



Never Stop Improving

Programa genómico de PIC

Aplicación de los avances científicos y
tecnológicos

PIC®

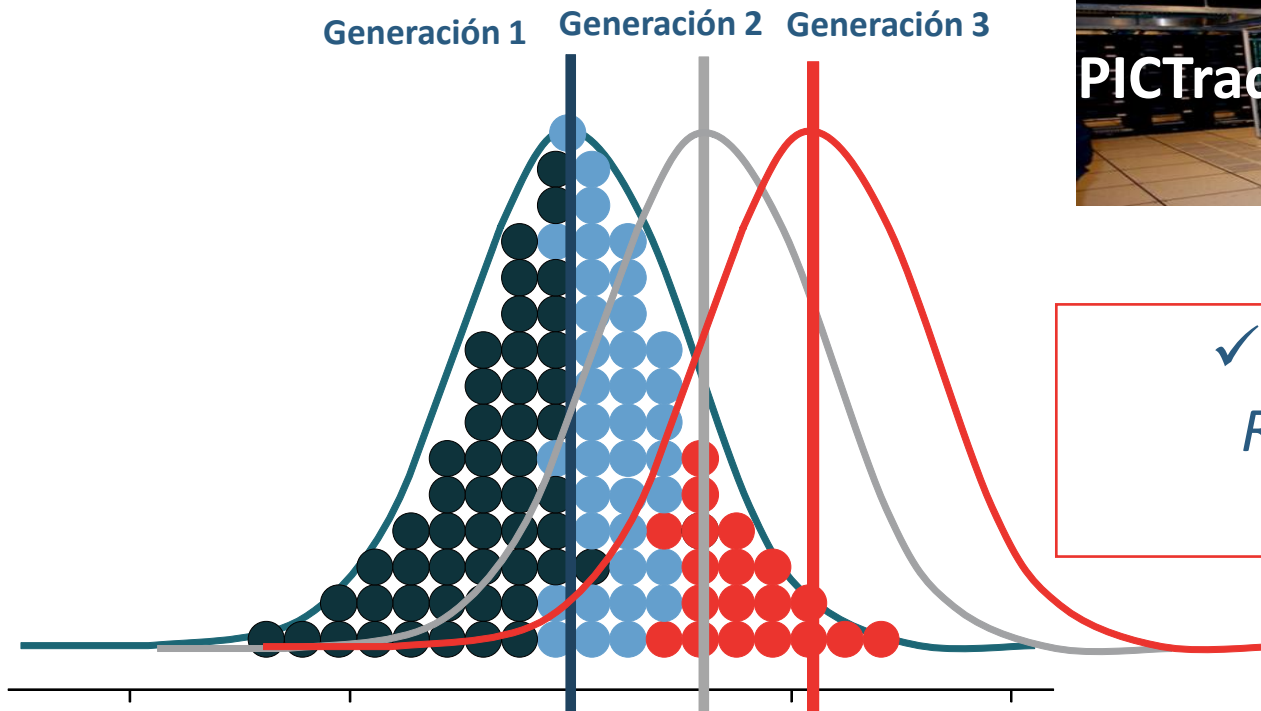
Desde los orígenes de PIC....



... nuestro objetivo principal es apoyar a nuestros clientes para ser los productores porcinos más exitosos del mundo

Mejoramiento a través de Mérito Genético Superior

✓ *PIC Identifica de forma precisa los animales genéticamente superiores para sus clientes*

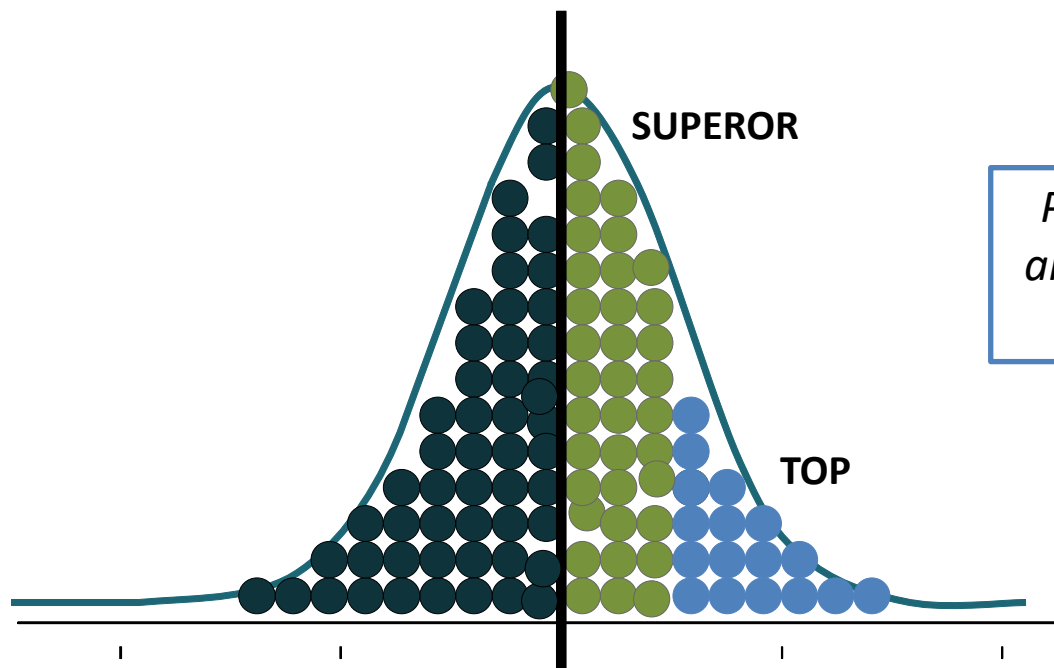


✓ *Altas Tasas de Reposición del 90 a 150% anual*

✓ *Mayor Frecuencia ingreso de nuevos reproductores a CTG's desde Granjas Núcleo*



Generación



PIC Identifica de forma precisa los animales genéticamente superiores para sus clientes

$$\text{Índice} = a_1 \times \text{EBV}_1 + a_2 \times \text{EBV}_2 + a_3 \times \text{EBV}_3 + a_4 \times \text{EBV}_4 + a_5 \times \text{EBV}_5 + a_6 \times \text{EBV}_6 \dots$$

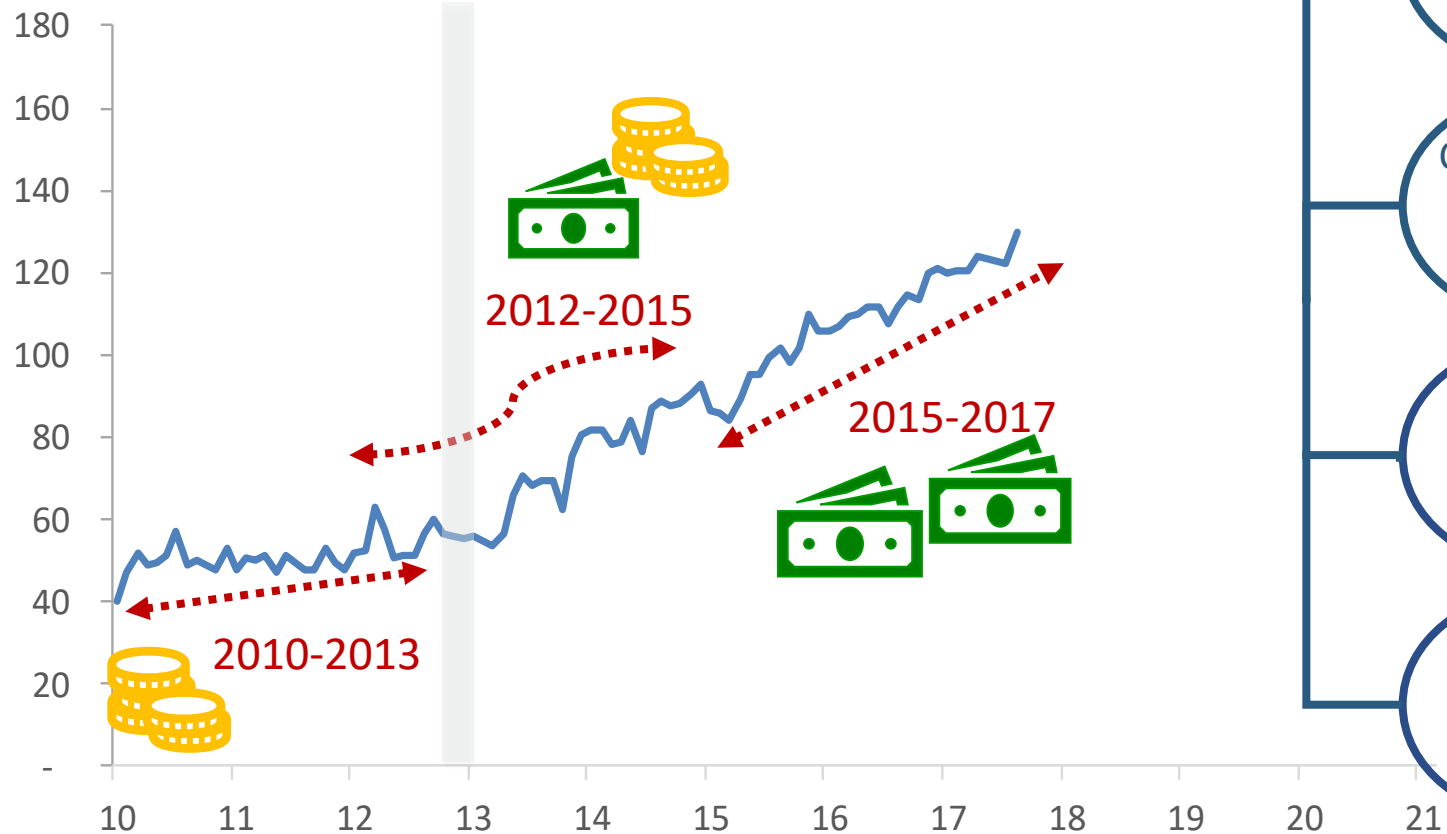
Nota: El EBV corresponde al valor genético de un individuo para una característica específica. La sumatoria de los EBV's por su valor económico forman el índice de un individuo.

✓ Valor punto de índice: Materno: us\$ 0.052 Terminal: us\$ 0.098



Aceleración del Progreso Genético

PIC genetic
index



Productividad
de la hembra

Crecimiento
rápido y
eficiente

Rusticidad

Valor de
la Canal

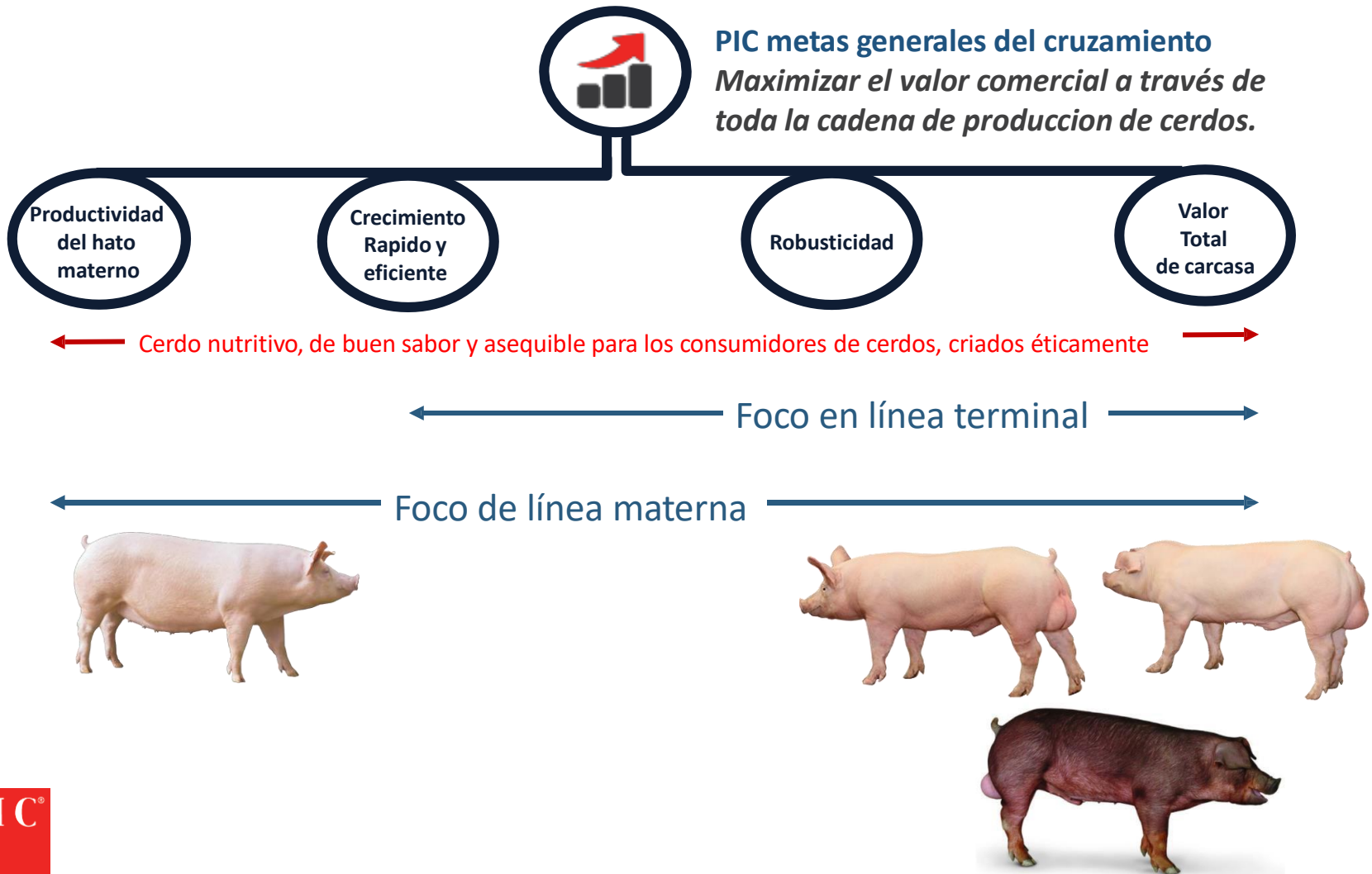
Objetivos de Selección de PIC

Rentabilidad Total del Sistema

PIC[®]



