

RESUMEN

El objetivo de la presente memoria de tesis doctoral fue conocer, jerarquizar y cuantificar la importancia relativa que ejercen distintos factores de producción sobre los índices productivos durante la fase de crecimiento y cebo del cerdo. Para alcanzar estos objetivos, se propusieron tres estudios (capítulos 5, 6 y 7) que se detallan a continuación.

En el **primer estudio** se construyó una base de datos referida a las condiciones de producción y rendimientos productivos de cerdos en crecimiento y engorde en España, con objeto de obtener información representativa y fiable de la situación del sector. Utilizando un modelo de encuesta, se recogió información de 764 lotes pertenecientes a 452 granjas propiedad de nueve empresas españolas (un total de 1.157.212 cerdos). La información recogida en la encuesta, obtenida entre 2008 y 2010, se dividió en cuatro partes: información general, instalaciones, alimentación y parámetros productivos. La mayoría de las granjas estudiadas: eran “sitio 3” o albergaban únicamente cerdos en crecimiento y cebo (94,7%), producían cerdo “industrial” (86,7%), engordaban machos enteros y hembras (59,5%) y utilizaban la raza Pietrain como macho finalizador (70,0%). Las instalaciones contaban con un control automático de la ventilación (71,2%) y los corrales alojaban entre 13-20 cerdos (87,2%), disponían de $\geq 50\%$ del suelo emparrillado (70,0%), comederos de boca única sin agua incorporada (54,0%) y bebedero tipo chupete (88,7%). El 75,0% de las granjas utilizaban tres piensos a lo largo de todo el ciclo y los administraban en forma de pellet (91,0%). El 61,3% de las granjas realizaban tratamientos antibióticos tres veces o más a lo largo de todo el periodo y solamente el 36,5% obtenían el agua de bebida de la red

pública. Las variables continuas estudiadas presentaron los siguientes valores: número medio de cerdos alojados por lote, 1.515 ± 949 cerdos; peso medio inicial y final, $19,0 \pm 2,56$ y $108 \pm 6,2$ kg; duración media del ciclo de crecimiento y cebo, 136 ± 12 días; porcentaje de saldos, $1,4 \pm 1,23\%$; porcentaje de ocupación de las instalaciones, $99,7 \pm 1,36\%$; consumo medio de pienso por cerdo $244 \pm 26,1$ kg; ganancia media diaria, $0,657 \pm 0,0650$ kg; índice de conversión, $2,77 \pm 0,178$ kg/kg y porcentaje de mortalidad, $4,3 \pm 2,64\%$. Los datos constituyen un reflejo bastante representativo del sector español de crecimiento y engorde porcino y pueden ayudar a mejorar la eficiencia productiva y económica de las granjas españolas de porcino de crecimiento y engorde.

El **segundo estudio** fue diseñado para desarrollar los primeros modelos destinados a predecir el efecto de algunos parámetros del manejo e instalaciones en el consumo total de pienso (CTP), índice de conversión (IC) y en la mortalidad (MORT) en cerdos de crecimiento y cebo. De este modo, con el objeto de reducir la variabilidad en la base de datos original se planteó uniformizar algunos factores de producción como la genética del macho finalizador, los géneros de los animales presentes en los lotes y el intervalo de peso medio inicial y final. En total, 316 lotes en 246 granjas de crecimiento y engorde pertenecientes a seis empresas integradoras españolas, totalizando 459.148 cerdos oriundos de machos finalizadores Pietrain fueron utilizados. Los datos fueron colectados a través de un modelo de encuesta con información de algunas prácticas de manejo (época de alojamiento de los animales, separación de sexos en los corrales, número de orígenes de los cerdos, origen del agua de la granja, pesos medios inicial o final) e instalaciones (tipo de suelo, tipo de comedero, tipo de control de la ventilación o número de cerdos alojados por

