

## Efectos del peso, número y uniformidad de grupo sobre la performance productiva de cerdos en pos-destete en sistemas confinados

Juan Claudio Trolliet<sup>1\*</sup>, Jorge Armando Parsi<sup>1</sup>, Lucas Milanesio<sup>1</sup>, Federico Alfonso Drvar<sup>1</sup>, Camila Inés Morales<sup>1</sup>

1- Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

### Palabras clave

cerdos  
pos-destete  
peso  
tamaño de grupo  
homogéneo  
heterogéneo

**Resumen.** El destete representa una etapa crítica en la vida productiva de los cerdos, enfrentándolos a factores como cambio de alimento, el transporte, el ambiente de las nuevas instalaciones y el agrupamiento con lechones extraños que pueden afectar el logro de una buena performance. El objetivo de este trabajo fue cuantificar los efectos que producen la uniformidad, peso y número de cerdos por corral en pos-destete sobre el aumento diario, conversión alimenticia y mortalidad en sistema de crianza en confinamiento. La experiencia se realizó entre los años 2016 y 2017 en un establecimiento porcino de ciclo completo. Se utilizaron cerdos híbridos, destetados a los 28 días de edad y alojados en corrales de salas confinadas, con manejo todo adentro-todo afuera. Se controló los pesos individuales iniciales y el peso final, determinándose el aumento diario, conversión alimenticia y número de muertos por repetición. Se llevaron a cabo tres experimentos: 1. Efecto de la uniformidad y del peso de los cerdos. 2. Efecto del tamaño de grupo y 3. Efecto del alojamiento de lechones livianos en corrales de cerdos livianos o cerdos pesados. Los resultados encontrados en el Aumento Diario, Conversión Alimenticia y Número de Muertos fueron significativamente mejores en el tratamiento “pesos pesados homogéneos”, sobre “pesos livianos homogéneos”. No existen diferencias cuando estos se compararon con el tratamiento “pesos heterogéneos”. El bienestar de los cerdos pequeños alojados con grupos de peso heterogéneos compromete el desempeño de estos animales en el pos-destete y etapas posteriores.

**Citar como:** Trolliet, J., Parsi, J., Milanesio, L., Drvar, F. y Morales, C. (2019) Efectos del peso, número y uniformidad de grupo sobre la performance productiva de cerdos en pos-destete en sistemas confinados. Revista Científica FAV-UNRC *Ab Intus* 4 (2): 52-60

**Recibido:** 28/08/19 **Aceptado:** 23/09/19

\*Autor para correspondencia: Juan Claudio Trolliet, jtrolliet@ayv.unrc.edu.ar, Ruta Nac. 36, km 601, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. CP 5800, Tel. 0358 4676212

## Effects of weight, number and group uniformity on the productive performance of pigs in post-weaning in a confined system

### Key words

pigs  
post weaning  
weight  
group size  
homogeneous  
heterogeneous

**Abstract.** Weaning represents a critical stage in the productive life of pigs, facing factors such as change of feed, transport, the environment of new facilities and the grouping with strange piglets that can affect the achievement of a good performance. The objective of this work was to quantify the effects of uniformity, weight and number of pigs per pen post-weaning on the daily increase, feed conversion and mortality in the confinement breeding system. The experience was carried out between 2016 and 2017 in a full-cycle pig establishment. We used hybrid pigs, weaned at 28 days of age and housed in confined-room pens, with all-in-all-out handling. We controlled the initial individual weights and the final weight, determining the daily increase, feed conversion and number of deaths per repetition. Three experiments were carried out: 1. Effect of uniformity and weight of the pigs. 2. Effect of group size and 3. Effect of housing light piglets in pens of lightweight pigs or heavy pigs. The results found in the daily increase, feed conversion and number of deaths were significantly better in the treatment of “homogeneous heavy weights” than on “homogeneous light weight”. There are no differences when they were compared with the treatment “heterogeneous weights”. The welfare of small pigs housed with larger groups often compromises the performance of these animals in the stages of growth and termination.