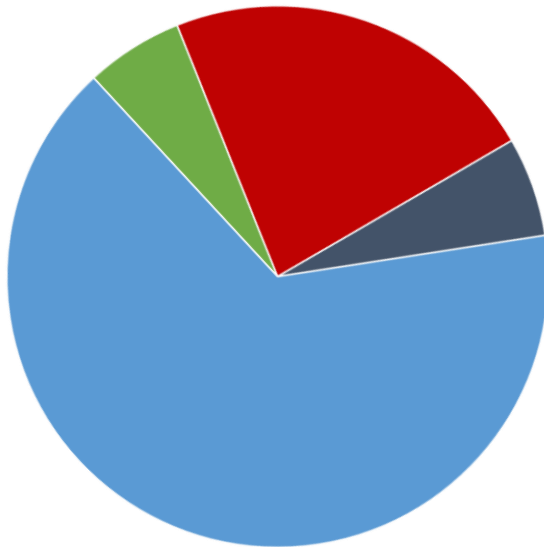
Objetivos de Selección PIC



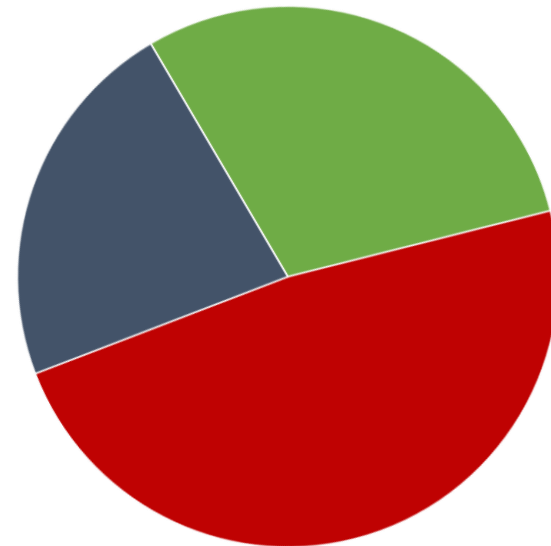
Objetivos de Selección PIC

Rentabilidad Total del Sistema

Líneas Maternas



Líneas Terminales



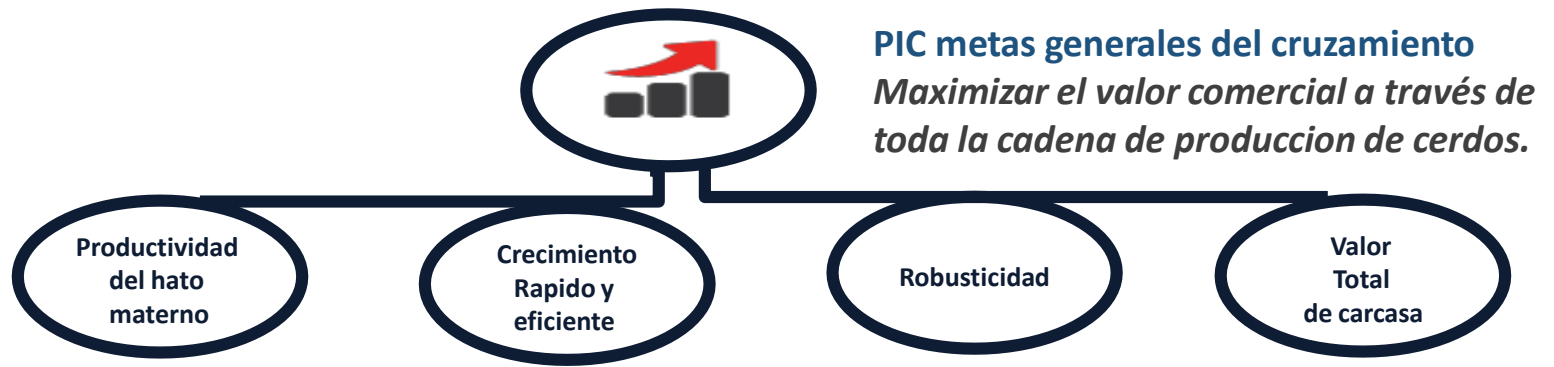
 Canal

 Rusticidad

 Reproductivos

 Eficiencia Crecimiento

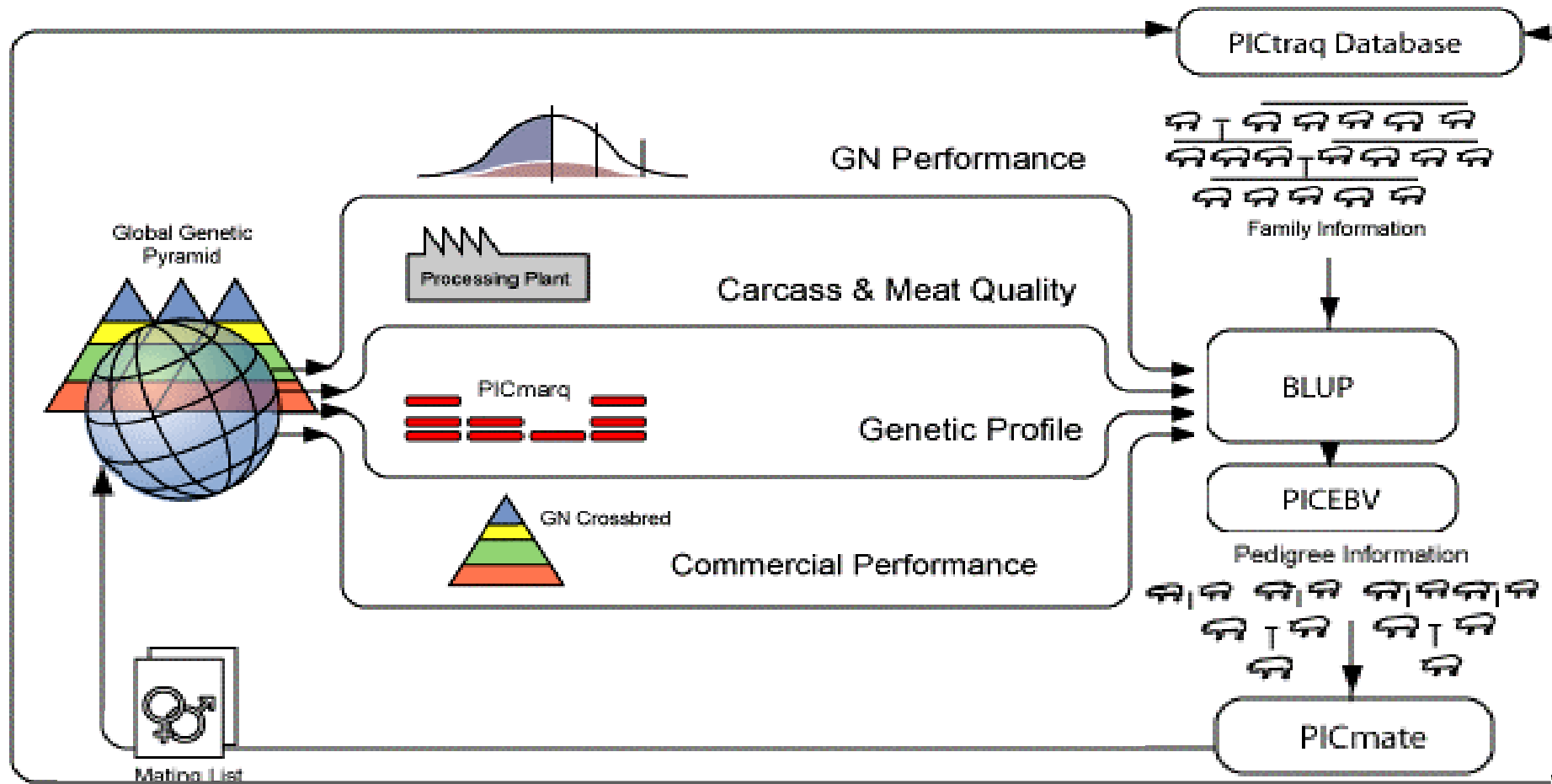
Objetivos de Selección PIC



Drivers de éxito económico	Alto número de lechones Lechones de alta calidad Eficiencia del hato materno	Padre eficiente Rendimiento de peso pesado Alto peso al destete	Longevidad en hembras Lechones de alta calidad Baja mortalidad	Valor primario maximizado Alto valor de procesamiento Satisfacción al comer
Resultados sociales	Baja mortalidad antes del destete Mano de obra reducida Éxito en crecimiento grupal	Huella Eco. más pequeña Crecimiento naturalmente rápido Nutrición mejorada	Antibióticos reducidos Bienestar mejorado Necesidades laborales reducidas	Reducción de residuos Nutritivo Asequibilidad

