DOSIER

Existen diferentes caracteres, además de los seleccionados clásicamente que pueden resultar de interés para la producción porcina. Como veremos algunos están muy íntimamente relacionados.

Caracteres intensivos en la genética porcina

Javier Santamartina.
Ing. Agrónomo. Dpto. de Genética. Hypor España.

Los esfuerzos y la presión de selección hecha por las empresas de genética se ha traducido en un importante progreso especialmente en dos caracteres: en prolificidad y en porcentaje de magro. No obstante, esto ha traído aparejado otra problemática. Animales menos equilibrados, tasas de reposición de las reproductoras más altas, etc. Para compensar todo esto, algunas empresas de genética han incluido dentro de sus objetivos de selección otros caracteres, con el fin de reducir la mortalidad en el parto y post-parto, así como para conseguir productos modulados en cuanto a su capacidad de ingesta o porcentaje de magro.

La reproductora no debe ser concebida sólo como un animal que debe producir al máximo nivel durante un único parto, sino que debe mantener una alta productividad a lo largo de 7-8 ciclos y sometido a un esfuerzo, la lactación, que debe de ser recuperada desde el destete hasta el parto siguiente. Este esfuerzo viene muy relacionado con el número de lechones de la cerda y el incremento de peso de los mismos durante la lactación. El incremento de peso del lechón, durante la lactación es consecuencia principalmente de la producción de leche de la cerda, muy relacionado con el esfuerzo que hace, por tanto, durante la lactación.

Este hecho nos puede dar una idea de la complejidad del tema por dos razones principales:

- La primera es la baja heredabilidad de estos caracteres reproductivos, en razón de su base genética. Estamos hablando de heredabilidades entre 0,06 y 0,15, menores que las de otros caracteres; de una manera fácil de entender se puede decir que se trata de caracteres muy influenciables por otras cuestiones ambientales. Una cerda con mala condición corporal o con un estado no óptimo a la cobertura tendrá dificultad para expresar correctamente su potencial genético. En el caso de una nulípara, por ejemplo, este estado no óptimo a la vez es complejo e influenciado por la edad, condición corporal, estimulación previa de la futura reproductora, celos cíclicos, etc.
- En segundo lugar, para seguir añadiendo dificultad, algunos de estos caracteres tienen correlaciones genéticas negativas. Esto hace que cuando seleccionamos de forma muy intensa determinados caracteres, modificamos el resto. Si no los controlamos a veces tienden a compensar la ventaja y el progreso de aquellos otros. De esta manera no es infrecuente que líneas genéticas que presentan más prolificidad en cuanto a número de nacidos totales presenten mayor número de pérdidas en el parto y en la lactación, compensando esta posible ventaja.



Feed Station, para el estudio del consumo de pienso.

Prolificidad y peso al nacimiento

A modo de ejemplo, un aumento de prolificidad, entendida como número de nacidos totales, está correlacionado positivamente con la pérdida de lechones en el parto y después del parto. Desde un punto de vista intuitivo, este hecho también es entendible; camadas más grandes normalmente provienen de partos más largos donde hay más muertes de lechones en la parte final del parto y donde por

norma los lechones son más pequeños, lo que ocasiona que éstos tengan más probabilidades de causar baja durante la lactación. No obstante estas correlaciones son manejables dentro de los modelos cuantitativos multicarácter que se utilizan para calcular el BLUP con la inclusión de nuevos caracteres que reflejan y miden toda esta problemática.

Un ejemplo de todo esto es la inclusión del peso del lechón en diferentes momentos, que proporciona una información adicional útil a la hora de entender y solucionar de un modo óptimo el hecho de aumentar el número de lechones y la viabilidad de los mismos. **(Figura 1).**

El peso de lechones es una medida implementada hace algún tiempo con el fin de poder monitorizar y utilizar en este universo multicarácter de los caracteres reproductivos. La expresión de este carácter está influenciada como es sabido básicamente por el número de lechones de la camada y por el número de ciclo de la cerda. Presentamos un ejemplo de la distribución de este carácter en función del número de ciclo y el tamaño de camada dentro de una línea hembra en pureza. El lechón que se presenta en estos datos no tiene heterosis y su madre tampoco, y esto afecta al peso del lechón incluso antes de nacer. Se puede ver la evolución de la media en función del número de animales nacidos totales y la variación dentro de cada clases. Se puede ver como la dispersión aumenta en los extremos.