### INTRODUCCIÓN

El destete representa una de las etapas más críticas en la vida productiva de los cerdos y se realiza en un día específico, separando bruscamente la madre de sus lechones alrededor de la tercera o cuarta semana de vida (Pluske *et al.*, 2007). El lechón se enfrenta a una gran variedad de factores causantes de desajustes fisiometabólicos que alteran y comprometen su desempeño en los días siguientes a la separación de su madre, debido al cambio de alimento, el transporte, el ambiente de las nuevas instalaciones y el agrupamiento con lechones extraños (Lewis y Berry; 2006). Las exigencias de la producción moderna, con destete precoz, agravan aún más esta situación. Se necesita brindar cuidados especiales a estos cerdos en pos-destete porque son todavía inmaduros y esto debe ser considerado para lograr buena performance. Entre estas particularidades o debilidades se mencionan

el bajo desarrollo enzimático (Jensen *et al.*, 1997), capacidad muy limitada de ingesta de alimento, la incapacidad de acidificación del estómago (Easter, 1988), cambios morfológicos y fisiológicos en las células intestinales con atrofia de las vellosidades, hiperplasia de las criptas intestinales y la reducción de la actividad de algunas enzimas específicas (Cera *et al.*, 1988), la sensibilidad a las bajas temperaturas y sus fluctuaciones (Forcada Miranda, 1997), la baja o nula inmunidad activa en el comienzo del destete, cambios de instalaciones y de tipo social.

Con respecto a este último aspecto, la mezcla que se produce después del destete, suele dar como resultado comportamientos agresivos que pueden llegar a repercutir negativamente en el bienestar de todos los lechones, por lo que muchos de los estudios se han centrado en diseñar alternativas de manejo que permitan minimizar estos efectos. La presencia de peleas entre lechones tiene como finalidad el

restablecimiento de jerarquías, y aunque es un comportamiento muy evidente durante el destete, este signo no es sólo exclusivo de este periodo, ya que la agresión puede ocurrir cada vez que un grupo social cambie (Weary, *et al.* 2008).

La tasa de crecimiento del cerdo está relacionada con el tamaño al nacimiento (Pluske *et al.*, 2003). Esto pone en evidencia la gran importancia que tiene el manejo de la cerda en los estadios anteriores al destete. El gran desempeño reproductivo de las líneas genéticas modernas, con elevados tamaños de camada al nacimiento y un cierto número de lechones de bajo peso al nacimiento, obligan a mejorar el cuidado de estos animales en recría.

La agrupación uniforme de cerdos al destete disminuyó la variación de peso entre los cerdos a las 11 y 15 semanas de edad, y numéricamente a las 20 semanas de edad, en comparación con los cerdos en grupos de peso mixto desde el destete (BSAS, 2009).

La elección del tamaño de grupo apropiado es una consideración importante cuando se planifican las instalaciones, particularmente para cerdos en crecimiento. Desde la perspectiva de los productores, existen algunos factores a considerar cuando se diseñan los alojamientos. Estos incluyen: crecimiento de los animales, salud y bienestar, facilidad de manejo y aspectos relacionados al costo de la infraestructura y equipamiento (Ellis y De Decker, 2007). Un mayor número de animales por corral (más de 100 cerdos) reduce los costos de alojamientos (Verdoes *et al.*, 1998).

Históricamente, una gran cantidad de estudios han demostrado una relación negativa entre el tamaño de grupo y el crecimiento (Kornegay and Notter, 1984). Sin embargo, la evidencia del impacto de tamaño de grupo sobre el crecimiento varía con el tamaño del cerdo y afecta mayormente a los pequeños animales (Hyun, 1997). Wolter *et al.* (2001), utilizando tamaños de grupo de 25, 50 y 100 por corral en sistema de producción destete a terminación, no encontraron diferencias significativas sobre la performance de los cerdos y sobre las medidas de las carcasas a peso de faena.

Es muy importante seguir realizando estudios que permitan implementar alternativas donde la separación del lechón de su madre sea a través de métodos con bajo estrés y por ello resulta fundamental controlar aquellos factores estresantes que incide sobre el animal, para mejorar tanto el bienestar como la productividad del cerdo (Edwards. S, 2002).