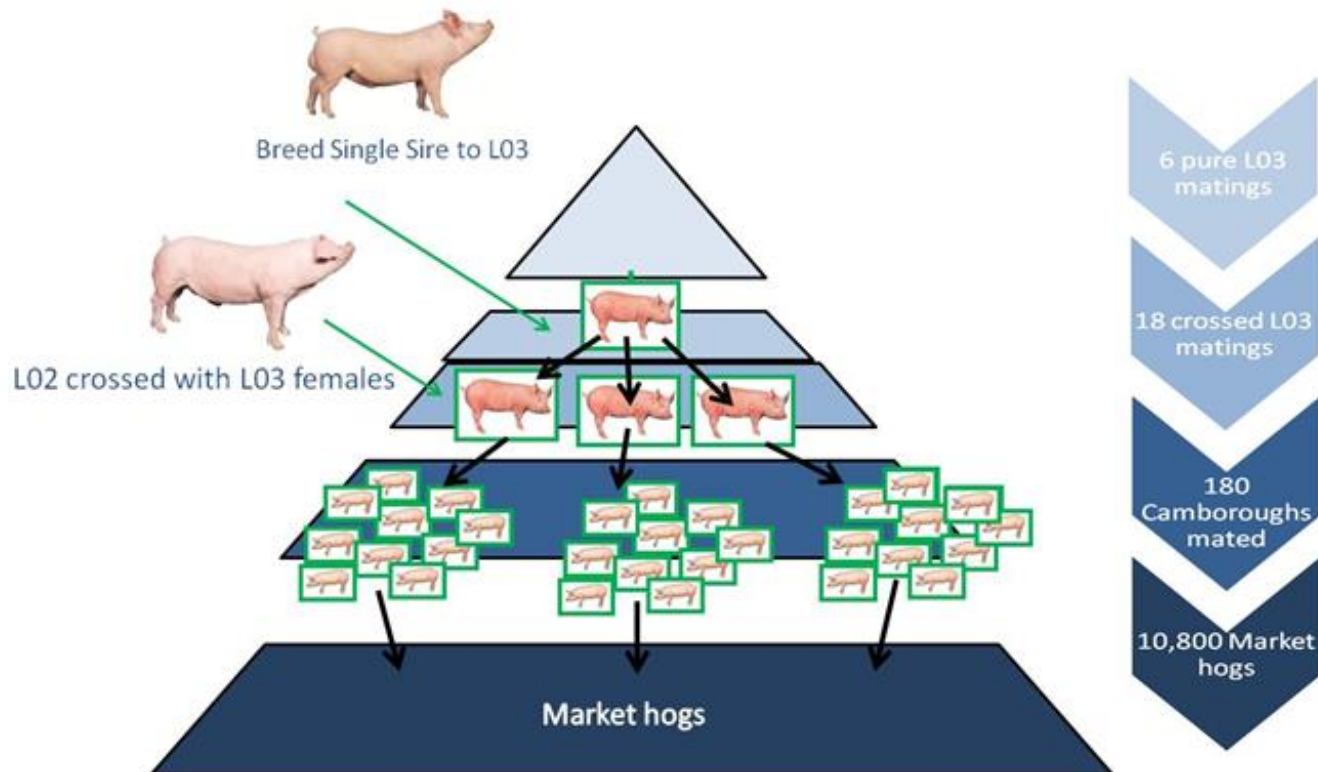
Objetivo de Selección de PIC

Rentabilidad Total del Sistema



Objetivo de Selección de PIC

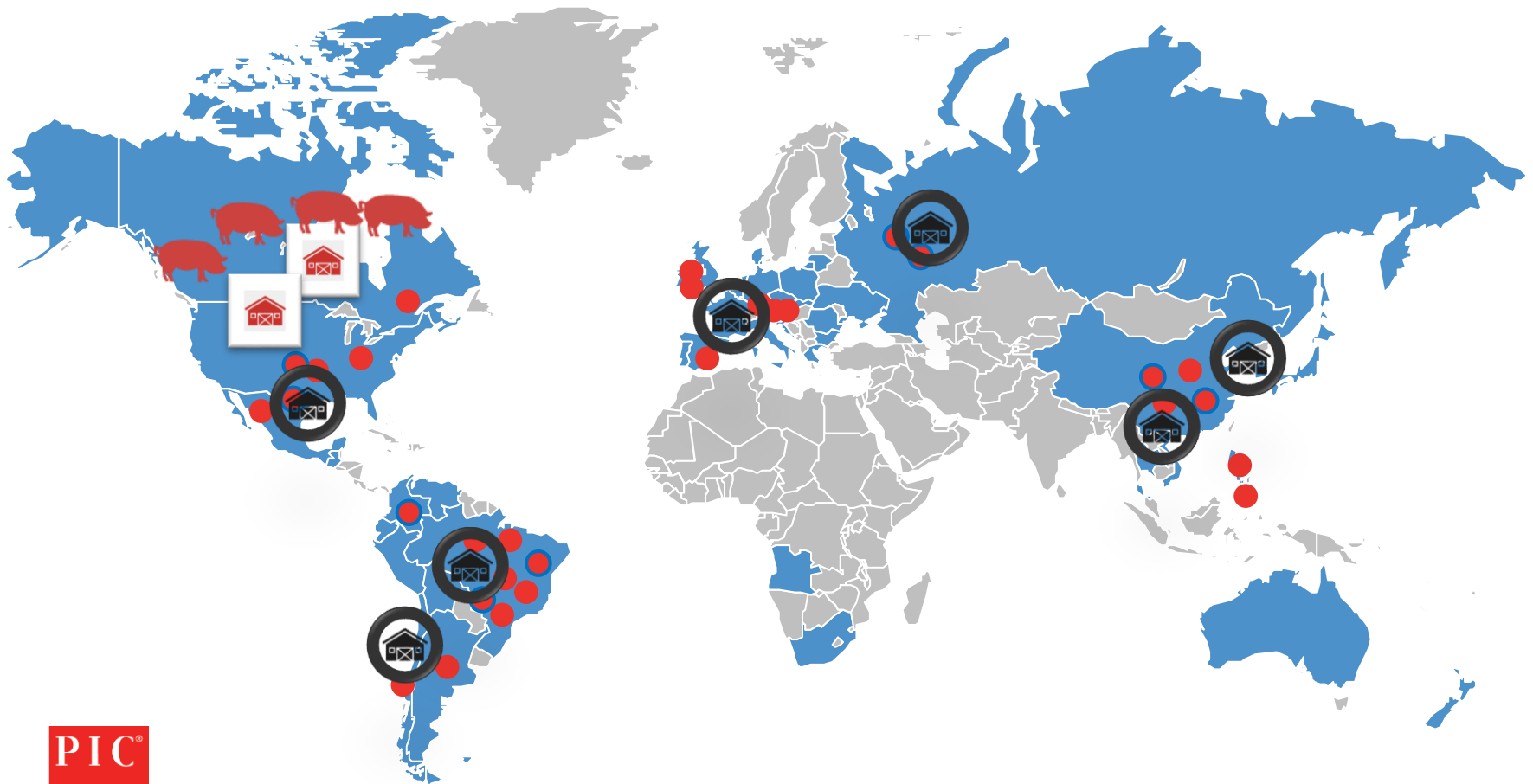
Rentabilidad Total del Sistema se afecta desde el Núcleo de Producción.



Recogida de Datos Productivos

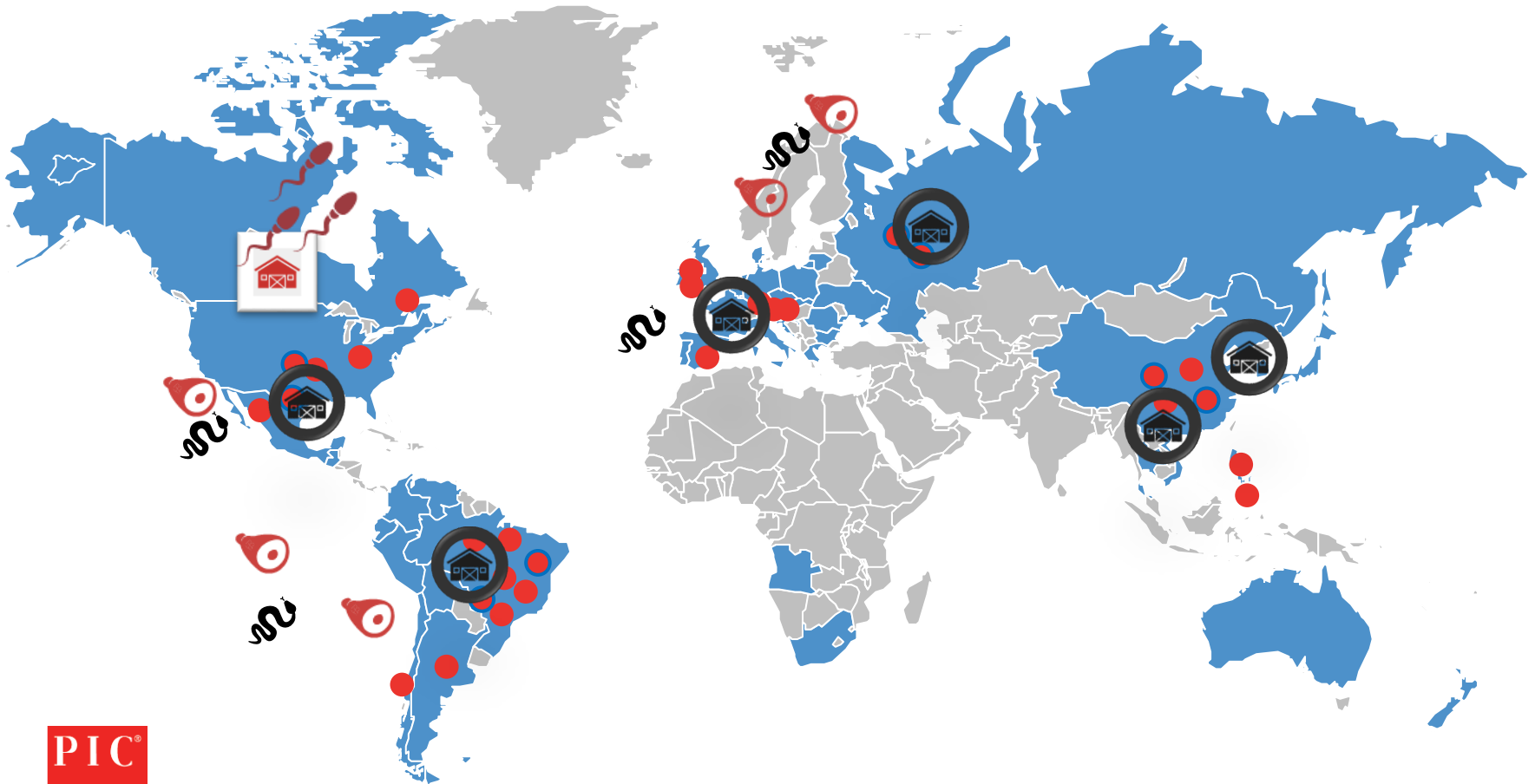


Diseminación Genética Global de PIC



Programa GNX de PIC

Recogida de Gran Volumen de Datos en Sistemas Comerciales

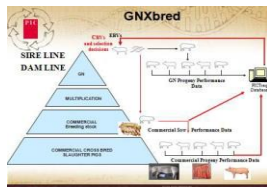


Pilares del Mejoramiento Genético Dentro de la Industria Porcina

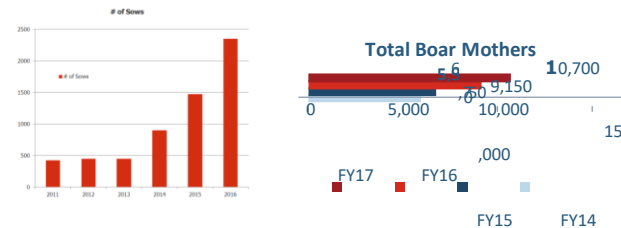
- Desarrollar objetivos de selección que equilibren todos los rasgos que influyen sobre la rentabilidad.



- Medir datos de manera amplia y precisa que impacten en la rentabilidad.



- Aumentar el tamaño de la población genética para explotar la variación e incrementar la intensidad de selección.

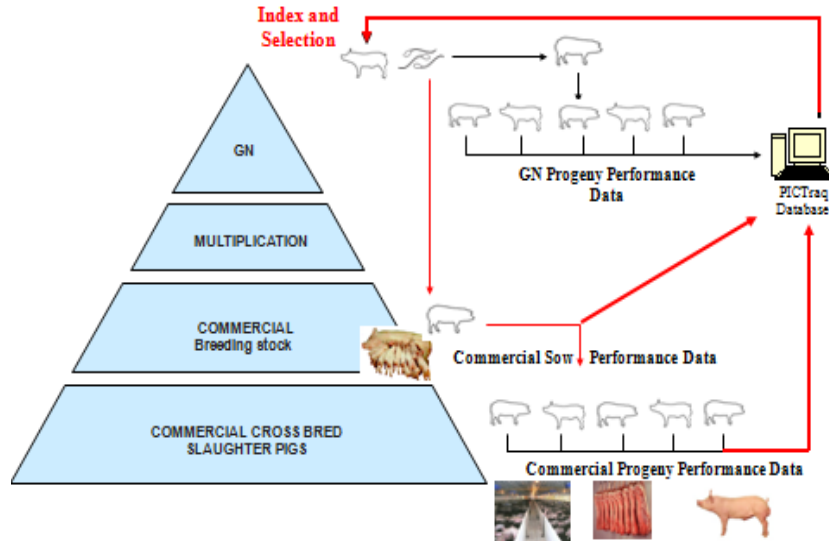


- Usar los datos de la manera más efectiva posible para tomar decisiones de selección precisas.

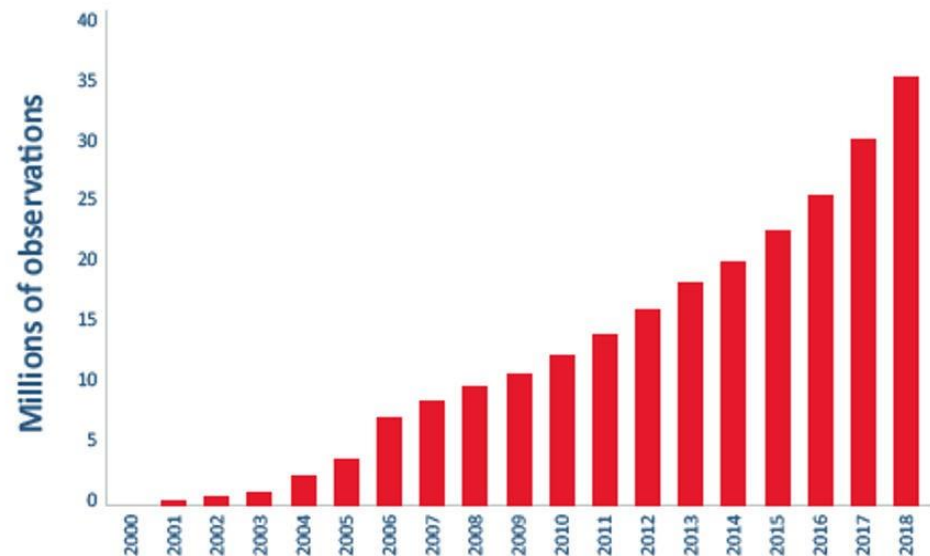


El programa GNX nos asegura el desempeño a nivel comercial.