lote) durante 2008 y 2009. Los resultados indicaron que lotes de cerdos alojados entre octubre y marzo tuvieron mayor CTP, IC y MORT que aquellos alojados entre abril y septiembre ($P < 0,01$); lotes que hacían la separación de sexos en los corrales presentaron menor CTP y mejor IC que aquellos no separados ($P < 0,001$); cerdos alimentados con un comedero uni-espacio con bebedero incorporado también presentaron menor CTP y mejor IC en comparación a los comederos uni y multi-espacio sin bebederos ($P < 0,001$). Cerdos alojados en corrales con menos de 50% de emparrillado tuvieron mejor IC que aquellos alojados en suelos con 50% o más de emparrillado ($P < 0,05$). Lotes con cerdos de múltiples orígenes presentaron superior MORT comparado a aquellos con cerdos de un único origen ($P < 0,01$). Lotes alojados en naves que realizaron un control manual de la ventilación presentaron mayor MORT que aquellos con control automático ($P < 0,001$). Lotes pequeños (< 800 cerdos alojados) tuvieron menor MORT que los medios (800-2000 cerdos) y los grandes (> 2000 cerdos) ($P < 0,01$) y finalmente cerdos que fueron enviados para el sacrificio con mayor peso medio final presentaron mayor CTP y peor IC ($P < 0,05$). Los valores de los coeficientes de determinación (R^2) obtenidos en cada modelo fueron de 0,63 para el CTP, 0,27 para el IC y 0,20 para la MORT. Los resultados confirman que en general el CTP, IC y MORT fueron afectados por el trimestre de entrada de los lotes en las naves, número de orígenes de los cerdos, manejo de separación de sexos en los corrales, tipo de comedero y de control de ventilación, porcentaje de emparrillado de los corrales y peso medio inicial y final.

Finalmente, el **tercer estudio** tuvo por objetivo utilizar dos métodos diferentes de regresión lineal para estudiar los resultados. Se partió de la información obtenida, a través de encuesta, en 686 lotes de cerdos de crecimiento y engorde pertenecientes a 404 granjas

integradas en siete empresas. Se estudiaron los factores que afectaban el índice de conversión (IC) y la mortalidad (MORT) utilizando un análisis de regresión en cada una de las empresas por separado (A a G) o de forma global (OD) en una base de datos que contenía información de seis de estas empresas. Los factores estudiados fueron la localización geográfica de las granjas, trimestre de entrada de los lotes en las granjas, la combinación entre la genética del macho finalizador, sexo/género de los cerdos y su segregación en los corrales, el uso de la vacuna contra la enfermedad del circovirus, número de orígenes de los cerdos, edad de la granja, porcentaje de emparrillado de los corrales, tipo de comedero, bebedero y de control de la ventilación, número de piensos utilizados y su forma física, vías utilizadas para la administración de antibióticos, origen del agua utilizada en la granja y el número de cerdos entrados por lote y su peso medio inicial. Se observó que la variabilidad entre empresas fue mucho mayor que aquella intra empresas y algunos factores no presentaron variabilidad dentro de algunas empresas. Los factores que resultaron significativos en dos o más empresas y/o en el OD para el IC fueron: el trimestre en que los cerdos fueron alojados en la granja (A, $P < 0.05$; B, $P < 0.001$; C, $P < 0.10$; E, $P < 0.01$ y OD, $P < 0.01$), la combinación entre genética del macho finalizador, sexo/género y su segregación (B, $P < 0.10$; C, $P < 0.01$ y OD, $P < 0.01$), el número de orígenes de los cerdos (C, $P < 0.10$; G, $P < 0.10$ y OD, $P < 0.01$), la edad de la granja (D, $P < 0.01$ y F, $P < 0.05$) y el peso inicial (A, $P < 0.001$; D, $P < 0.001$; G, $P < 0.001$ y OD, $P < 0.001$). En cuanto a la mortalidad, los factores importantes fueron: el trimestre de entrada (A, $P < 0.10$; B, $P < 0.001$; C, $P < 0.05$; E, $P < 0.05$; F, $P < 0.05$ y OD, $P < 0.001$), el número de orígenes de los animales (B, $P < 0.10$; C, $P < 0.01$; G, $P < 0.05$ y OD, $P < 0.001$), el origen del agua en la granja (A, $P < 0.05$ y E, $P < 0.05$), el número de cerdos alojados (B, $P < 0.05$; F, $P < 0.05$ y OD, $P < 0.001$) y el peso inicial (D, $P < 0.10$ y E, $P <$

0.05). Además, dado que solamente algunas empresas facilitaron informaciones como la edad de la granja, las vías de utilización de antibióticos o el origen del agua, estos factores no fueron incluidos en el OD, pero si en los modelos individuales por empresa. Estas tres variables mostraron un efecto importante y podrían ser variables de interés en aquellas empresas que no las facilitaron. Finalmente, se observó que los modelos desarrollados por empresa fueron más precisos y fiables que aquellos derivados de la base de datos global (mayores R^2).