Unas consideraciones previas son necesarias para entender la utilidad del peso de lechones en un programa de mejoramiento genético: la mortalidad de los lechones de más peso es menor pero no es interesante intentar maximizar el peso al nacimiento porque está correlacionado negativamente con el carácter prolificidad. Si seleccionáramos directamente animales de peso alto al nacimiento reduciríamos el tamaño de las camadas y seguramente modificaríamos el estándar de las líneas hembras no excesivamente conformadas, etc. Independientemente del peso, camadas más uniformes aunque sean de lechón pequeño tienen menos bajas que cuando hay mucha dispersión. De ahí que se presente en esta forma la distribución, de manera que no se tenga en cuenta únicamente la media sino también la dispersión. Todo esto da una idea de la utilidad de este carácter y la complejidad para implementarlo, dado que si lo utilizamos en un índice normal tal y como hacemos con otros caracteres más básicos, corremos el riesgo de tener un efecto contrario al deseado, por ello se utiliza una tecnología específica para este tipo de caracteres con modelos no lineales, que nos permite disfrutar de su utilidad sin correr los riesgos antes mencionados.

Producción de leche de la cerda

Otra información que tenemos es la producción de leche de la cerda. Dado que tenemos información de la evolución del peso de la camada, una vez después de las adopciones, este es un punto al que cada vez habrá que ir prestándo más atención al ser las camadas cada vez más numerosas. Por motivos de estandarización de los datos entre países utilizamos como periodo de lactación "de control" de cero a 14 días; algunos países incluidos en nuestro sistema de valoración aplican destetes más tempranos que los que permite la legislación europea y por este motivo utilizamos este patrón de 14 días, habiéndose encontrado heredabilidades medias.

Un cerdo que responda a las necesidades de la cadena de porcino

Otro de los caracteres en los que se ha tenido un mayor éxito en la selección es la reducción de la grasa en casi todas las líneas genética o razas. Esto es debido principalmente a dos razones:

- La mayoría de estas líneas se han desarrollado en el norte de Europa, donde la grasa no es interesante.
- La facilidad de medición y de selección, en base a una alta heredabilidad.

Se puede decir que es uno de los mejores ejemplos de un carácter fácil a seleccionar. Lo que sucede es que para diferentes mercados como es el español, algo de grasa de cobertura o intramuscular es interesante. En el mercado de carne fresca, la grasa intramuscular es apreciada y un mínimo de grasa de cobertura es necesaria para la correcta maduración del jamón. Además esta grasa de cobertura está correlacionada con la grasa intramuscular. De todas formas, el punto óptimo es el intermedio **(Figura 2).**

De una parte, hacer un cerdo graso normalmente es más caro, dado que desde el punto de vista energético, la deposición de grasa es más cara que la deposición de proteína. Por otro lado, se produce un deprecio de ciertas partes de la canal como consecuencia de

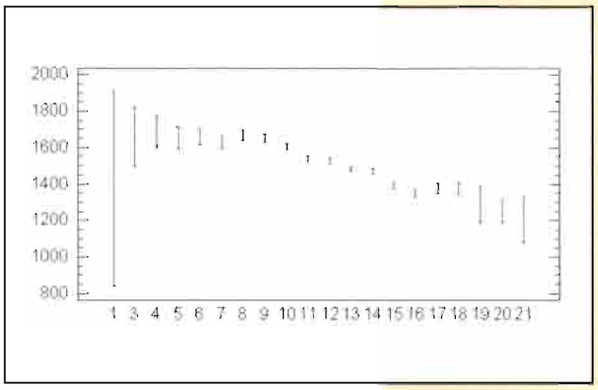


Fig. 1.- Media e intervalo de distribución (95%) de pesos al nacimiento en función del tamaño de la camada.