Measure What You Want to Improve GNXBred Program



Cumulative number of data points collected in GNX program



Objetivo PIC: *Impulsar el progreso en la industria porcina mundial*

Requisitos para la hembra de reemplazo:

- Alta calidad animal
- Alta Salud
- Alto potencial genético

Pirámide de cría de cerdos de PIC

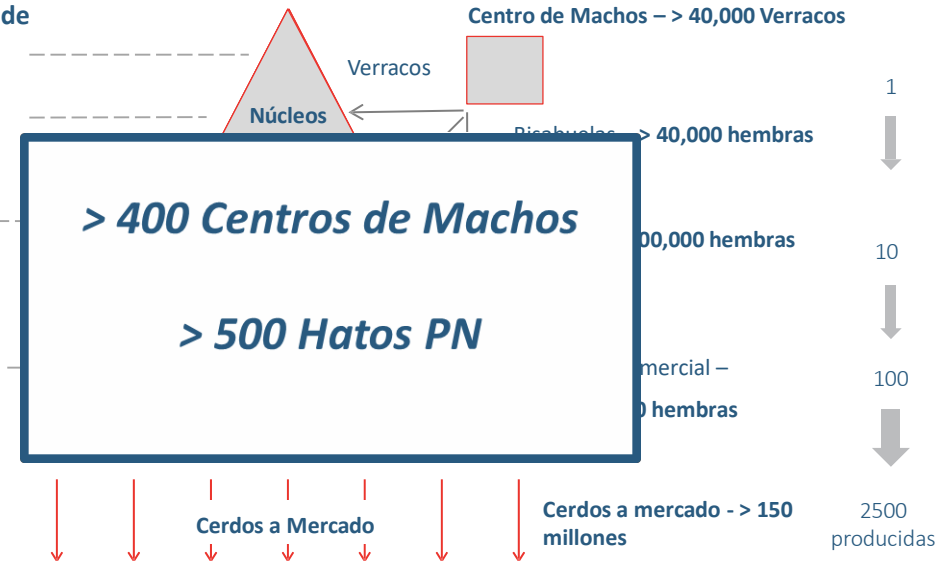
Los objetivos varían en cada nivel de la pirámide

Mejoramiento genético

Expansion de la línea pura

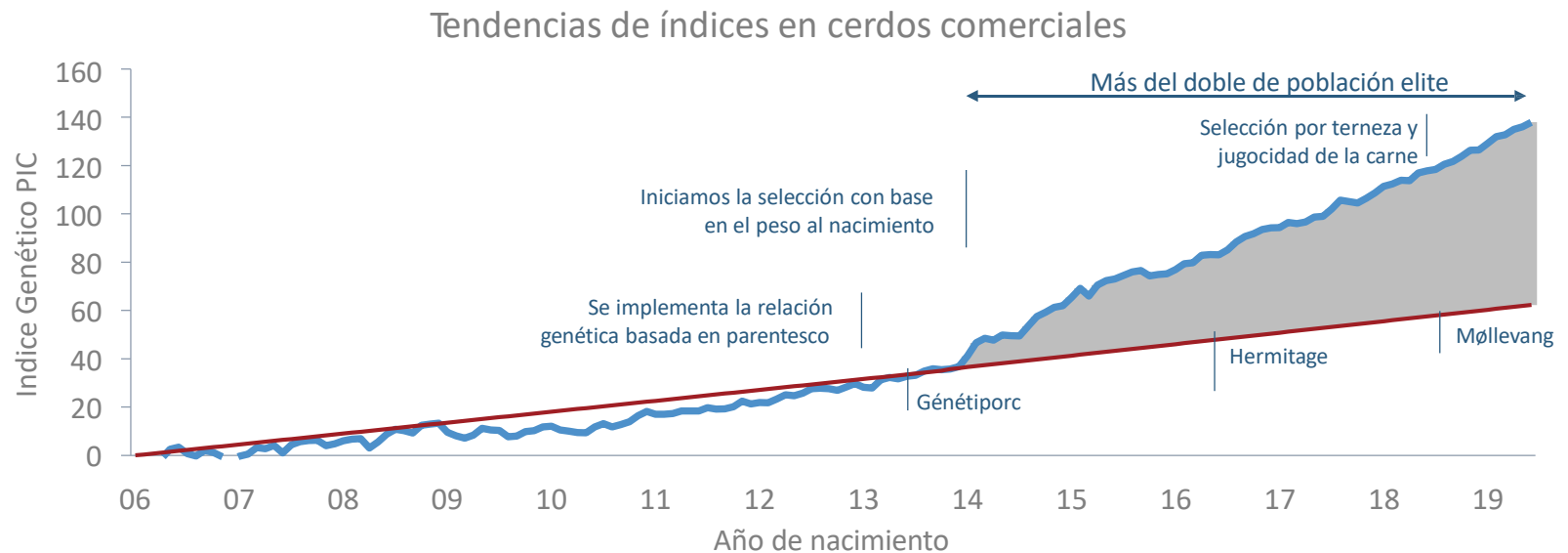
Cruzamientos para producción de (F1)

Hembras híbridas F1 con machos terminales



Una Inversión en todos los niveles de la cadena.

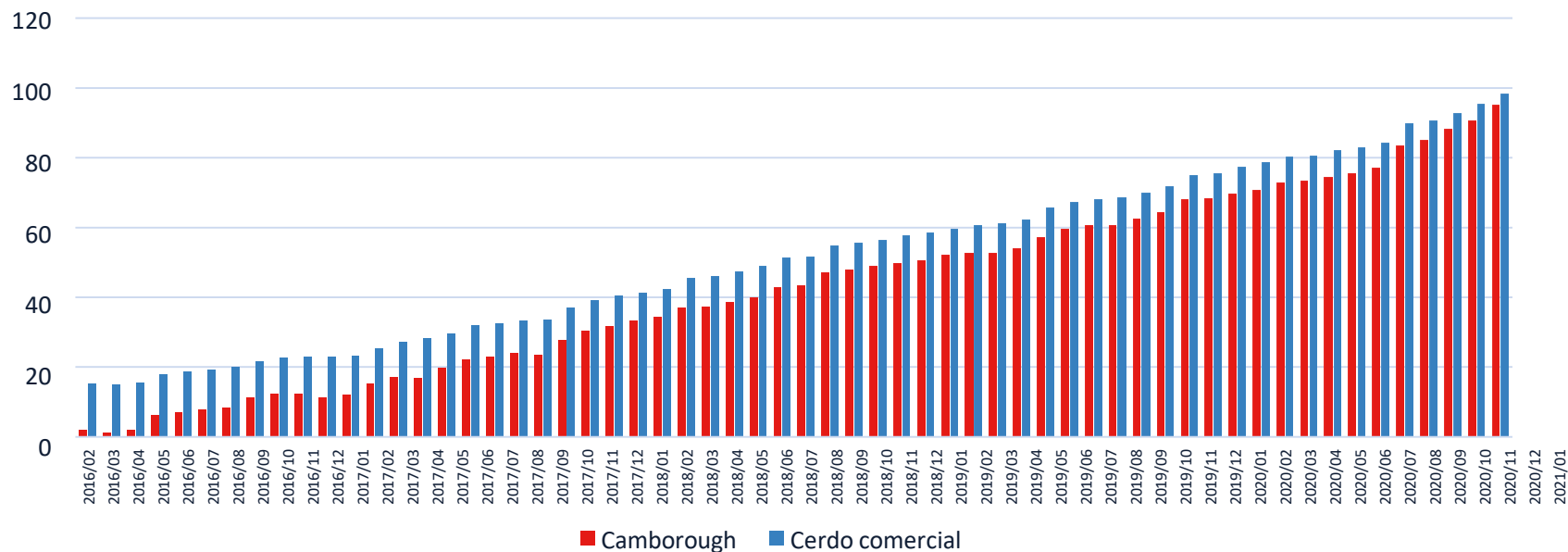
Algunos ejemplos



1. PIC impulsa la ganancia genética mediante la selección de rasgos comercialmente relevantes e invirtiendo en el tamaño de la población, el germoplasma diferenciado y la captura de datos precisa y a gran escala.