El objetivo de este trabajo fue cuantificar los efectos que producen la uniformidad, peso y número de cerdos por corral en pos-destete sobre el aumento diario, conversión alimenticia y mortalidad en sistema de crianza en confinamiento.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### General

La experiencia se realizó entre los años 2016 y 2017 en un establecimiento porcino de ciclo completo cercano a la ciudad de Río Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina. Se utilizaron cerdos híbridos (*Sus scrofa domesticus*), producto de un cruzamiento F1-Terminal, destetados a los 28 días de edad y alojados en corrales de salas confinadas con manejo todo adentro - todo afuera. Se suministró alimento de una empresa comercial por fases, siendo cuatro las utilizadas. La fase 1 y 2 se presentaban como alimento completo en forma de harina cuyo presupuesto era de 1 kg por animal para la fase 1 y de 4 kg para la 2. Para las fases 3 y 4 se usaron premezclas, a las cuales se le agregaba maíz finamente molido y harina de soja, con un presupuesto de 7 kg/animal para la fase 3 y para la 4 hasta la salida de los animales de la instalación, en promedio unos 22 kg/cerdo. Las dietas o raciones estaban formuladas para cubrir los requerimientos de los animales de acuerdo a su crecimiento.

Se realizaron controles de los pesos individuales iniciales (**PI**) al ingreso de la sala y el peso final (**PF**) al egreso a los 42 días, determinándose el aumento diario (**AD**). Además, se controlaba la ingesta de alimento para obtener la conversión alimenticia (**CA**) y número de muertos por repetición (**NM**).

El grupo de cerdos que ingresó a cada tratamiento del pos-destete constituyó una unidad experimental. Las repeticiones se acumularon a través del tiempo haciendo pasar, en forma sucesiva, grupos de animales destetados para cada tipo de tratamiento.

Se controló el peso de los cerdos destetados para realizar cada experiencia. Se aplicó el análisis de la varianza y cuando resultó significativo se utilizó el contraste múltiple de Fisher ("Fisher PLSD"), para el análisis de la diferencia entre las medias de los tratamientos (SAS, 1998) excepto para las mortalidades que fueron analizadas a través de tablas de contingencia y la prueba de Ji – cuadrado.

### Experimento 1. Efecto de la uniformidad y del peso de los cerdos.

Se evaluaron 615 cerdos híbridos. La repetición estaba constituida por un grupo de 25 cerdos recién destetados alojados en un corral de 6 m<sup>2</sup>, es decir 0,24 m<sup>2</sup>/cerdo, con 1 m de comedero y 2 bebederos tipo chupete. Los animales fueron asignados por peso a los siguientes tratamientos:

**A)** Corral con peso promedio liviano homogéneo (**LH**), de aproximadamente 5,7 kg.

**B)** Corral con peso promedio pesado homogéneo (**PH**), de aproximadamente 7,8 kg.

**C)** Corral con peso promedio heterogéneo (**HE**), de aproximadamente 6,5 kg.

Los tratamientos **LH** y **PH** fueron unificados como “homogéneos” (**HO**) para compararlos con el tratamiento “heterogéneos” (**HE**).

### Experimento 2. Efecto del tamaño de grupo

Se evaluaron 453 cerdos cruzas, alojados en corrales con una superficie de 0,24 m<sup>2</sup>/cerdo, con la misma disponibilidad de comederos y bebederos por animal como en el experimento 1. Los animales fueron asignados al azar a los siguientes tratamientos:



Figura 1. Vista general sala de pos-destete. Sala de pos-destete.



Figura 2. Vista parcial. grupo “heterogéneo”.

**A)** Corral de 12 m<sup>2</sup> con 50 cerdos (**C50**), 2 m de comedero y 4 bebederos tipo chupete.

**B)** Corral de 6 m<sup>2</sup> con 25 cerdos (**C25**), 1 m de comedero y 2 bebederos tipo chupetes.

Se determinó el aumento diario (**AD**), así como la conversión alimenticia (**CA**) y número promedio de muertos por repetición (**NM**).

### Experimento 3. Efecto del alojamiento de lechones livianos en corrales de cerdos livianos o en corrales de cerdos de peso heterogéneo.

Se evaluó un total de 100 cerdos cruzas de pesos livianos. La unidad experimental o repetición estaba constituida por un grupo de 5 lechones livianos con



Figura 3. Vista corrales de 25 animales.



