



Never Stop Improving: La mejora genética en la industria porcina

La domesticación del jabalí o cerdo salvaje supuso el inicio de la mejora genética porcina. Este proceso se llevó a cabo durante siglos dando lugar a las diferentes razas y líneas que vemos en la actualidad.

A principios del siglo XX los libros genealógicos en Europa comenzaron a mantener registros de pedigrí basando sus criterios de selección en la apariencia física. En la década de los 50 se lograron avances adicionales en la reducción de la grasa dorsal y la mejora de la tasa de crecimiento mediante la medición individual de estos caracteres a pesar de la apariencia física seguía siendo el criterio principal de selección. Posteriormente, los métodos de registro de datos y de evaluación genética evolucionaron, los objetivos de reproducción cambiaron y con todo, la cría de cerdos pasó de una mejora genética llevada por libros genealógicos abiertos, a la cría de líneas genéticas específicas manejadas por empresas.

PIC: Donde todo empezó – Un reducido grupo de granjeros de Oxford...

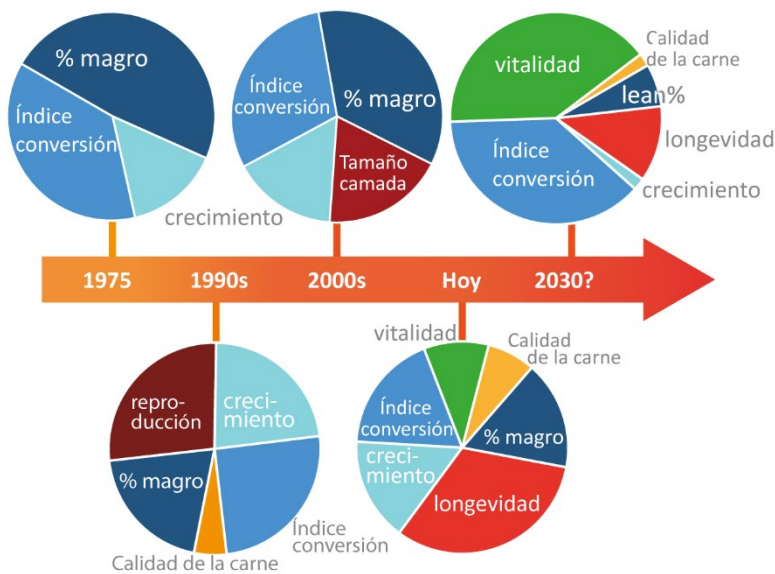


PIC surgió en 1962 en el Reino Unido con un reducido grupo de granjeros de Oxford y de científicos que quisieron crear el cerdo de mayor calidad del mercado combinando la ciencia más avanzada, el conocimiento de la biología porcina y la economía de la producción porcina. Hoy, el nombre de nuestra cerda insignia todavía rinde homenaje a la creencia de los fundadores en la ciencia y la innovación, y reconoce la importancia de las primeras colaboraciones en investigación de PIC. El nombre "Camborough" es una combinación

menaje a la creencia de los fundadores en la ciencia y la innovación, y reconoce la importancia de las primeras colaboraciones en investigación de PIC. El nombre "Camborough" es una combinación

de las palabras “Cambridge” y “Edimburgo”, las dos universidades que colaboraron con los fundadores en los inicios de PIC.

El siguiente gran avance en la mejora genética fue la introducción en 1991 de los modelos “Best Linear Unbiased Prediction” (BLUP). El BLUP permitió estimar los valores genéticos de los candidatos utilizando también la información fenotípica disponible de sus parientes para el cálculo del índice de selección.



Los objetivos de reproducción evolucionan con el tiempo

La introducción del BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) ha dado lugar a enormes cambios en la producción. Por ejemplo, la producción media en Europa ha pasado de un total de 10 lechones por camada en el año 2000 a 14 lechones nacidos vivos por camada en 2018 (fuente: InterPIG Report). La tasa de crecimiento ha mejorado pasando de los 580 gr/día en

1981 a 829 gr de ganancia diaria de peso vivo en 2018 (fuente: InterPIG).

