes estudiaron la diferencia en el rendimiento de ambos sexos del cerdo criollo negro cajamarquino, y obtuvieron diferencias significativas entre el consumo de machos (1420 g) y hembras (1300 g). Sin embargo, los resultados de esta investigación coinciden con los presentados por Newell y Boland (1972) y Castell y Strain (1985), quienes tampoco obtuvieron diferencias significativas en el CDA.

Se encontraron diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en las etapas de desarrollo y final, siendo los machos los que mostraron un mayor consumo durante estas dos fases (105-161 días). Se comparó con el estudio realizado por Díaz et al. (1990), quienes obtuvieron una diferencia significativa en todas las fases de engorde, obteniendo los machos mejores resultados (3050 g), hembras (2740 g), lo cual es acorde con los resultados de la etapa final de la presente investigación.

En el acumulado no hubo diferencias ( $P > 0.05$ ), puesto que según Huayhua (2005), el consumo comienza a ser significativo en las etapas finales, siendo la etapa de crecimiento similar entre ambos sexos. En adición, estos resultados son similares a los presentados por Trujillo (2020), quien señala que las hembras consumen alrededor de 8% menos alimento que los machos.

Una de las características de los machos castrados es que tienden a consumir más alimento que un macho entero, debido a su mayor apetito. Esto se debe a la inhibición de los esteroides gonadales, lo cual reduce su comportamiento agresivo y provoca que se enfoque más en alimentarse (Pérez et al. 2017), y la hembra entra en su etapa de madurez sexual a los 5 meses (140 días) (Castillo 2006), esto explicaría su reducción en el consumo en la etapa final.

## Cuadro 2

### *Comparación del consumo diario de alimentos entre machos y hembras en cerdos de engorde*

Tratamiento	CDA (g/día)			
	Crecimiento	Desarrollo	Final	Acumulado
Machos	2,315 <sup>a</sup>	3,230 <sup>a</sup>	2,970 <sup>a</sup>	2,830
Hembras	2,280 <sup>a</sup>	3,090 <sup>b</sup>	2,450 <sup>b</sup>	2,610
Probabilidad	0.81	0.05	0.01	0.58
CV%	8.5	9.9	8.7	15.4

Nota. \*= números con letras diferentes en la columna difieren estadísticamente ( $P \leq 0.05$ )

CDA= Consumo diario de alimento

CV= Coeficiente de variación

## Índice de Conversión Alimenticia

Al comparar el ICA de los machos con las hembras, los machos presentaron un mejor valor en la etapa de desarrollo ( $P \leq 0.05$ ; Cuadro 3). Estos resultados coinciden con los reportados por Weatherup et al. (1998), quienes observaron una mejor conversión en machos castrados que en hembras. En el estudio de Paredes Arana et al. (2017) encontraron diferencias significativas al tener una conversión alimenticia de 2.78 en machos, y hembras 3.27, lo cual indica que los machos tienen mejor ICA, coincidiendo con la etapa de desarrollo de la presente investigación. Se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en la etapa final, lo cual difiere con los resultados presentados por Lescano et al. (2020), quienes no encontraron diferencias significativas en todas las fases y en concordancia con Paredes Arana et al. (2017), quienes encontraron diferencias significativas, en el macho 3.49 y hembras 2.98. En el estudio presentado por Díaz et al. (1990), determinaron que no hay diferencias en la conversión alimenticia en la etapa de engorde para hembras y machos.

En el acumulado de la presente investigación no hubo diferencias ( $P > 0.05$ ), lo cual difiere con los resultados reportados por Quiles (2009), quien indica que las hembras presentan un menor consumo que los machos cuando son alimentados ad *libitum*, empeorando la conversión en éstos últimos entre más pesados son.

La diferencia en la etapa de desarrollo y final podría deberse a diferencias hormonales y particularidades del funcionamiento digestivo y requerimientos nutricionales (Paredes Arana et al. 2017).

### Cuadro 3

*Comparación del índice de conversión alimenticia entre machos y hembras de engorde*

Tratamiento	ICA			
	Crecimiento	Desarrollo	Final	Acumulado
Machos	2.5 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	2.9 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>
Hembras	2.7 <sup>a</sup>	3.6 <sup>b</sup>	2.6 <sup>b</sup>	3.0 <sup>a</sup>
Probabilidad	0.12	0.01	0.01	0.93
CV%	10.5	7.7	10.7	15.2

Nota. \* = números con letras diferentes en la columna difieren estadísticamente ( $P \leq 0.05$ )

ICA= Índice de conversión alimenticia

CV= Coeficiente de variación

### Peso Final

Se encontraron diferencias ( $P \leq 0.05$ ) en el peso final, estos resultados concuerdan con los presentados por Pokniak et al. (1980) cuyo estudio mostró una significancia de 0.01, donde los machos obtuvieron un peso final de 99.7 kg y las hembras 92.2 kg. Los resultados también concuerdan con los reportados por Aguilar et al. (2017) quienes encontraron diferencias por efecto del sexo sobre los pesos vivos. Estos resultados no están en conformidad con el experimento realizado por Guzmán (2018), quien no obtuvo diferencias significativas en el peso final ( $P > 0.05$ ). De igual manera en el estudio de Peláez Mendoza (2012) el peso vivo final entre macho y hembras fueron similares, probablemente se debe a que el peso al iniciar el engorde en el experimento fue homogéneo.

