



La porcicultura de precisión como perspectiva innovadora para el futuro de la producción porcina (y II)

Los sistemas robotizados permiten la gestión inteligente para una alimentación de precisión; en consecuencia, se pueden reducir costes y disminuir el impacto medioambiental.

Jesús Pomar y Vicente López

Departamento de Ingeniería

Agroforestal

Grupo de investigación en AgróTICA y

Agricultura de Precisión

Universitat de Lleida

Una vez introducidos los aspectos clave que nos llevan a considerar la porcicultura de precisión como una opción innovadora, y dado que el tema es muy amplio y abarca muchos aspectos, en este artículo se analiza un aspecto novedoso de la introducción de esta tecnología en granja mediante la instalación de un sistema robotizado de alimentación de precisión y gestión inteligente.

Este sistema supone un gran salto cualitativo con relación a la disponibilidad de información clave, tanto a nivel de cada animal como de grupo. Esta información es la base para poder implementar la alimentación de precisión en granja y la base para lo que, en un futuro breve, serán las granjas inteligentes.

Un sistema de alimentación inteligente y de precisión

Este sistema robotizado de alimentación de precisión con capacidad de gestión inteligente, denominado IPFS (Intelligent Precision Feeder System), está compuesto básicamente por un conjunto de unidades alimentadoras de precisión (según el número de animales de la granja) interconectadas mediante una red digital a un

servidor o sistema informático de control y gestión de datos (*host*) (figura 1).

Objetivos

Estas unidades robotizadas incorporan un sistema de identificación electrónica cuyas dos funciones principales son:

- Realizar mediciones de forma automática en tiempo real. Esto permite que, sin implicar mano de obra y de manera continuada en el tiempo, se obtiene un conjunto de variables biológicas clave de cada animal. Entre estas, destacan el crecimiento diario, el consumo a lo largo del día y la detección de cualquier anomalía en su comportamiento.
- Suministrar de manera precisa dosis variables de pienso con una composición ajustada a las necesidades de cada animal en cada momento. Se realiza en función de las mediciones y mediante dosificación y mezcla de dos o más piensos base. Los objetivos son aumentar la eficiencia productiva, disminuir costes y reducir el impacto medioambiental de la producción.

Medidas automáticas e individuales

Con relación a la primera función, a continuación se muestra un conjunto de resultados obtenidos en una granja comercial de cerdos de engorde después de la instalación de cuatro alimentadores y tras un ciclo de engorde con 52 animales, machos y hembras. La observación y análisis de los datos obtenidos permitirá apreciar ese enorme salto cualitativo que se produce en la disponibilidad diaria de información, un punto clave para la toma de decisiones técnicas, económicas o sanitarias importantes de manera objetiva.

Peso y crecimiento diario

Cada unidad alimentadora dispone de una báscula de media pesada; es decir, determina el peso sobre las patas delanteras cada vez que un animal utiliza el alimentador. Este dispositivo permite obtener el peso del animal, sin apenas error, a través de un avanzado procedimiento de mediciones y cálculos complejos.

En la figura 2 se puede observar la evolución del peso diario para cada uno de los animales asociados a un alimentador. Esta evolución gráfica permite monitorizar el crecimiento de cada animal de manera continua y estimar su potencial de crecimiento.

Además, la agrupación de esas medidas con diferentes criterios permite realizar interesantes análisis. Así, por ejemplo, si se agrupan los pesos individuales de todos los animales de este engorde, separándolos por sexos y haciendo dos grupos para cada sexo según su peso al inicio del engorde, se

Figura 2. Medidas del peso diario y su evolución para cada uno de los animales asociados a un alimentador.