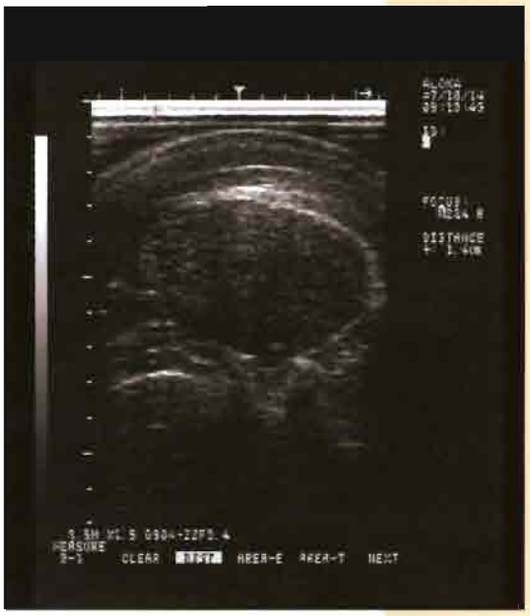


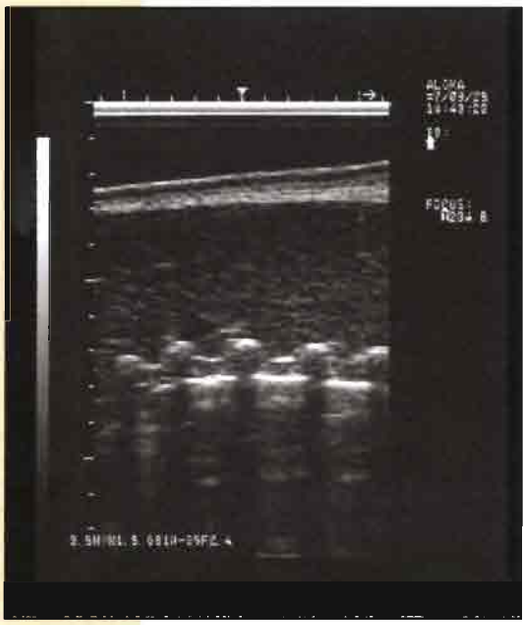
Fig. 2.- Área de lomo medido a la altura de la décimacostilla.

este mayor engrasamiento **(Figura 3).**

De esta manera el reto de las empresas de genética es encontrar estas soluciones de compromiso para cada situación. En España dada la composición del sector cárnico, donde hay una fuerte dispersión de mataderos y salas de despieces, el número de necesidades específicas diferentes es muy alto. Así que en nuestra opinión, para dar respuesta a estas demandas, la solución pasa por tener un pool de genes, una batería de líneas que permita ser un punto de partida para buscar la adaptación a cada demanda específica, así como un control y valoración de los animales que nos permita afinar más en cada una de las direcciones deseadas.

Por tanto en un extremo podemos contar con líneas muy magras, obtenidas a partir de líneas Pietrain puras, bastante conformadas y seleccionadas en base a su carne. Otras basadas en Large White, con un crecimiento y eficiencia alimenticia óptimos, que mediante una modulación del manejo, consiguen una grasa de cobertura adecuada, sin llegar a unos niveles de engrasamiento del resto de la canal, que la penalicen excesivamente. Por último, en el otro extremo se presenta una línea Duroc especializada para jamón.

Fig. 3.- Ecografía longitudinal sobre la que se miden automaticamente el espesor de grasa y del lomo.



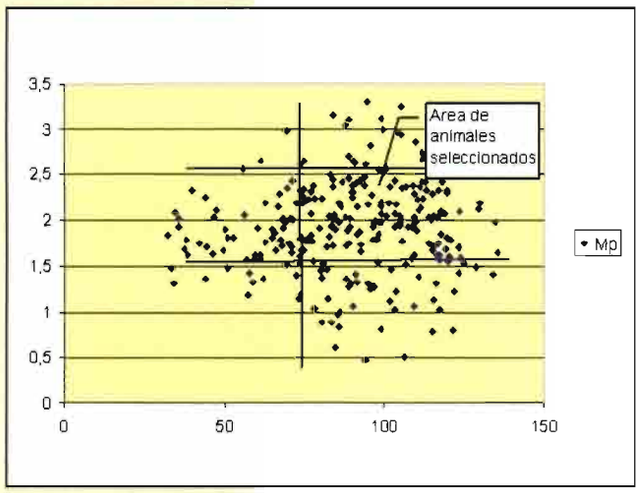


Fig. 4.- Distribución de los valores genéticos de dos caracteres: porcentaje de magro y ganancia media diaria.