Resultado en Colombia

Tendencia de ganancia genetica en PIC Colombia



Inversión en Tecnología Genética

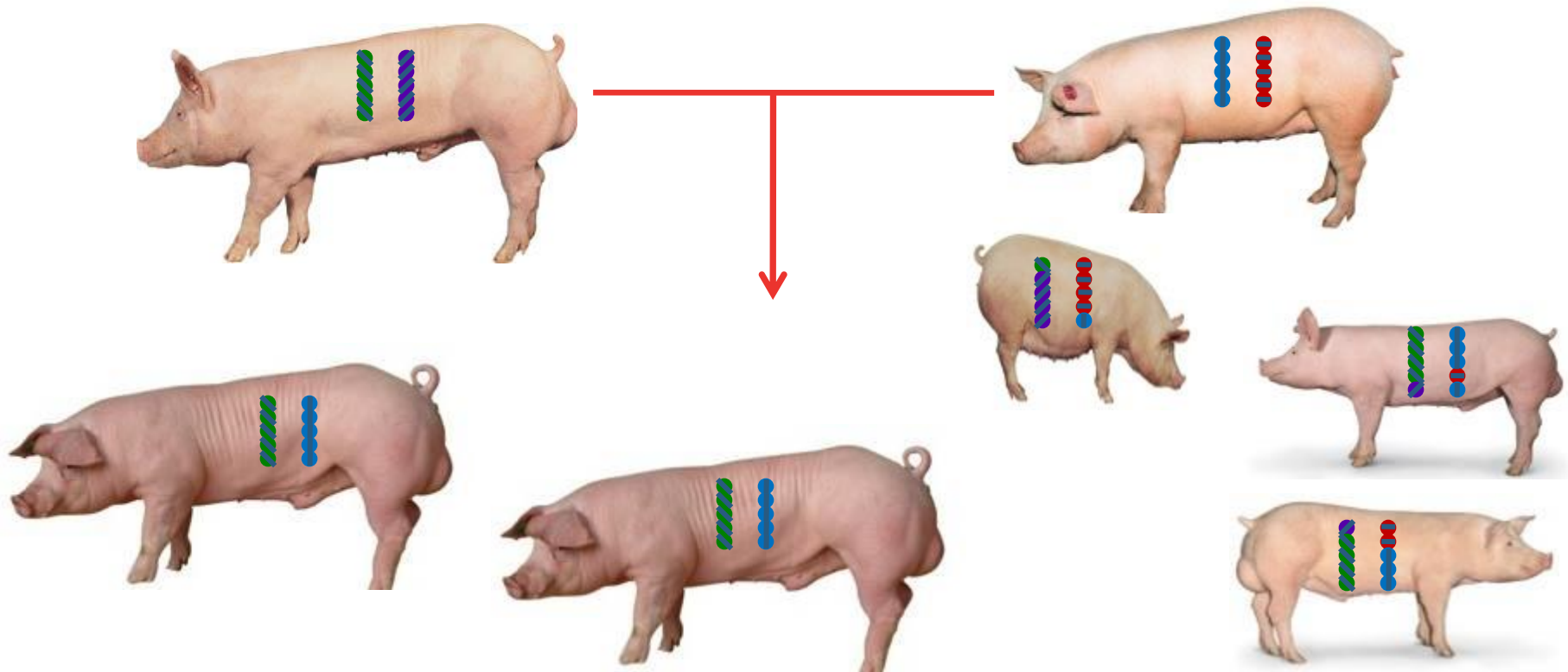
Selección Genómica



PIC®

La Selección Genómica

Relationship Based Genomic Selection



La Selección Genómica

Generación 1

Generación 2

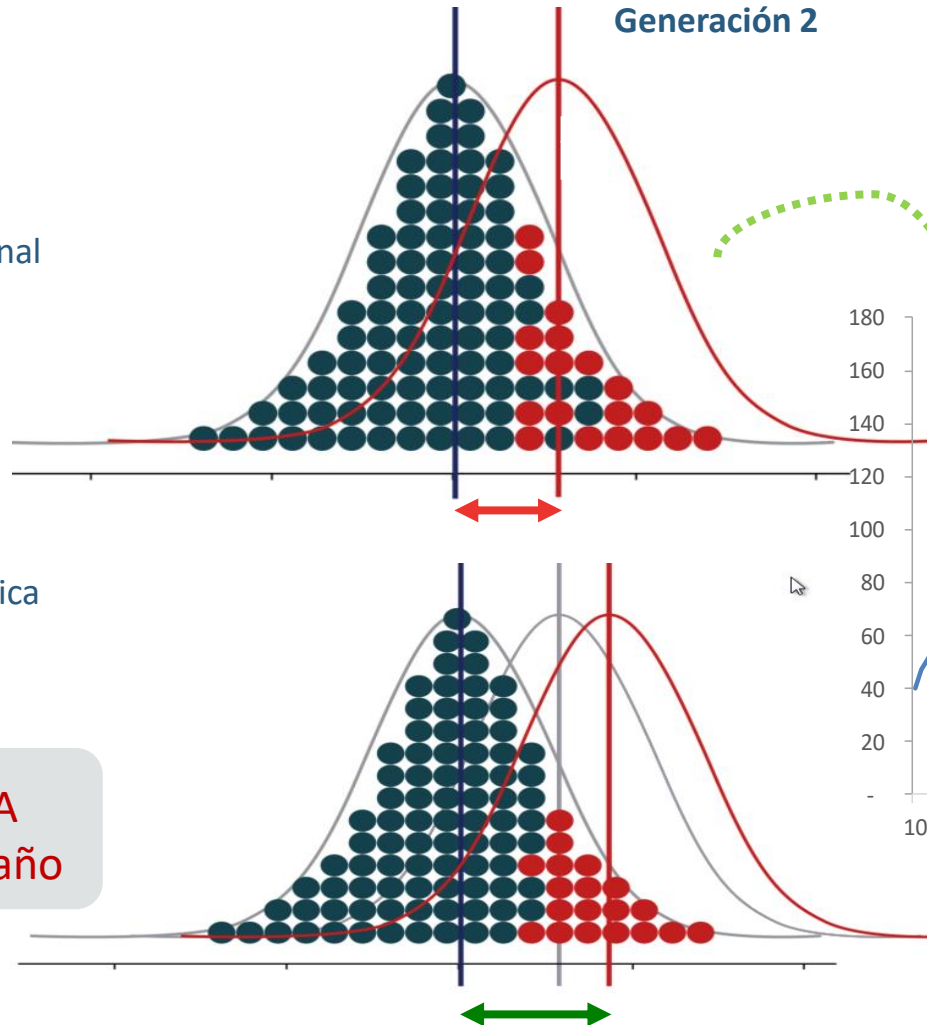
Selección Tradicional
(BLUP)

Selección Genómica
(RBGS)



400,000 DNA
+100,00 DNA/año

PIC®

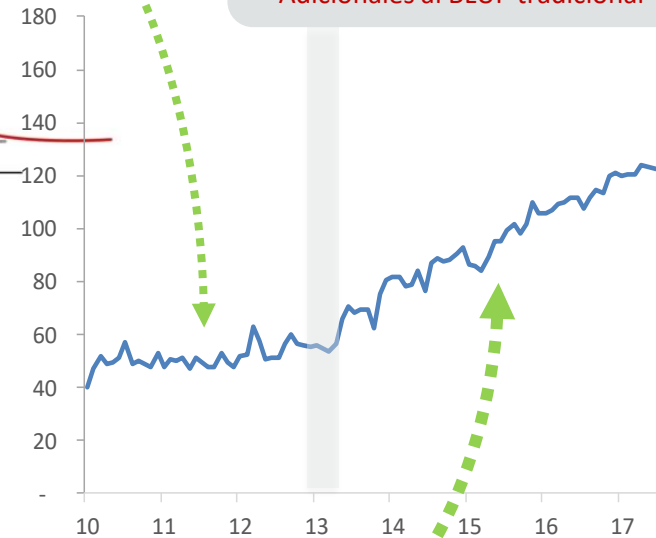


+35%

Aumento Mejora

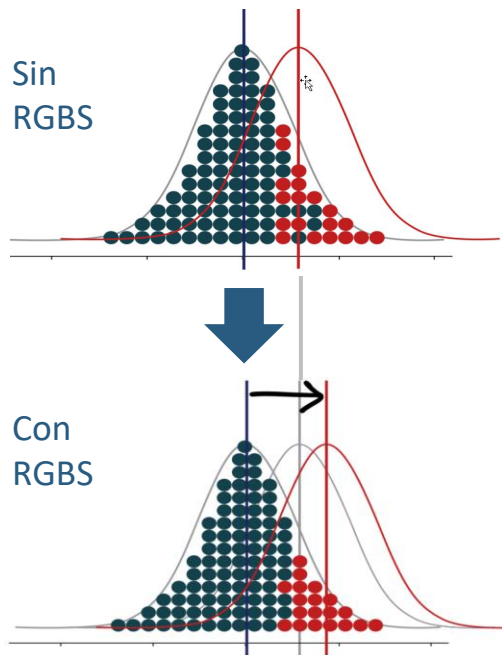
~ + us\$4/cerdo

Adicionales al BLUP tradicional



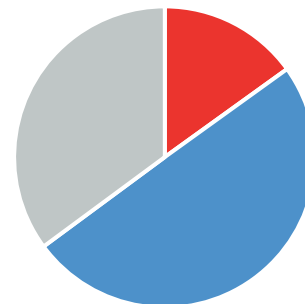
PIC continua su inversión en el programa de Mejora Genética

1 Introducción de la Selección Genómica (2013)



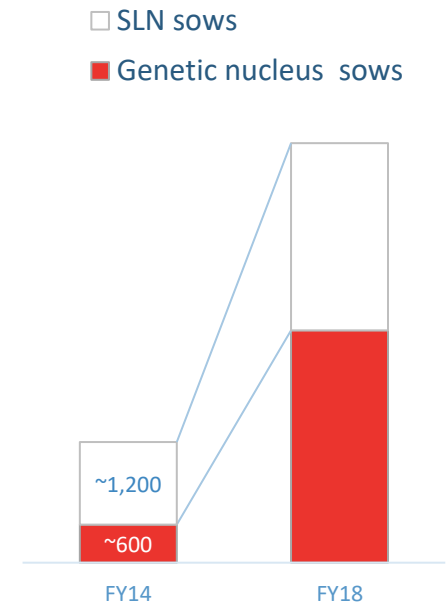
2 Mayor énfasis en la selección por crecimiento y rusticidad (GNX)

Terminal sire index



- Carcass Value
- Efficient Growth
- Liveability & Robustness

3 Incremento de censo de reproductores elite

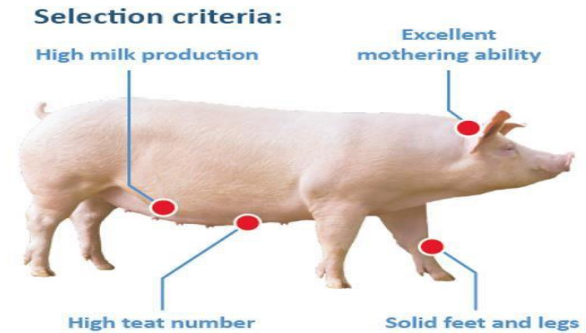


PIC Selecciona para su rentabilidad

Consideraciones de productividad de las cerdas

Kilos de carne / cerda / año

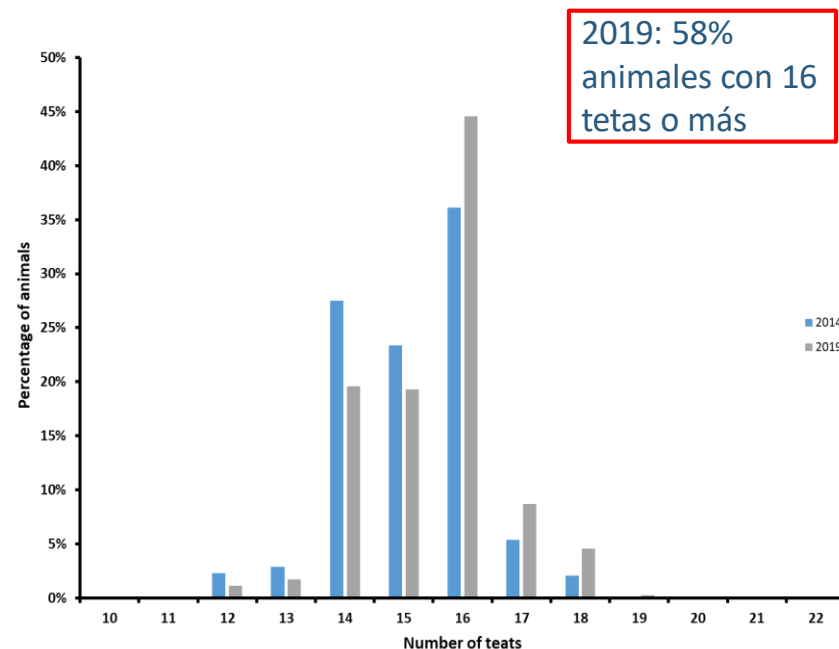
- Retener cerdas de alta calidad.
- Tamaño y calidad de la camada.
- Alimentación eficiente de la cerda.
- Manejo de la lactancia de la cerda para su camada.
- Reducir los días no productivos en todo el rebaño.



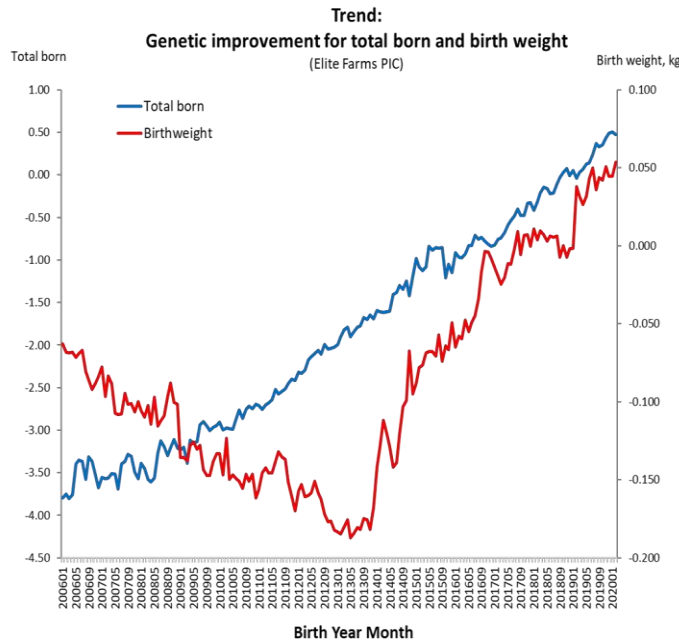
Aumentar la cantidad y calidad de lechones destetados.

Necesidades de la industria:

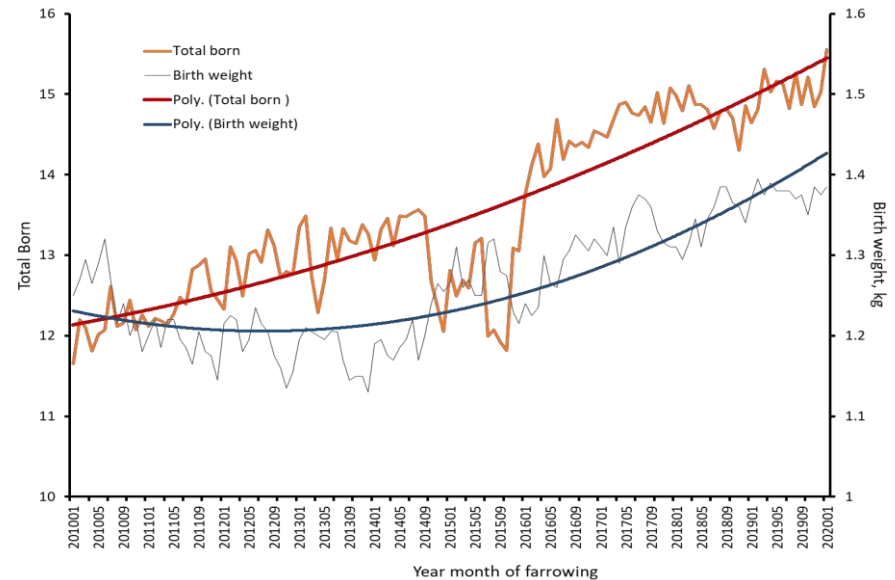
- Lechones recién nacidos, robustos y vigorosos.
- Peso de destete elevado.
- Cerdas que se queden en el hato y puedan criar de nuevo.