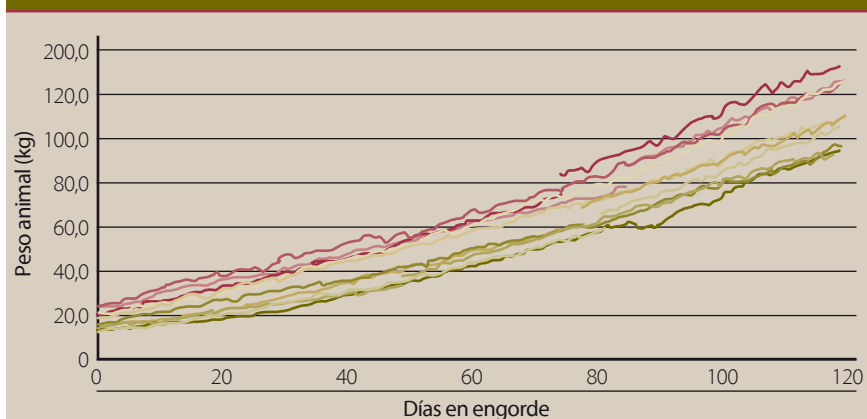


Figura 3. Evolución del peso de los animales (crecimiento), medido diariamente, distribuido en cuatro grupos según el peso al inicio del engorde y el sexo.

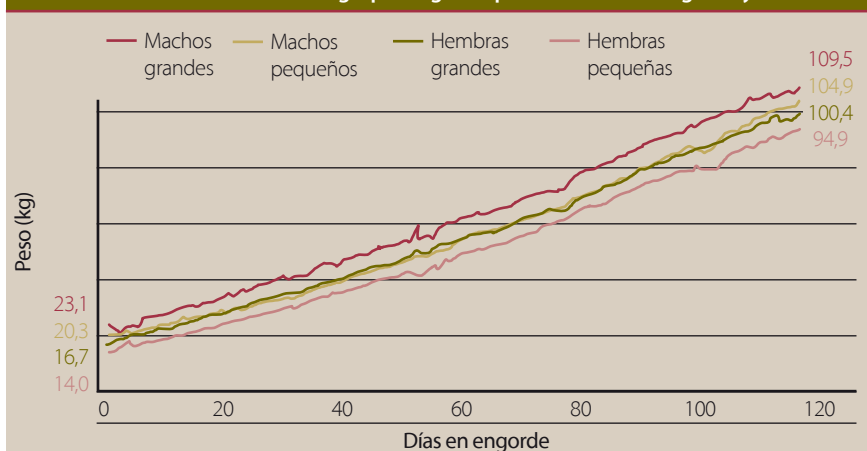


Figura 4. Evolución del consumo diario, a lo largo del engorde, de tres animales escogidos al azar.

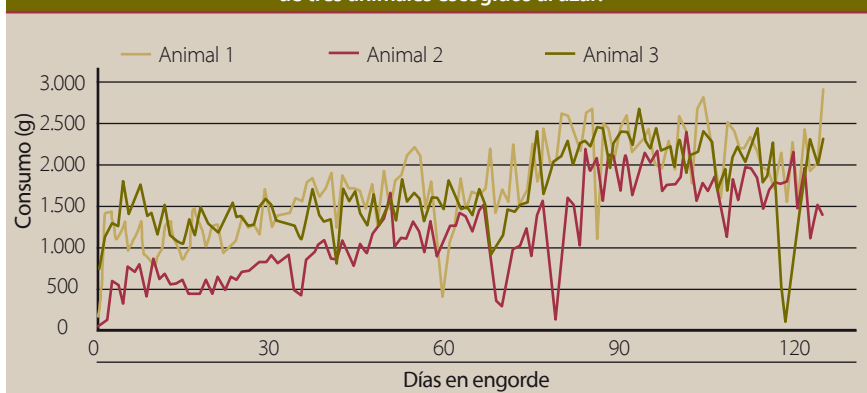


Figura 5. Evolución del consumo medio diario del conjunto de los animales agrupados por sexo.