Según Medel y Fuentetaja (2021), el mayor peso de los machos castrados en relación a las hembras se debe a una mayor ingesta voluntaria de pienso durante la fase de engorde.

#### Cuadro 4

*Comparación del peso final entre machos y hembras en cerdos de engorde*

Tratamiento	Peso Final (kg)
Machos	112.0 <sup>a</sup>
Hembras	103.4 <sup>b</sup>
Probabilidad	0.05
CV%	4.6

Nota. \*= números con letras diferentes en la columna difieren estadísticamente ( $P \leq 0.05$ )

CV= Coeficiente de variación

#### Datos de Planta de Cárnicos

Las diferencias fueron significativas ( $P \leq 0.05$ ), en las variables de peso canal caliente, grasa dorsal (cm), siendo los machos que mostraron los mejores resultados (Cuadro 5).

No hubo diferencias ( $P > 0.05$ ), en la variable rendimiento canal, dato que concuerda con Peláez Mendoza (2012) y Medel y Fuentetaja (2021) quienes en sus investigaciones no obtuvieron diferencias significativas en el rendimiento de la canal a las 24 horas post *mortem*, lo cual implica que posiblemente las hembras con relación a los machos se comportan de forma similar en este parámetro. Por otra parte, los resultados de esta investigación concuerdan con Galián (2007), quien en su investigación menciona que el sexo influye en diversas variables de producción, por tanto, es afectado el peso de la canal obtenida. No obstante, difiere con los presentados por Díaz et al. (1990), quienes obtuvieron rendimientos en canal caliente superiores, sin embargo, con diferencias significativas de las hembras con un 82.5% sobre los machos, que tuvieron un 81.48%.

En cuanto a la grasa dorsal hubo diferencias ( $P \leq 0.05$ ), siendo los machos los que presentaron el mayor espesor de grasa dorsal (Cuadro 5). Estos resultados coinciden con los reportes de Urkijo et al. (2005), quienes afirman que los machos castrados son menos eficientes a la hora de depositar músculo y en cambio depositan más grasa. Con respecto al porcentaje de corte magro, este no fue

significativo ( $P > 0.05$ ), esta afirmación no concuerda con Reyes Bermúdez (2017), quien concluye que los machos castrados tienen las canales más grasas, con menor porcentaje magro y mayor contenido en grasa intramuscular a comparación de los machos enteros y las hembras.

Respecto al área de lomo, no se observaron diferencias ( $P > 0.05$ ), lo cual es acorde a los reportes de Díaz et al. (1990), quienes señalan que es más probable encontrar diferencias entre sexos en el espesor de la grasa, que en el área de lomo.

No hubo diferencias ( $P > 0.05$ ), en la variable de corte magro (Cuadro 5). El porcentaje de corte magro encontrado en esta investigación está acorde a lo sugerido por Castillo (2006), quien indica que las hembras son animales más magros que los machos castrados, sin embargo, difiere de los valores de Medel y Fuentetaja (2021), quienes sí encontraron diferencias significativas, teniendo un mayor corte magro las hembras (62.5%) y machos (56.2%).

## Cuadro 5

### *Comparación de datos de planta entre machos y hembras en cerdos de engorde*

Tratamiento	Peso canal caliente, Kg	Rendimiento canal caliente, %	Grasa dorsal, cm	Área de lomo, cm <sup>2</sup>	Corte magro, %
Machos	79.6 <sup>a</sup>	71.6 <sup>a</sup>	1.8 <sup>a</sup>	58.0 <sup>a</sup>	56.6 <sup>a</sup>
Hembras	73.5 <sup>b</sup>	71.6 <sup>a</sup>	1.4 <sup>b</sup>	52.8 <sup>a</sup>	59.3 <sup>a</sup>
Probabilidad	0.01	0.96	0.03	0.07	0.25
CV%	11.7	9.6	28.2	13.1	12.4

Nota. \*= números con letras diferentes en la columna difieren estadísticamente ( $P \leq 0.05$ )

CV= Coeficiente de variación

## **Conclusiones**

Con la genética actual de Zamorano, los machos alcanzan mayor peso que las hembras.

Los machos tienen mejor rendimiento en las etapas de crecimiento y desarrollo, sin embargo, en la etapa final las hembras consumen menos y generan una ganancia de peso similar a los machos.

El peso de la canal caliente y la grasa dorsal son afectados por el sexo, donde el macho obtiene mayores niveles, no obstante, el área de lomo, rendimiento en canal y corte magro muestran que ambos sexos se comportan de manera similar.