Figura 4. Vista corral de 50 animales.

peso inferior a 5 kg, los cuales se identificaron y pesaron al inicio y final de la prueba. Estos grupos de 5 cerdos, fueron asignados al azar a los siguientes tratamientos:

**A) Peso homogéneo liviano (PL):** se colocaron 25 animales totales por corral, de los cuales 20 tenían 6,3 kg de peso promedio y 5 cerdos livianos con un peso promedio de 4,84 kg (unidad experimental).

**B) Peso heterogéneo (PH):** 25 animales totales por corral, de los cuales 20 tenían 7,2 kg de peso promedio, más 5 cerdos livianos con un peso promedio de 4,81 kg (unidad experimental).

A cada tratamiento se le asignó un (1) corral de 6 m<sup>2</sup>, un metro de comedero y dos bebederos tipo chupete, con piso totalmente perforado de plástico y una superficie por animal de 0,24 m<sup>2</sup>.

Se evaluó la performance promedio de 4 tandas (dos por tratamiento) de 5 cerdos livianos a través del aumento diario (**AD**) y número de muertos promedio por repetición (**NM**)



Figura 5. Corral "Heterogéneo".



Figura 6. Corral "Homogéneo liviano".

## RESULTADOS

Tabla 1. Efecto de la uniformidad de peso sobre AD, CA y NM <sup>(1)</sup>

| Tratamiento | n  | Nº Cerdos Corral | PI PF (kg)   | AD (kg/día) | C.A    | NM     |
|-------------|----|------------------|--------------|-------------|--------|--------|
| HO          | 16 | 24,31            | 6,39 (0,30)  | 0,42        | 1,51   | 1,06   |
|             |    | (0,34)           | 23,91 (0,72) | (0,01)      | (0,05) | (0,28) |
| HE          | 9  | 25,11            | 6,52 (0,12)  | 0,42        | 1,44   | 0,67   |
|             |    | (0,39)           | 24,18 (0,75) | (0,02)      | (0,05) | (0,29) |

<sup>(1)</sup> Medias aritméticas. Entre paréntesis: error estándar. n = Nº repeticiones

Los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

En la tabla 1, se presentan los resultados de la homogeneidad de peso (HO), o sea los cerdos homogéneos livianos mas los cerdos homogéneos pesados comparados con los corrales que tenían cerdos con pesos heterogéneos (HE) sobre el aumento diario, la conversión del alimento y el número promedio de muerto por repetición.

El número total de cerdos excluidos por muerte del tratamiento alojado por homogeneidad (HO) fue de 17 y del tratamiento por heterogeneidad de 6 cerdos. Se debe considerar que el número de muertos totales del tratamiento por homogeneidad unifica los cerdos alojados con pesos livianos (LH) y los alojados con peso pesado (PH) y por consiguiente tiene una mayor cantidad de repeticiones o mayor cantidad de cerdos involucrados. No obstante, en la tabla 1, se observa que el promedio de muertos por repetición es mas alto en HO, aunque esta diferencia no es significativa.

En la tabla 2 se presentan los promedios de aumento diario, conversión del alimento y el número de muerto por repetición según el peso de los cerdos homogéneos livianos (LH), homogéneos pesados (PH) y heterogéneos (HE).

**Tabla 2.** Efecto del peso y la uniformidad sobre el AD, CA y NM. <sup>(1)</sup>

| Tratamiento | n  | AD (Kg/día)              | C.A                      | NM                       |
|-------------|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| LH          | 11 | <b>0,40 a</b><br>(0,01)  | <b>1,58 a</b><br>(0,06)  | <b>1,45 a</b><br>(0,34)  |
| PH          | 5  | <b>0,45 b</b><br>(0,02)  | <b>1,35 b</b><br>(0,05)  | <b>0,20 b</b><br>(0,20)  |
| HE          | 9  | <b>0,42 ab</b><br>(0,02) | <b>1,44 ab</b><br>(0,05) | <b>0,67 ab</b><br>(0,29) |

Contraste múltiple de "Fisher PLSD". SAS, 1988

<sup>(1)</sup> Medias aritméticas. Entre paréntesis: error estándar. En la misma columna, medias con letras diferentes difieren significativamente: **a y b** ( $p < 0,05$ ). Sin letras, no hay diferencias significativas.