Dentro de lo que son los niveles de cada una de estas líneas podremos elegir los animales más interesantes para cada situación y para ello es necesario disponer de la mayor información posible, en especial de aquellos que van a ir a un centro de inseminación.

En el gráfico de distribución de los valores genéticos de crecimiento diario y porcentaje de magro **(Figura 4)**, se representa la distribución de los animales nacidos en un periodo de tiempo concreto y es un ejemplo de la selección que se realiza para un centro de inseminación de una organización que desea una estandarización de producto. Se eligen los animales por encima de un cierto nivel genético de crecimiento diario, son los mejores animales para este carácter, y entre unos rangos de porcentaje de magro; esto permite dos cosas, aumentar la homogeneidad y estar en un rango concreto de porcentajes de magro. Para otra organización el porcentaje de magro, dentro de la misma línea, podría ser mayor o menor dependiendo del tipo de producto y particularidades, estado sanitario, instalaciones, machos enteros o castrados, etc.

Este ejemplo presenta únicamente dos caracteres, pero otros como el peso de piezas nobles son también interesantes.

Otro carácter que cada vez tiene más importancia es el de la uniformidad de producto. No hay que perder de vista que si enviamos un lote de animales al matadero, por el hecho de tratarse de animales vivos siempre son desuniformes. Las fuentes de desuniformidad son múltiples. Desde que nacen unos lechones tienen unas ventajas comparativas con otros, como puede ser por ejemplo un mayor peso. La configuración de los lotes es también una fuente de desuniformidad, la sanidad, el correcto acceso al pienso, etc. En un cebadero hay animales de distintos padres y madres, aquí también tenemos otra fuente de desuniformidad que es la que podemos controlar con una correcta evaluación genética de los finalizadores.

Además como apuntábamos al principio, parte del éxito de la reducción de la grasa se ha debido a la alta heredabilidad de estos caracteres. Por eso es fundamental para su evaluación, a ser posible, la medida del propio animal.

Por este motivo, en los últimos años se ha hecho un gran esfuerzo desde nuestra empresa en la implementación de medidas en vivo que nos permitan evaluar la canal de nuestros finalizadores, de manera que, controlando éstos sobre una híbrida Landrace-Large White estándar, podamos dar respuesta a cada demanda específica.

Dentro de las medidas que de forma rutinaria tenemos implementadas en nuestras granjas de líneas finalizadoras, está la medida de grasa dorsal y de espesor de músculo de nuestros animales, utilizando ecógrafos de tipo B.

Además esta medida se hace con un software automatizado, de manera que se reduce al máximo el posible error introducido por el operador.

Esta opción, que supone un esfuerzo importante, ha sido elegida, a pesar de no ser de las más fáciles de implementar en granja, por su gran precisión y repetitibilidad.

Con respecto a la precisión nos referimos a que la medida tomada es correcta y al decir repetitibilidad queremos decir que si medimos varias veces el mismo animal, el resultado es igual.

Por ejemplo comparando los datos medidos in vivo con los datos de porcentaje de magro obtenidos con HGM, las correlaciones que se obtienen

son altas, lo cual a efectos prácticos quiere decir que la medida predice muy bien el porcentaje de magro calculado a partir de los datos de esta sonda. Esto nos permitirá guiar los datos de porcentaje de magro de una manera muy precisa a través de la evaluación genética derivada de estas medidas en los animales de la líneas de finalizadores. Como se puede comprobar en los siguientes resultados **(Figura 5)** existe una elevada correlación entre las medidas en vivo, con las cuales se calcula un valor esperado, y el valor observado de porcentaje de magro con la sonda en matadero. A parte de la información del gráfico, la predicción conseguida en los análisis estadísticos tiene un R-cuadrado mayor de 0,75, teniendo en cuenta que la sonda del matadero tiene un margen de error propio de este tipo de métodos. En cualquier caso es satisfactoria la alta relación entre ellos.