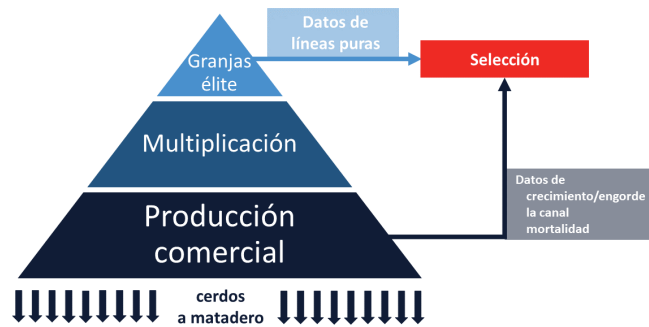
Los objetivos de reproducción también han cambiado debido tanto a los cambios económicos como a la variación en la relevancia y medición de los caracteres. A medida que avanzamos hacia el futuro, los poderes económicos desempeñarán también un papel en los objetivos de la cría. Los caracteres de hoy, con una baja heredabilidad y que requieren un registro extenso de datos, se vuelven cada vez más importantes. Con el tiempo, los objetivos de la producción han pasado de estar exclusivamente enfocados en la apariencia física, la eficiencia alimentaria, el porcentaje de magro y el crecimiento, a poner el énfasis en la vida productiva, la robustez y la calidad de la carne. Sin embargo, tanto la eficiencia como el porcentaje de magro siguen siendo caracteres importantes debido a su impacto económico. Aún así, creemos que los objetivos de hoy no serán los mismos que en el futuro. La industria continúa evolucionando y así lo harán también los objetivos de producción. Por eso nuestro enfoque seguirá siendo identificar nuevos caracteres relevantes, investigarlos e implementar herramientas para medirlos eficazmente.

Después de definir los objetivos de selección, la clave está en medir los caracteres correctos para obtener la mejora. Dentro de cada programa de mejora genética, las granjas elite producen machos y primerizas. En estas granjas se lleva a cabo la captura detallada de datos que incluye el rendimiento potencial de cada cerdo individual. Estas unidades de producción poseen un alto estado

sanitario, mayor dedicación de tiempo por cerdo, se ubican en zonas de clima templado y los animales son de raza pura destinados a fines de selección.

La clave está en obtener un rendimiento excepcional en granjas comerciales

El entorno en granjas genéticas o élite es diferente al de las granjas comerciales en las que el enfoque está en producir al menor coste y en las que el estado sanitario se ve a menudo comprometido por enfermedades (PRRS, PED, APP, Mycoplasma etc.). Además, el producto de las granjas comerciales es un cruce, típicamente entre una hembra F1 y un verraco terminal.



Diversos estudios demuestran que los animales que producen mejor en granjas genéticas o élite, pueden no ser siempre los mejores animales en un entorno comercial. La realidad es que los cerdos deben producir en una gran variedad de entornos, desde Estados Unidos hasta Brasil, España, Reino Unido, Alemania o China.

Con el objetivo de seleccionar aquellos animales con mejor productividad en sistemas comerciales, PIC lleva aplicando desde el 2003 su programa de cruce en núcleo genético (programa GNX). Este programa permite a PIC testar la genética de élite en entornos comerciales. Los verracos élite jóvenes se utilizan para producir cerdos cruzados en instalaciones productivas comerciales, es decir, en "el mundo real", con el fin de medir y seleccionar en base a un rendimiento comercial sólido y predecible. Las granjas de cerdas y finalizadores están situadas en seis continentes, en áreas de alta densidad porcina, entornos sanitarios convencionales y en típicos sistemas de producción comercial.

Genómica – una Puerta a Oportunidades interesantes

Después de la introducción de BLUP en 1991, el siguiente hito importante en la cría y selección de animales fue la introducción de la selección genómica basada en relaciones (RBGS) en el programa genético de PIC en 2013. Esta nueva tecnología ha aumentado la tasa tradicional de progreso genético en más de un 35% anual para todos los caracteres, líneas y productos comerciales; traducándose en una mejora de los beneficios de entre 3 a 3,5 Euros por cerdo y año. El programa RBGS reemplazó la supuesta relación entre animales basada en el pedigrí (BLUP) por la relación genómica real entre animales y, por lo tanto, aumentó la precisión de cómo se consideran los datos de los miembros de la familia en la evaluación genética.