Se encontraron diferencias significativas en el aumento diario, en la conversión del alimento y el número de muertos entre los tratamientos de los cerdos livianos y pesados homogéneos.

**Tabla 3.** Efecto del número de animales por corral sobre AD, CA y Número de muertos <sup>(1)</sup>

| Trat. | n | Nº cerdos Corral | Peso inicial<br>Peso Final<br>(kg) | AD (g)     | C.A         | NM          |
|-------|---|------------------|------------------------------------|------------|-------------|-------------|
| C25   | 6 | <b>24,8</b>      | <b>6,68</b> (0,13)                 | <b>430</b> | <b>1,50</b> | <b>0,50</b> |
|       |   | (0,48)           | <b>24,6</b> (1,10)                 | (0,03)     | (0,06)      | (0,34)      |
| C50   | 6 | <b>50,7</b>      | <b>6,76</b> (0,14)                 | <b>410</b> | <b>1,49</b> | <b>1,33</b> |
|       |   | (0,67)           | <b>24,2</b> (0,71)                 | (0,02)     | (0,16)      | (0,42)      |

<sup>(1)</sup>Medias aritméticas. Entre paréntesis: error estándar.

El valor P encontrado entre los tratamientos **HE** y **LH** en la variable **CA** fue 0,08 y en la variable **NM** fue de 0,07; valores muy cercanos a la significancia.

En la tabla 3 se presentan los resultados del efecto del número de cerdos por corral sobre el aumento diario, la conversión alimenticia y el número promedio de muertos por repetición.

Los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas entre el número de animales y las variables estudiadas ( $p > 0,05$ ).

En la Tabla 4 se muestran los resultados promedios de grupos de cinco (5) lechones livianos con peso inferior a 5 kilos alojados con otros cerdos livianos (PL) o alojados con pesos heterogéneos y mas pesados (PH) sobre el aumento diario (AD) y el número promedio de muerto por repetición (NM).

**Tabla 4.** Efecto del agrupamiento de lechones livianos en corrales de PL y PH sobre AD y NM <sup>(1)</sup>

| Tratamiento | n  | Peso inicial<br>Peso Final<br>(kg) | AD (g/<br>día) | NM<br>Muertos/<br>rep. |
|-------------|----|------------------------------------|----------------|------------------------|
| PL          | 10 | 4,84 (0,27)                        | 390 (a)        | 0,4                    |
|             |    | 21,4 (0,97)                        | (0,02)         | (0,16)                 |
| PH          | 10 | 4,81 (0,28)                        | 350 (b)        | 0,3                    |
|             |    | 19,4 (0,75)                        | (0,01)         | (0,15)                 |

<sup>(1)</sup> Medias aritméticas. Entre paréntesis: error estándar. En la misma columna medias con letras diferentes difieren significativamente: **a y b** ( $p < 0,05$ ). Sin letras no hay diferencia significativa.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos por diferentes autores, en referencia al número de cerdos alojados por corral, son contradictorios. Algunos estudios incrementan el número de cerdos en los mismos corrales, en donde disminuye la disponibilidad de espacio por animal, haciendo dificultoso la interpretación ya

que no es posible separar los efectos del incremento del grupo con la reducción de espacio por animal.

Wolter *et al.* (2001) señala que el aumento diario en el posdestete decrece cuando el tamaño de grupo se incrementa de 25 a 50 o 100 animales por corral. Sin embargo, la superficie por animal es 3 veces mayor que la superficie utilizada en el presente trabajo, debido a que se trataba de un sistema “wean-to-finish”.

Algunos investigadores informaron una reducción de la productividad y un aumento de la agresividad cuando aumenta el tamaño del grupo (Spoolder *et al.*, 1999; Kornegay y Notter., 1984).

Nielsen *et al.* 1995, no encontraron diferencias significativas en la performance de los cerdos cuando se incrementaba el tamaño del grupo. O’Connell *et al.*, 2004, también coincidiendo con los resultados del presente trabajo, no encontraron ningún efecto sobre el aumento diario, conversión alimenticia y consumo del alimento diario cuando se aumentaba el tamaño de grupo de 10 a 60 cerdos por corral.