Eficiencia alimenticia

Otro punto de indudable interés para el sector productor es la eficiencia alimenticia. La alimentación es el mayor coste para la empresa que produce cerdos de engorde. Hasta ahora esta eficiencia la hemos podido manejar y controlar a través del crecimiento y de la deposición de grasa del animal. **(Figura 6)**

La conversión de un animal viene muy determinada por su crecimiento y por su engrasamiento. Cuanto más crece un animal más se diluyen los gastos de energía de mantenimiento; en contrapartida los animales que más crecen se engrasan más con lo cual empeora su conversión. De esta manera, el óptimo se encuentra en una solución de compromiso de animales con un alto crecimiento y que no se engrasan demasiado. Si bien esto es así, una norma básica de la producción animal, no es menos cierto que esta regla tiene una serie de asunciones que se pueden matizar. No todos los animales tienen por qué tener los mismos costes de alimentación. Hay animales más activos, que se mueven más y pueden tener costes de mantenimiento mayores. Por otro lado, la conversión la medimos normalmente en un periodo largo, equivalente a toda la fase de cebo o al test en el caso de las empresas de genética. Este periodo suele abarcar pesos de entre veinte y más de cien kilos largos, por lo que es evidente que hay diferencias en cuanto a como se comportan los animales en cada una de las diferentes etapas.

El punto más crítico es hacia el final del cebo, desde que se alcanzan los 70 kg hasta el sacrificio. En este periodo es donde incluso en una misma línea genética se aprecian diferencias en el consumo voluntario. Desde el punto de vista de una empresa de genética, sólo podremos manejar esta cuestión si la podemos medir, de ahí el esfuerzo que hemos hecho en la implantación de estas medidas en nuestras granjas de selección de líneas machos.

Mediante un chip electrónico el animal es identificado así como su consumo de pienso en cada una de las visitas voluntarias a la estación. Otro hecho importante a destacar es que los animales se evalúan dentro de un grupo y no de forma individual que es la forma en que sus hijos se engordarán en las condiciones de producción. En el pasado se hacía un testaje individual que se abandonó además de por la normativa sobre bienestar animal, porque sobreestimaba el potencial de crecimiento en condiciones reales.

Otros aspectos como la calidad de carne, porcentaje de piezas nobles, color, grasa intramuscular... están siendo igualmente implementados.

Conclusiones

Una vez que tenemos los nuevos caracteres, éstos se pueden manejar mediante la genética cuantitativa, la genética molecular y probablemente a medio plazo con una combinación de ambas. En cualquier caso es importante que las pirámides productivas donde se seleccionan y se evalúan los animales estén lo más próximas posibles. El objetivo debe ser que el animal que llega hasta el nivel productivo vaya lo mejor evaluado posible. De esta manera a partir de ese punto se pueden afinar las especificaciones de la cadena productiva porcina, permitiendo una diferenciación y multiplicar un número alto de lechones procedentes de cerdas prolíficas que desteten lechones de calidad.

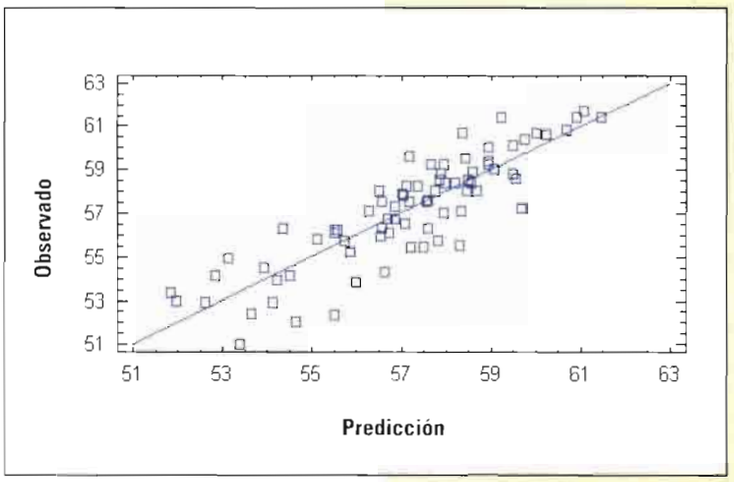


Fig. 5.- Correlación entre la medida en vivo y el valor esperado de porcentaje de magro, con el obtenido en matadero.