Potencial de la Camborough en nacidos y peso al nacimiento



Desempeño en campo

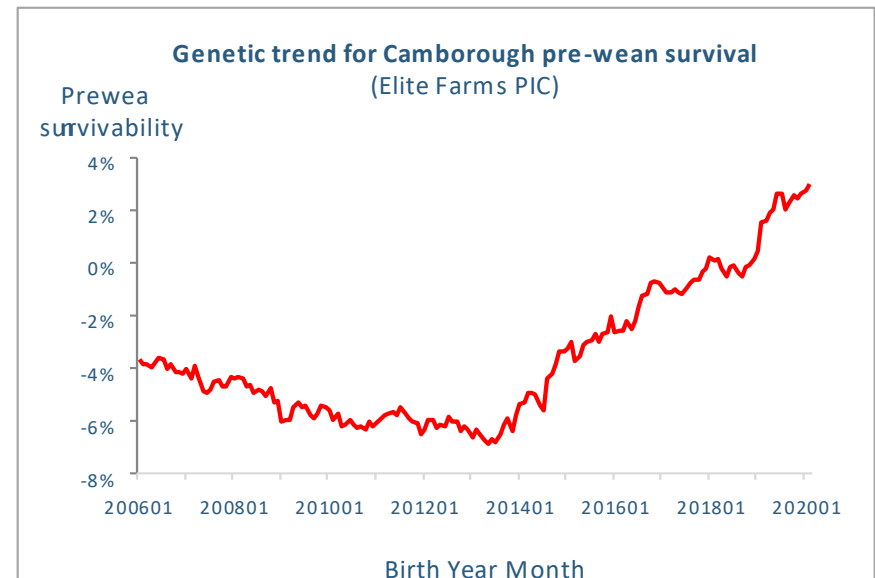
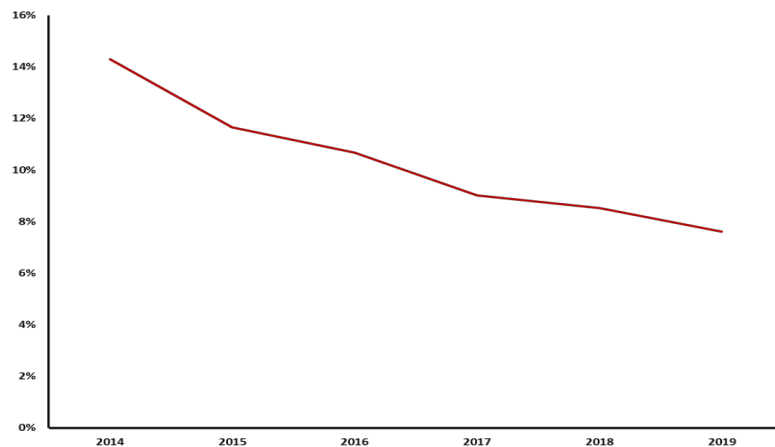


La expectativa es que la heterosis de F1 incrementará los nacidos totales en 8-11%.

El valor de los gráficos muestra el promedio de los L02 y L03 sin ajustes de heterosis.

Potencial de la Camborough calidad del lechón.

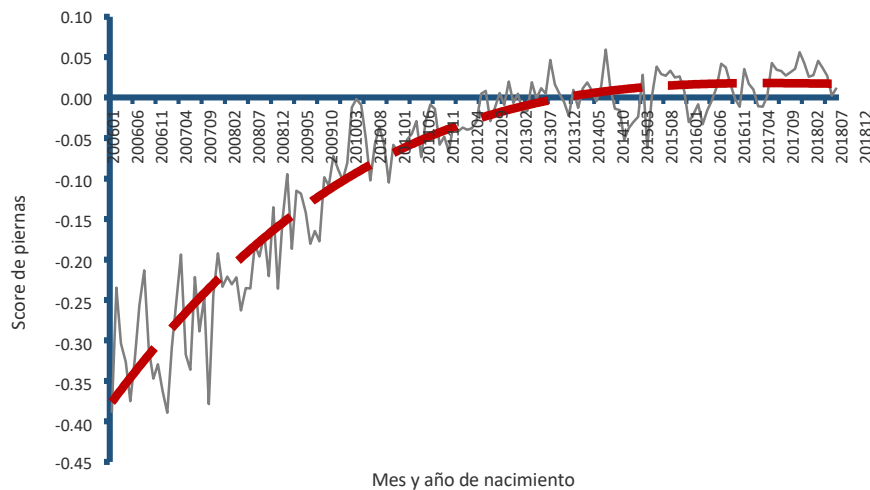
% de Lechones con menos de 900gr
Camadas L02 y L03 en granjas elites



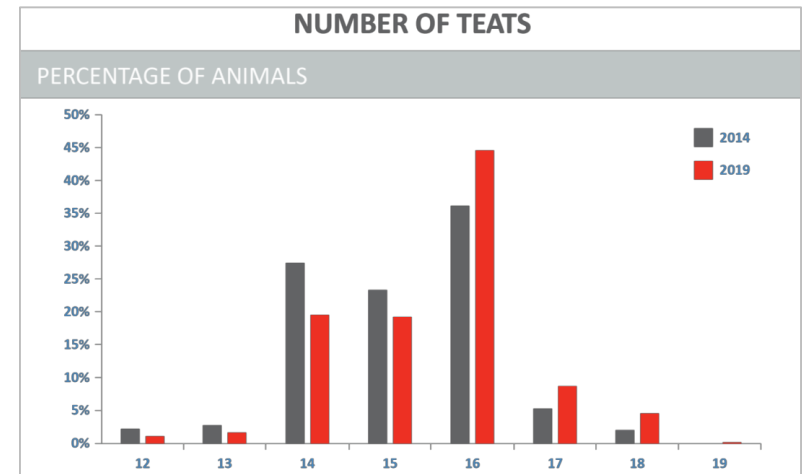
Menos lechones bajo peso + Mayor número de tetas = Mayor supervivencia del lechón.

Programa Camborough foco en estructura de la hembra

Mejora en la valoración de piernas y su impacto en la longevidad de la cerda

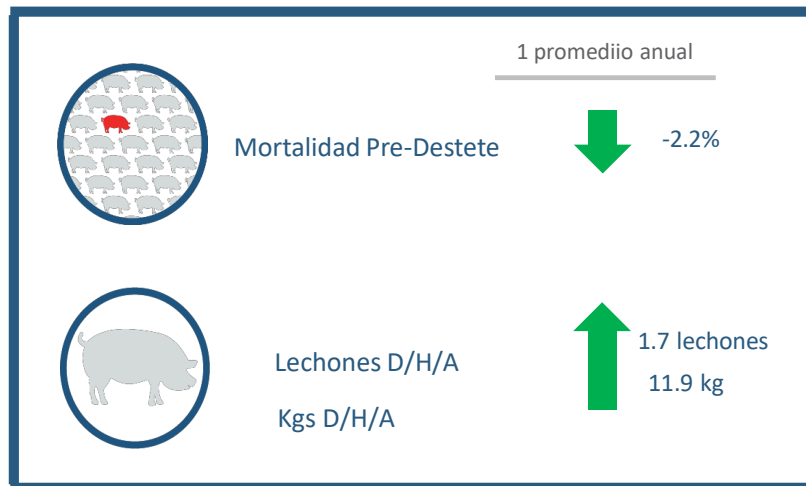


El aumento de la calidad y numero de tetas respalda la capacidad maternal



Que significa para el sistema de nuestros clientes?

Equivalente en granjas de 1,000 hembras...





Never
Stop
Improving
Carcass Value.



PIC®

PIC Selecciona para su rentabilidad

Consideraciones posteriores al destete

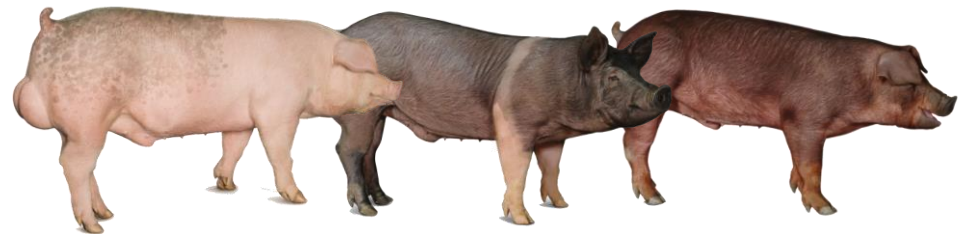
Kilos por cerdo a mercado

- Alta tasa de crecimiento.
- Crecimiento eficiente.
- Supervivencia.
- Optimizar el valor de la canal.



Potencial Productivo

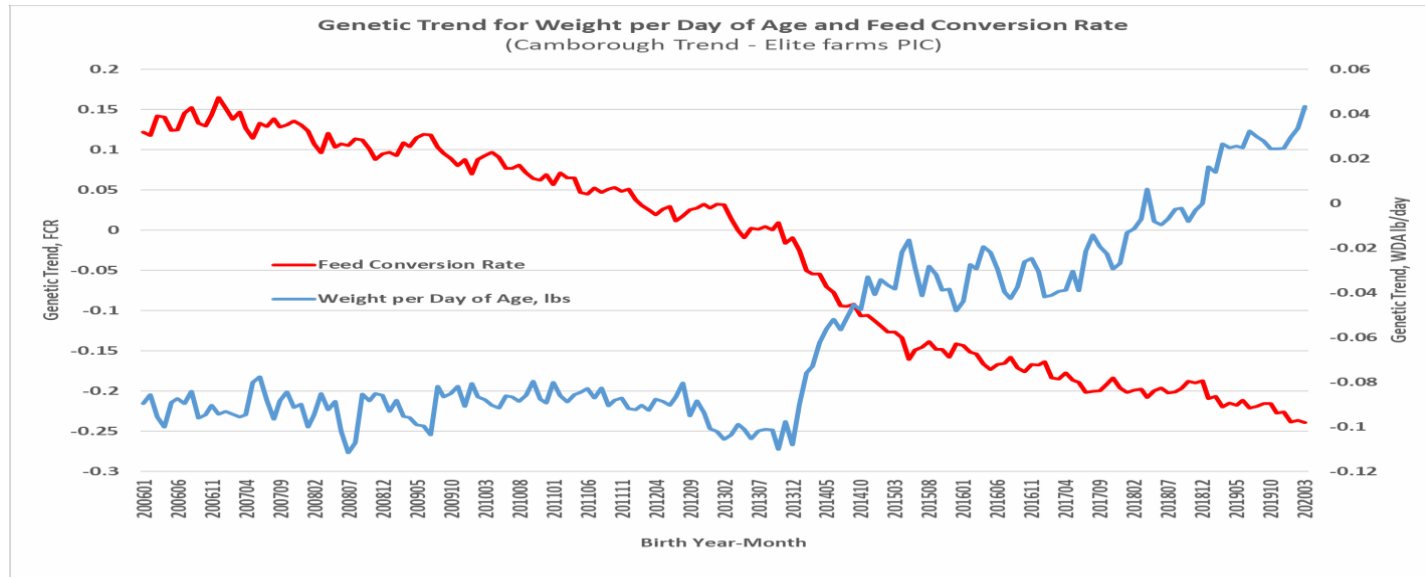
<u>Product</u>	<u>Test ADG, Kgs/day</u>		<u>Lifetime WDA, Kgs/day</u>		<u>Test FCR</u>	
	<u>Average</u>	<u>Top 10%</u>	<u>Average</u>	<u>Top 10%</u>	<u>Average</u>	<u>Top 10%</u>
PIC800	1.10	1.27	0.80	0.91	2.00	1.73
PIC327	1.10	1.28	0.81	0.92	1.91	1.60
PIC337	1.15	1.34	0.85	0.98	1.91	1.63



Test performance over the last 12 months
Approximately 6,500 intact males
Test approx from 30-130 Kgs

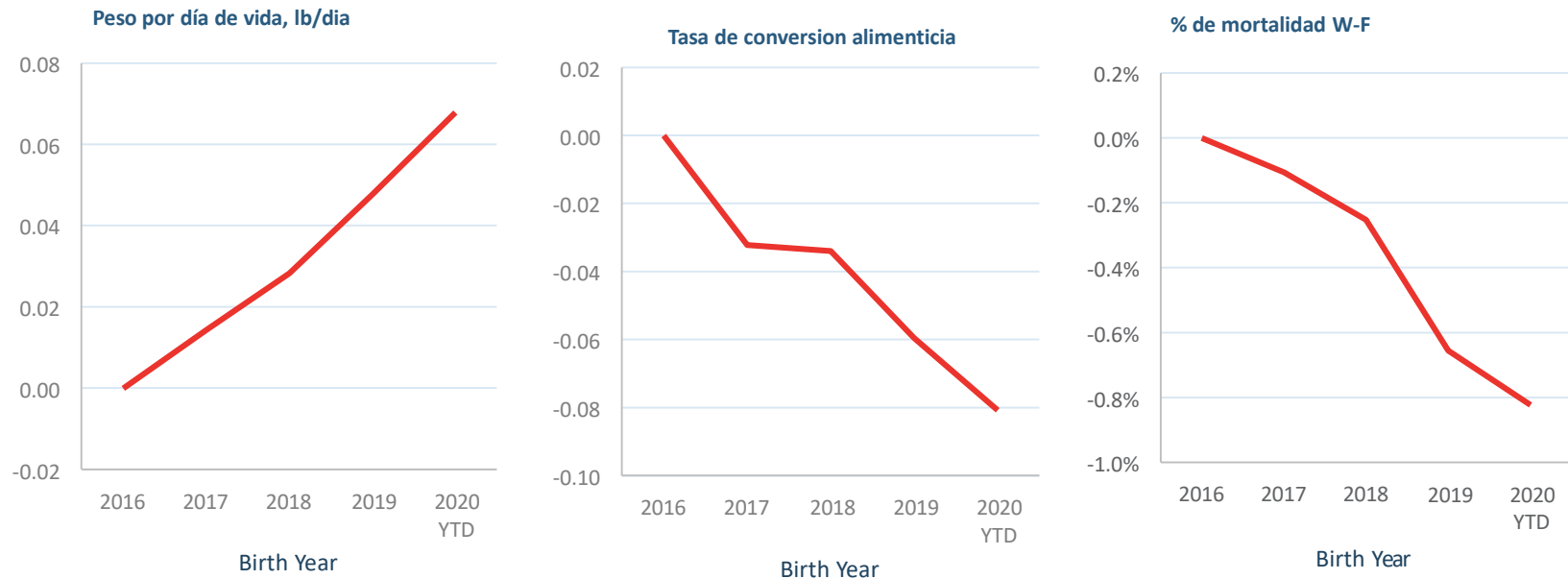
Lechones destetados de calidad impulsan la mejora en la fase de crecimiento.