En este ensayo no se encontraron diferencias significativas en el aumento diario de peso (AD), conversión alimenticia (CA) y el número de muertos (NM) cuando los cerdos eran alojados en corrales con pesos homogéneos o heterogéneos.

Fels y Hoy (2013), encontraron diferencias significativas cuando el grupo estaba compuesto solamente por animales de una misma camada, sin embargo, cuando trabajaron con mezclas de camadas en grupos homogéneos o heterogéneos de peso, sus resultados coinciden con los de este ensayo. Sería interesante continuar esta investigación en etapas posteriores ya que, Rubayet Bostami *et al.* (2015) señalan que en la etapa de terminación existen mayores ganancias de peso diario, en los cerdos alojados en corrales con peso uniforme, que, en los cerdos con pesos heterogéneos, siendo estas significativas.

Los resultados encontrados en el AD, CA y NM fueron significativamente mejores en el tratamiento pesos pesados homogéneos (PH) sobre pesos livianos homogéneos (LH). No existen diferencias cuando estos se compararon con el tratamiento pesos heterogéneos (HE).

Estos resultados entre los tratamientos LH y PH coinciden con los encontrados por Parsi *et al.* (2015), quienes trabajaron con cerdos pos-destete

alojados en instalaciones al aire libre y con Varley (2003), quienes indican, además, que el peso ganado inmediatamente después del destete es un parámetro para determinar el aumento diario en crecimiento-terminación.

## CONCLUSION

Es un aspecto importante el considerar el agrupamiento de cerdos con pesos uniformes en pos-destete por la relación que se establece con la uniformidad del peso de venta, logrando de esta manera, un desalojo total del corral de terminación y quedando a disposición para su nuevo uso evitando mezclar animales o en todo caso tener mayor número de corrales disponible.

En todos los sistemas de producción siempre existe una proporción de cerdos considerados livianos, más aún con las líneas de alta prolificidad. Esto es motivo de preocupación entre algunos investigadores. El bienestar de los cerdos pequeños alojados con grupos de mayores tamaños muchas veces está comprometido debido a la dificultad para acceder al comedero o al nivel de agresividad. Sin embargo, algunos autores, argumentan que la mayor cantidad de comederos y el aumento en el espacio disponible en grupos más grandes pueden beneficiar a los cerdos pequeños en particular, al permitirles escapar de los cerdos más grandes y poder alimentarse.

Los resultados en el AD y NM encontrados en este ensayo con respecto a los cerdos livianos al destete, alrededor de 5 kilos, fueron mejores cuando los mismos se los alojaban con otros de peso livianos y homogéneos que alojados con pesos heterogéneos.

El efecto que produce el peso al destete sobre el posterior crecimiento pone en evidencia la gran importancia del manejo con las cerdas gestantes y lactantes, específicamente desde el punto de vista alimenticio, para obtener mayores pesos de los lechones al nacimiento y que reciban una lactación acorde a sus necesidades y lograr un buen peso al destete, esto se fundamenta por los resultados obtenidos en este trabajo en los aumentos diarios de cerdos agrupados por pesos pesados.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la empresa MAKALUU S.A. por haber facilitado las instalaciones de su granja porcina, como así también por el apoyo brindado por su personal durante el desarrollo de los ensayos.

De igual manera agradecemos a la secretaria de Ciencia y Técnica de la UNRC quien aportó los fondos necesarios para realizar este proyecto.