En las granjas élite de PIC, en el ápice de la pirámide, se ve un avance significativo de los caracteres que impactan directamente en la eficiencia, el rendimiento y la robustez. Es el resultado directo tanto de la introducción del programa RBGS como de otras inversiones en tecnología en curso.

TENDENCIA GENÉTICA DE PESO TOTAL AL NACER Granjas elite PIC



Un ejemplo concreto de este valor adicional es la impresionante evolución en el peso total y en el peso medio de los lechones al nacimiento. PIC ha ido midiendo el peso al nacimiento de los lechones individuales durante varios años y lo ha incorporado al proceso de selección al implementar el programa RBGS. Como resultado, las granjas elite de PIC han conseguido una mejora continua en el total de nacidos a la vez que la selección directa del peso individual de los lechones al nacimiento ha llevado a un aumento

general del peso de los lechones. Y es que, aunque el número total de nacidos tiende a ser el principal indicador del éxito de una granja, si el peso y la supervivencia de los lechones son bajos, el valor real del aumento en los nacidos totales será mínimo.

Ahora que el peso al nacimiento también está aumentando, estos lechones adicionales son más viables y aumentarán la productividad y el potencial de ganancias de los productores. Vinculado a la mejora del peso al nacimiento, la supervivencia en lactación ha experimentado una fuerte mejora de 0.8 puntos de promedio anual los últimos cinco años. Y aunque estas mejoras se relacionan directamente con el potencial de ganancias para el productor, no se debe olvidar el efecto adicional que tienen sobre la facilidad en el manejo, la mejora del bienestar animal y una menor carga de trabajo.

Las mejoras en maternidad a nivel de granja genética tardan aproximadamente entre 2 y 3 años en difundirse a través del sistema de multiplicación hasta las granjas comerciales. Ahora, aproximadamente seis años después de la implementación completa del programa RBGS, los clientes están viendo el impacto de la mejora en la tasa de ganancia en sus granjas comerciales. Los beneficios de estos cambios genéticos en las líneas PIC se están observando a medida que los cerdos finalizadores están llegando al mercado. PIC mantiene una base de datos de clientes con información sobre el rendimiento comercial, los resultados reproductivos y de rendimiento que cubre América del Norte y del Sur, así como Europa y Rusia.

Esta base de datos incluye resultados reproductivos de más de un millón de cerdas y datos sobre rendimiento de 7,1 millones de cerdos. Los datos sobre rendimiento muestran fuertes ganancias año tras año. Por su parte, las tendencias fenotípicas de los caracteres que van desde el total de nacidos hasta el índice de conversión y la ganancia media diaria, muestran una tendencia igual o superior a la tendencia genética prevista.