La progenie de Camborough muestra un rendimiento de crecimiento eficiente y aumenta el valor de la canal.



Mejora consistentemente acelerada.

Cambios relativos al 2016 (2016 = 0)



Source: PIC NA Elite Farm Genetic Trends; Average of PIC327, 337 and 800

Que significa para el sistema de nuestros clientes?

Por cada 2400 espacios en wean to finish – a 180 días (edad ajustada) – por año...



Peso de la canal por día de edad.



0.020 lbs/d

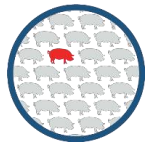
Promedio anual



Eficiencia de alimentación del sistema.



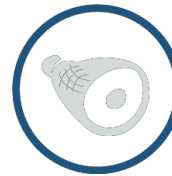
-0.035



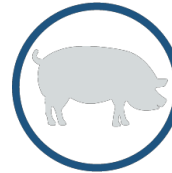
Mortalidad en destete finalización.



-0.23%



+10,623 kgs vendidos



+11 cerdos en destete finalización vendidos/año

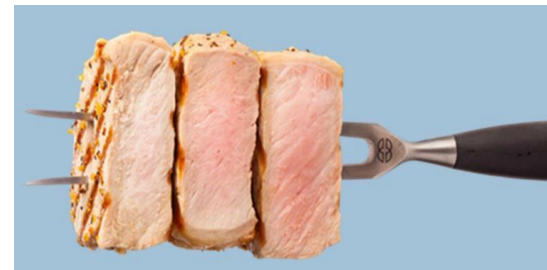
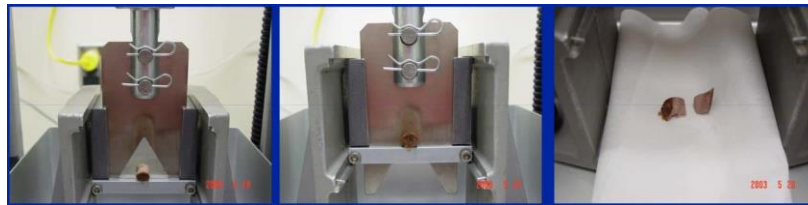


-28,411 kgs alimento servidos

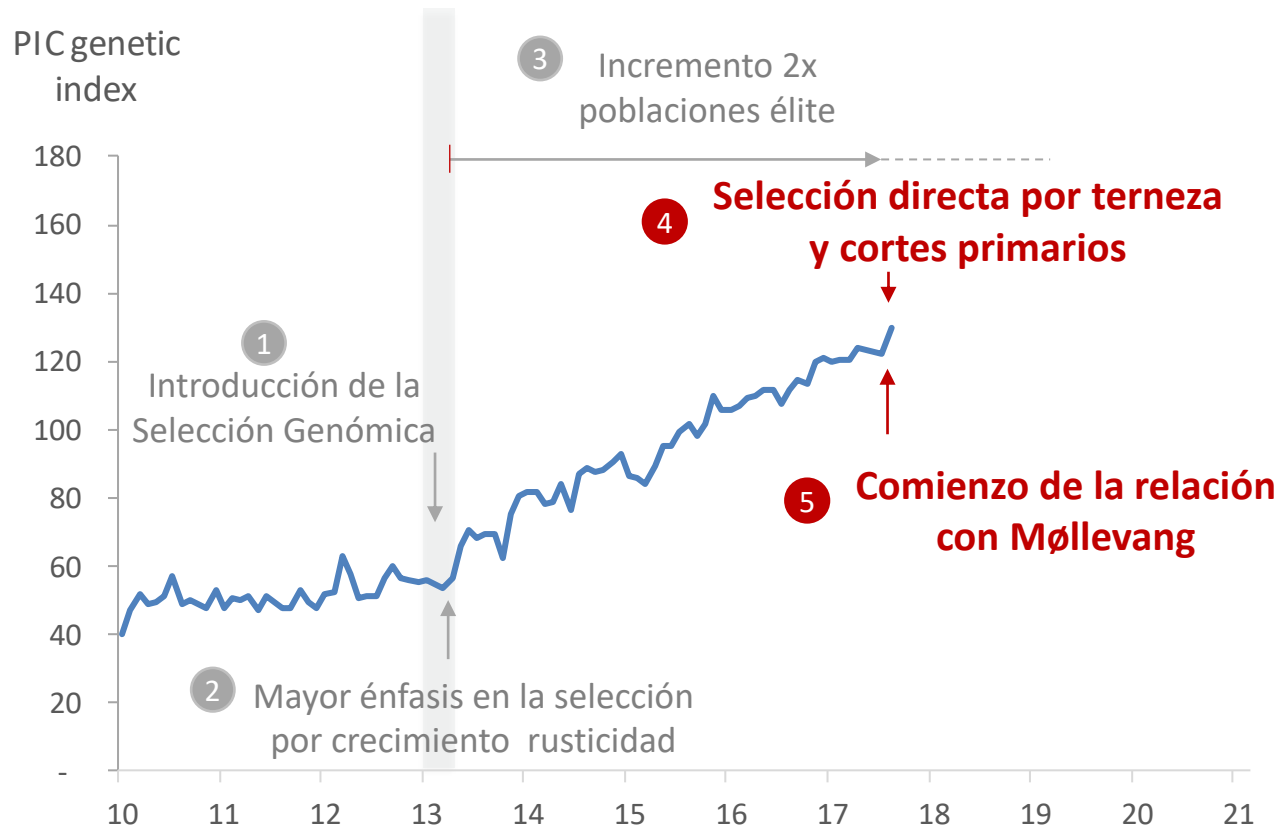
Comprendiendo y proactivamente identificando los impulsores de valor para el futuro.

¿A qué apuntamos?

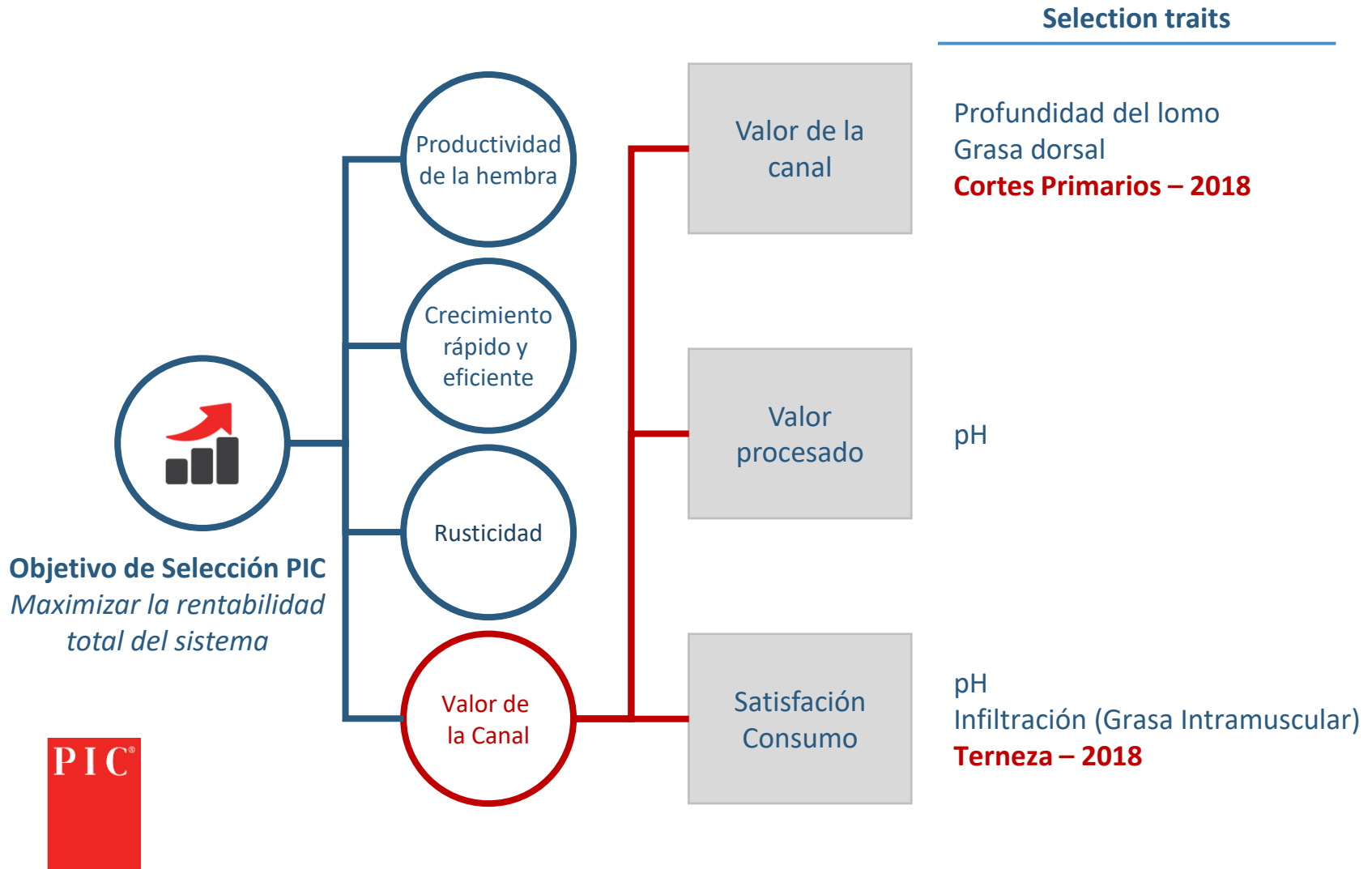
- Satisfacción del consumidor.
 - Selección de la suavidad como principal indicador de la satisfacción del consumidor final



Actualización del Programa Genómico de PIC



PIC selecciona directamente por cortes primarios y calidad de carne



PIC ha establecido relación con Møllevang

Proporcionar nuevo germoplasma para ayudar a impulsar la ganancia genética

PIC-Møllevang relación efectiva a partir del 2 de julio, 2018



Møllevang es un importante núcleo genético danés con líneas puras Landrace, Large White y **Duroc**



Propietarios: Niels & Gitte Pedersen

Equipo
Møllevang

The image shows the PIC logo, which consists of the letters 'PIC' in white on a red square background.