## REFERENCIAS

- BSAS (2009) *Grouping pigs according to size at weaning reduces variation in growth rate*. British Society of Animal Science.
- Cera, K., Mahan, D., Cross, R., Reinhart, G. y Whitmoyer, R. (1988). *Effect of age, weaning and postweaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine*. J.Anim.Sci. 66.574
- Easter, R. (1988). *Acidification in diets for pigs*. Recent advances in animal nutrition. Haresign, W. y Cole, D. (eds). Butterworths, London, RU, Pag. 61-72
- Edwards. S. (2002). *Perinatal mortality in the pig: environmental or physiological solutions?* Livest. Prod. Sci. vol 78: pag. 3-12.
- Ellis, M; DeDecker, J. (2007). *Handling and loadout of the finisher pig*. Pork Information Gateway. Type: Factsheets, Category: Facilities and Equipment <http://porkgateway.org/resource/handling-and-loadout-of-the-finisher-pig/>
- Fels, M. y Hoy, S. (2013). *Effects of sorting weaner pigs by weight on growth performance, aggressive interactions and skin lesion score alter mixing*. Berl Munich Tierarztl Wochenschr. Mar-Apr. Vol.126 (3-4) Pag. 121-9.
- Forcada Miranda, F. (1997). *Ajolamiento para ganado porcino*. Mira Editores S.A. Zaragoza. España. ISBN 84-89859-08-6.
- Hyun, Y. (1997). *Nutritional and environmental factors affecting feed intake level and pattern in growing and finishing pigs*. Ph:D. dissertation, University Illinois, Urbana. Usa.
- Jensen, M., Jensen, S. y Jakobsen, K. (1977). *Development of digestive enzyme in pigs with emphasis on lipolytic activity in the stomach and*

*páncreas*. J.Anim.Sci Vol.75, Pag.743

Kornegay, E. T. & D. R. Notter. (1984). *Effects of floor space and number of pigs per pen on performance*. Pig New Info. Vol 5, Pag. 23-33

Lewis NJ. y Berry RJ. (2006). *Effects of season on the behaviour of early-weaned piglets during and immediately following transport*. Appl Anim Behav Sci Vol. 100, Pag. 182-92.

Nielsen, B.L. y Col. (1995). *Effect of group size on feeding behaviour, social behaviour, and performance of growing pigs using single-space feeders*. Livestock Production Science, Vol 44, Pag 73-85.

O'Connel, N., Beattie, V. & Weatherup, R. (2004). *Influence of group size during the post-weaning period on the performance and behaviour of pigs*. Livestock Production Science Vol.86, Pag. 225-232

Parsi, J., Macor, L., Bocco, O., Trolliet, J., Grivel, C., Rossi, D., Milanese, L. y Echevarría, A. I. (2015). *Efecto de la asignación de espacio y del tipo de instalaciones sobre la performance en cerdos pos destete y sus consecuencias en etapas posteriores en sistemas de producción al aire libre*. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®. Vol. 16; Nº 4. España. Veterinaria.org® 17 Páginas. Referencia 040415\_REDVET.

Pluske, J., Le Dividich, J., Vesstegen, M. (2003). *Weaning The Pig. Concepts and Consequences*. Ed. Wageningen Academia Publishers. ISBN 978-90-76998-17-6.

Pluske, J., Durmic Z, Payne HG, Mansfield, J; Mullan B.P., Hampson D.J. et al. (2007). *Microbial diversity in the large intestine of pigs born and reared in different environments*. Livest Sci. Vol 108, Pag. 113-6.

Rubayet Bostami, A., Tabasum Ahmed, S., Manirul Islam, Md, Seok Mun, H.. Jeong Seung, Y. & Yang, C. (2015). *Effect of weight asymmetry on growth performance, carcass characteristics and economic analysis in pigs*. Global Advanced Research Journal of Agricultural Science. Vol 4 (1) Pag.006-016.

Spoolder, H., Edwards, S. & Corning, S. (1999). *Effects of group size and feeder space allowance on welfare in finishing pigs*. Animal Science, Vol. 69(3),

Pag. 481-489. doi:10.1017/S135772980005133X

Varley, M., (2003). *Carcass effects from a fast start*. Pig International. Vol. 33,(6) Pag. 17-18.

Verdoes N., Vermeer, H. & Van Zeeland, A. (1998). *Housing types, performance and ammonia emission in large groups of weaned piglets*. Paper 984070, Am. Soc.Agric.Eng., St Joseph, MI.

Weary D., Jasper, J. & Hotzel, M. (2008). *Understanding weaning distress*. Appl Anim Behav Sci. Vol.110, Pag.24-41.

Wolter, B., Ellis, M., Curtis, S., Augspurger, N., Hamilton, D., Parr, E. & Webel, D. (2001). *Effect of group size performance in a wean-to-finish production system*. J.Anim.Sci. Vol. 79, Pag. 1067-1073.