Secuenciación del genoma completo del cerdo

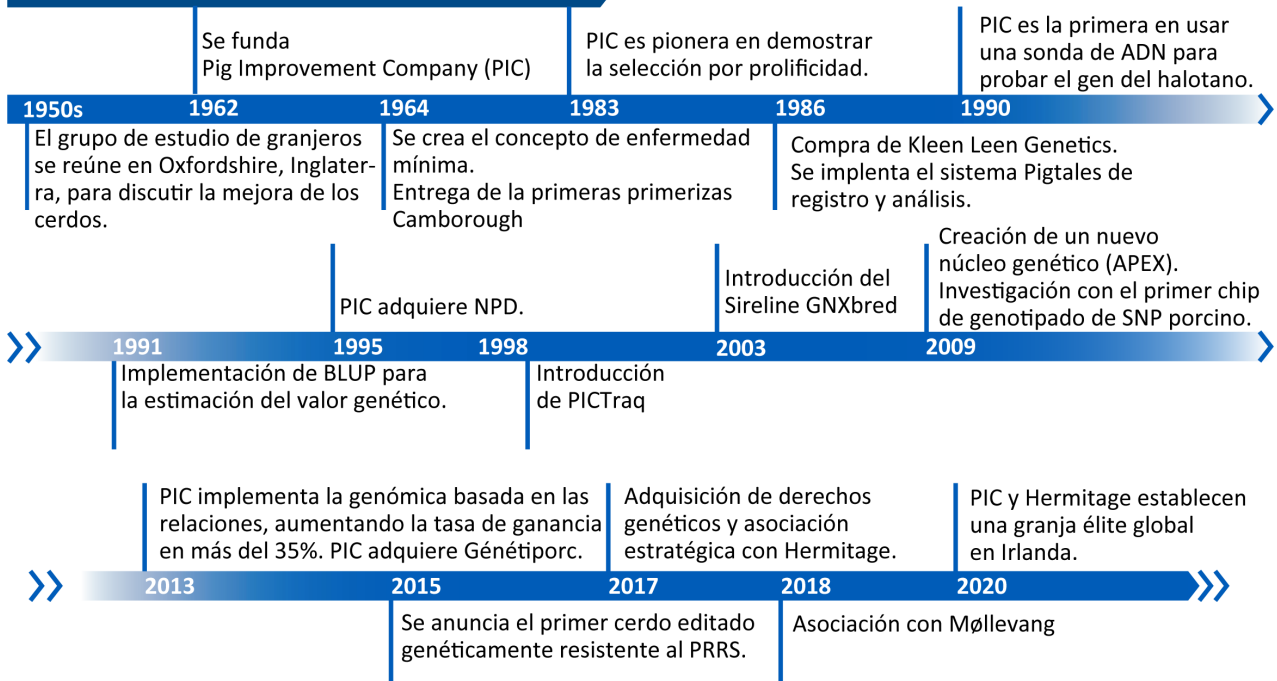
El siguiente paso en la larga tradición de innovación en la producción porcina, es la utilización de la información de la secuencia completa del ADN. El genoma del cerdo doméstico tiene alrededor de tres mil millones de nucleótidos, un tamaño similar al de los humanos. Con la tecnología genómica



actual pueden capturarse aproximadamente 50.000 ubicaciones del genoma del cerdo; un 0.002% de todo el genoma. Cuando la información de la secuenciación complete esté disponible, PIC podrá mejorar la comprensión de los genotipos específicos y la biología subyacente que impacta en los caracteres fenotípicos. De esta forma se acelerará la tasa de mejora genética. A día de hoy, se han secuenciado completamente casi 8.000 animales de todas las líneas principales de PIC. La información que ofrece la secuenciación del genoma puede ayudar a mejorar la tasa de mejora genética al optimizar las relaciones genómicas entre animales. Otras posibilidades incluyen la identificación de genes que pueden afectar la resistencia a enfermedades que hoy desafían la industria porcina.

Otro avance que permitirá acelerar la mejora genética son las técnicas de edición de genes. Genus Plc anunció en 2015 que, en colaboración con la Universidad de Missouri, consiguió producir un cerdo resistente al virus del PRRS. El cerdo resistente al síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS) se ha desarrollado utilizando tecnología de edición de genes y no contiene ningún ADN extraño ni ninguna combinación nueva de material genético. Cuando esté listo para comercialización, evitará que millones de cerdos mueran a causa de esta enfermedad

PIC lidera con innovación



No cabe duda alguna que la genética porcina ha progresado rápidamente estos últimos 50 años, pasando por varios niveles de utilización de la tecnología y que esta tendencia sólo parece aumentar. Los próximos años prometen ser más emocionantes a medida que evolucionan nuevas



tecnologías beneficiosas para la producción mundial de alimentos y, en concreto, para los productores europeos.

Los autores:



Saskia Bloemhof es Directora de Comunicaciones Técnicas de PIC. Su objetivo es ofrecer información técnica de una forma fácil de entender que ayude a los clientes de PIC a convertirse en los productores de porcino más exitosos a nivel mundial.



Juan Manuel Herrero es Especialista en los Servicios Genéticos para España y Portugal. Su objetivo es maximizar el progreso genético en el sistema de los clientes mediante acciones específicas en diseminación genética e implementación del manejo genético en granjas élite, multiplicadores y centros de inseminación.