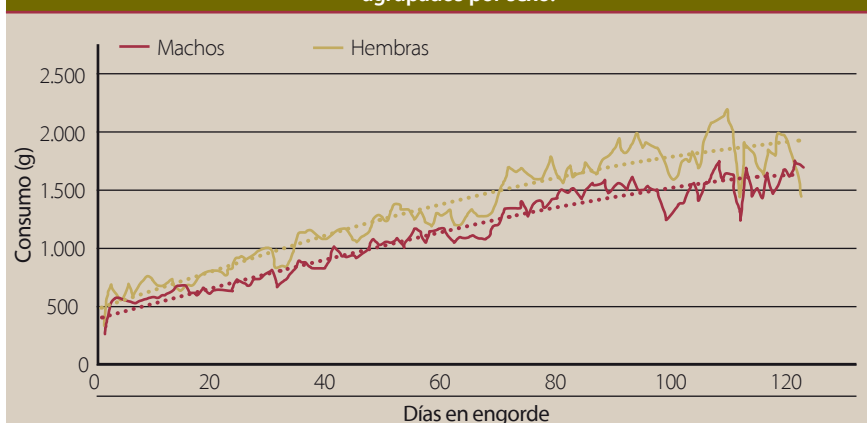


Figura 1. Robots de alimentación de precisión instalados en una granja.

La porcicultura de precisión y la alimentación de precisión se perfilan como una base firme para aumentar la sostenibilidad y competitividad de la producción porcina en un futuro inmediato.

Figura 6. Medida de la ocupación horaria de un alimentador en el cuarto mes de engorde.



obtienen los resultados que se muestran en la *figura 3*. En este gráfico se puede observar que los machos con un peso mayor al inicio expresan un potencial de crecimiento mayor que las hembras y los machos con peso inicial menor; por su parte, las hembras con peso inicial mayor presentan un crecimiento parecido al de los machos con peso inicial menor.

Consumo de pienso

Otra variable importante en la producción de carne es el consumo de pienso, tanto del conjunto como de cada animal. Los resultados de las medidas de esta variable de manera continua se pueden observar en las *figuras 4* y *5*. En la *figura 4* se puede ver la evolución del consumo diario de pienso de tres animales al azar: se observa que esta variable presenta variaciones muy marcadas de un día a otro. En la *figura 5*, igual que se ha hecho con la variable crecimiento, se agrupan los consumos diarios de los animales en dos grupos (machos y hembras) para observar las diferencias entre los dos sexos.

De igual modo, partiendo de los valores registrados de las dos variables anteriores de crecimiento y consumo se podría obtener el índice de conversión (IC) de pienso en carne agrupándolos como interés. Si se considera el conjunto de todos los animales del engorde y se agrupan en tres periodos consecutivos del ciclo de engorde se obtendrían los valores de la *tabla*.

Evolución del índice de conversión según el periodo de engorde

Periodo	0-28 d	29-77 d	78-119 d
IC	1,64	1,84	2,19

Otras variables

De manera automática se registran otras variables como el tiempo que está el animal en el interior del comedero alimentándose, a partir del cual, junto con las demás, se puede determinar la velocidad de ingestión y la tasa de ocupación del comedero a lo largo del día (*figura 6*). Esto tiene mucho interés para saber si el número de animales por alimentador es adecuado. También permite analizar el comportamiento a lo largo del día y factores de influencia como las temperaturas elevadas.

Conclusiones

La porcicultura de precisión y la alimentación de precisión se perfilan como una base firme para aumentar la sostenibilidad y competitividad de la producción porcina en un futuro inmediato.

Aunque está en avanzado proceso de validación en condiciones comerciales, los resultados obtenidos a nivel experimental

con los alimentadores de precisión inteligentes con la tecnología IPF, muestran que aplicando la alimentación de precisión, es posible disminuir el consumo de proteína entre un 18 % y un 35 % (expresado como porcentaje de lisina), la excreción de nitrógeno entre un 20 % y un 35 % y una reducción en el coste de la alimentación entre 3 y 7 € por animal engordado dependiendo de las condiciones de las granjas y el precio de mercado de los alimentos. Además, los resultados obtenidos en granjas comerciales, demuestran un enorme salto cualitativo con relación a la disponibilidad de información diaria clave para

tomar decisiones técnicas, económicas o sanitarias importantes de manera objetiva. El desarrollo de la tecnología asociada a alimentadores de precisión IPF, en proceso de desarrollo industrial avanzado, se perfila como un avance significativo hacia las granjas inteligentes o *smart farming*. ●

Agradecimientos

A las empresas EXAFAN SA, Vall Companys SA y G. Blanco por su soporte y cooperación.

A Agriculture & Agrifood Canada por su colaboración en el desarrollo del conocimiento en nutrición y al CDTI del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad por su soporte a la I+D.