### **Recomendaciones**

Evaluar la implementación de dietas diferenciadas para mejorar el desempeño de hembras y machos.

Realizar un análisis de costos para identificar que sexo genera una mayor rentabilidad.

Realizar una evaluación del rendimiento de hembras y machos en las etapas iniciales del cerdo, de 0 a 70 días.

Implementar el sistema de división por sexo en la etapa de engorde.

## Referencias

- Castell AG, Strain JH. 1985. Influence of diet and sex-type (boar, castrate or gilt) on live and carcass measurements of self-fed pigs from two breed lines differing in growth rates. *The Canadian Journal of Animal Science*; [consultado el 12 de may. de 2021]. (65):185–195. <https://cdnsciencepub.com/doi/pdf/10.4141/cjas85-019>.
- Castellanos EG. 2017. Conversión alimenticia en la granja porcina. Guatemala: Mas porcicultura; [consultado el 17 de oct. de 2020]. <http://masporcicultura.com/wp-content/uploads/2017/nov17/Conversion-alimenticia-cerdos-blog.pdf>.
- Castillo R. 2006. Producción de cerdos. 1ª ed. Tegucigalpa, Honduras: Departamento de Ciencias y Producción Agropecuaria, Zamorano. ISBN: 1885995636.
- Castro Panezzo CR. nov. 2006. Evaluación de dos programas de alimentación para cerdos en la fase de engorde [Tesis]. Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; [consultado el 13 de sep. de 2020]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5297/1/CPA-2006-T023.pdf>.
- Cicarelli MV, Amanto F, Alvarado P. ago. 2017. Curva de crecimiento de cerdos de un criadero comercial de Tandil [Tesis]. Argentina: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/curvadecrecimientodecerdosenunciaderocomercialdeTandil.pdf>.
- Collell M. 2010. Manejo en cebo, efecto de la dieta en los tres sexos (castrados, enteros hembras). España: 3tres3; [consultado el 10 de nov. de 2020]. [https://www.3tres3.com/articulos/manejo-en-cebo-efectos-de-la-dieta-en-los-tres-sexos\\_4396/](https://www.3tres3.com/articulos/manejo-en-cebo-efectos-de-la-dieta-en-los-tres-sexos_4396/).
- Copelli SB. 2010. Desde la herencia a la manipulación de los genes. 7ª ed. Buenos Aires: Departamento de Ciencias Naturales y Antropología. ISBN: 978-987-25346-6-0; [consultado 10 de noviembre de 2020].

- Estévez R, Marcos E, Cervellini J. 1985. Tasa de crecimiento de cerdos capones y hembras sin servicio bajo un mismo régimen alimenticio alojados por diferencia de sexo. *Revista de la Facultad de Agronomía*; [consultado el 9 de jun. de 2021]. 1(1-2):17–21. <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/rev-agro/v01n1-2a03esteves.pdf>.
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2020. *Perspectivas alimentarias: Resúmenes de mercado*. Italia, Roma: [sin editorial]. ISBN: 1564-2801; [consultado el 12 de jun. de 2021]. <http://www.fao.org/3/cb0606es/cb0606es.pdf>.
- Llanes Baró N. 2011. Reducir costos en la alimentación porcina (II): Manejo de la alimentación. España: Comunidad profesional porcina; [consultado el 13 de oct. de 2020]. [https://www.3tres3.com/articulos/reducir-costos-en-la-alimentacion-porcina-ii\\_30281/](https://www.3tres3.com/articulos/reducir-costos-en-la-alimentacion-porcina-ii_30281/).
- Newell JA, Boland JP. 1972. Performance, carcass composition and fat composition of boars, gilts and barrows fed two levels of protein. *Canadian Journal of Animal Science*. (52):543–551. doi:10.4141/cjas72-065.
- Paredes Arana M, Vallejos L, Guerra J. 2017. Efecto del tipo de alimentación sobre el comportamiento productivo, características de la canal y calidad de carne de cerdo criollo negro cajamarquino. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 28(4):894–903. doi:10.15381/rivep.v28i4.13879.
- Pérez E, Mota D, González M, Ramírez R. 2017. *Mitos y realidades de la castración quirúrgica en el cerdo*. 1ra ed. Argentina: Infopork; [consultado 27 de mayo de 2021]. <https://infopork.com/2017/01/mitos-realidades-la-castracion-quirurgica-cerdo/>.
- Ruiz Bayona EM. 2019. Influencia de la ración, el bienestar animal y el sexo en la producción de cerdos en etapas de levante y engorde. [sin lugar]: Porcicultura; [consultado el 21 de may. de 2021]. <https://www.porcicultura.com/destacado/Influencia-de-la-ration%2C-el-bienestar-animal-y-el-sexo-en-la-produccion-de-cerdos-en-etapas-de-levante-y-engorde>.