Tres componentes en la relación



Integración de los programas Genéticos



Møllevang será Franquicia de PIC en Dinamarca



Nuevo multiplicador PIC en Europa (SLN/PN)

Objetivo
Selección
PIC

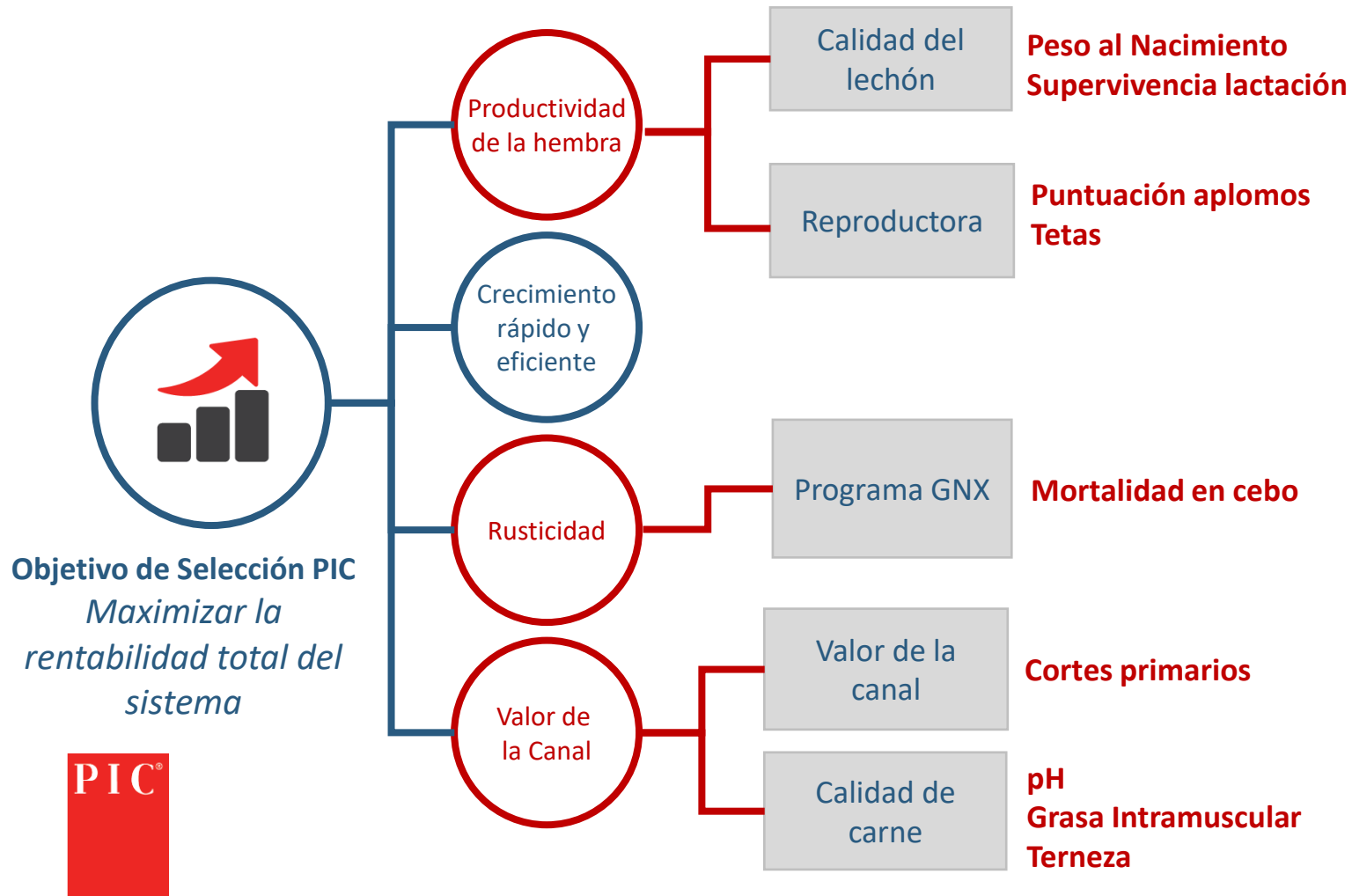
Programa
GNX

Selección
Genómica
PIC

Implicaciones entrada Møllevang en el Programa Genético de PIC

Nuevo objetivo de selección, nuevos caracteres en su índice

Nuevos datos poblaciones Møllevang



¿Y después de la Genómica?

Mirando al futuro

PIC®

¿Y después? Mirando al futuro...

PIC genetic
index



- 6 *Secuencia total del genoma*
- 7 *Edición Genética*

??

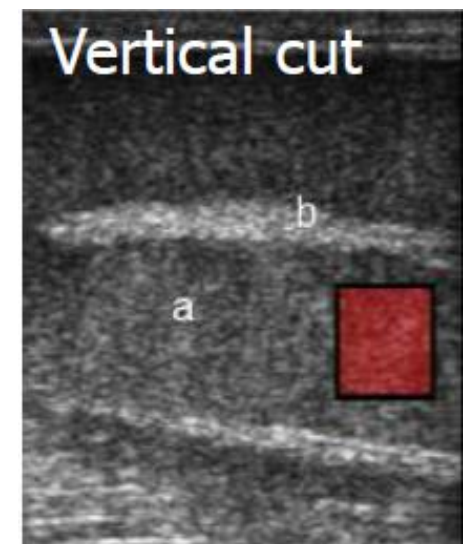
... y sin olvidar estudios para identificar nuevos caracteres

Estudio testículos por ultrasonidos

Predicción de la calidad de semen usando imágenes de ultrasonido de los testículos de machos en el testaje

Se evaluarán ~2000 animales

Se esperan resultado para 2020



Secuencia total del genoma



Journal of
Animal Breeding and Genetics



J. Anim. Breed. Genet. ISSN 0931-2668

EDITORIAL

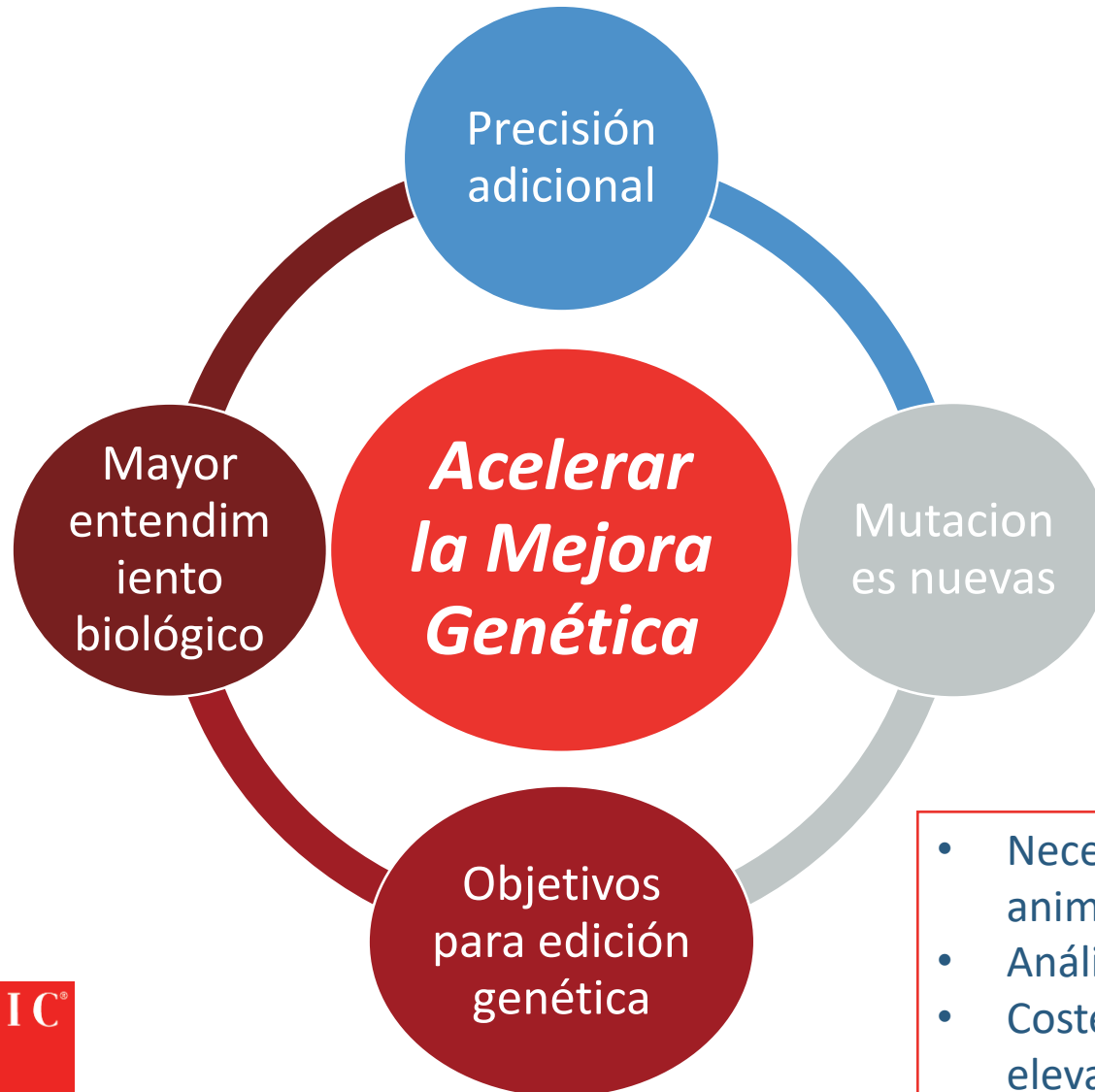
Sequencing millions of animals for genomic selection 2.0

Genomic selection (GS) has made animal breeding an extremely exciting field to have been part of in recent years. Breeding programmes have been redesigned, and sequencing technologies are improving rapidly.

Generating sequence data for millions of individuals will require that the costs per individual be low. In GS1.0, genotyping costs were reduced through the use of microarrays, and in GS2.0, sequencing costs are being reduced through the use of high-throughput sequencing technologies.

Secuencia total del genoma

Acelerando la Mejora



- Necesario secuenciar muchísimos animales
- Análisis muy complejos
- Coste de secuenciación muy elevado

Secuencia total del genoma

Acelerando la Mejora

Proyecto colaboración con el Instituto Roslin (Universidad de Edimburgo) → 2015-2018

>8.000 animales secuenciados!!

- Animales élite con alta influencia genética en la población

Todas las Líneas Genéticas de PIC

- Información de pedigrí
- ~ 30 caracteres

Edición Genómica



Tecnología de edición
precisa del genoma

CORRESPONDENCE

Gene-edited pigs are protected from porcine reproductive and respiratory syndrome virus

To the Editor:

Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) is the most economically important disease of swine in North America, Europe and Asia, costing producers in North America more than \$600 million annually¹. The disease syndrome was first recognized in the United States in 1987 and described in 1989 (ref. 2). The causative agent, porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV), was subsequently isolated and characterized in Europe in 1991 (ref. 3). Vaccines have been unable to control the disease. It has been suggested that

disease syndrome and porcine circovirus-associated disease, and can establish a lifelong subclinical infection⁶. In 2006, a more severe form of the disease, called highly pathogenic PRRS, decimated pig populations throughout China⁷. Although genetic selection for natural resistance is an option, success to date has been limited, possibly due to the genetic diversity of the virus⁸.

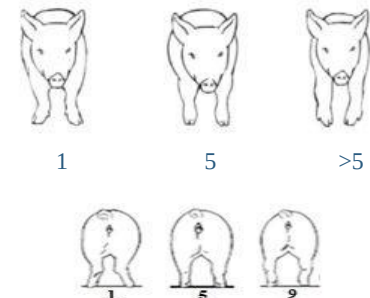
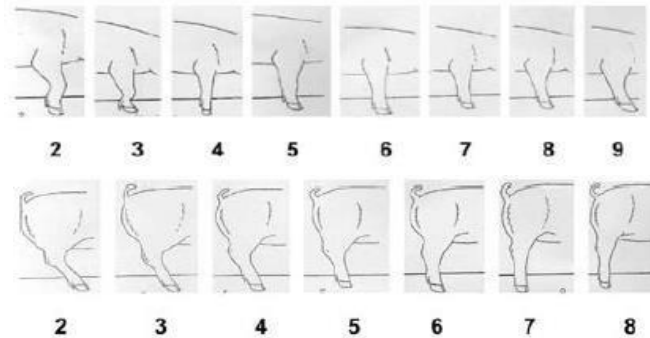
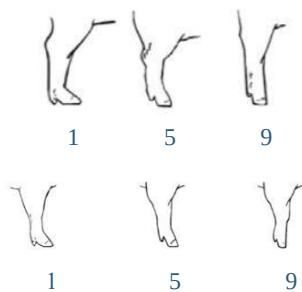
It had been proposed that PRRSV infects alveolar macrophages using the surface protein SIGLEC1 (CD169) as the primary viral receptor⁴. In this proposed model, after binding to CD169 and being taken

homologous recombination and somatic cell nuclear transfer) were infected with PRRSV and compared with infected wild-type pigs, no difference in virus replication was found⁹. To test the role of CD163 in infection, we previously created 45 live-born piglets with insertions ranging from 1 bp to 2 kb, deletions from 11 bp to 1.7 kb, as well as a partial domain swap in *CD163* using CRISPR-Cas9 technology⁵.

One founder male and one founder female, both of whom had mutations in exon 7 of *CD163*, were bred to produce offspring (Supplementary Methods). The founder

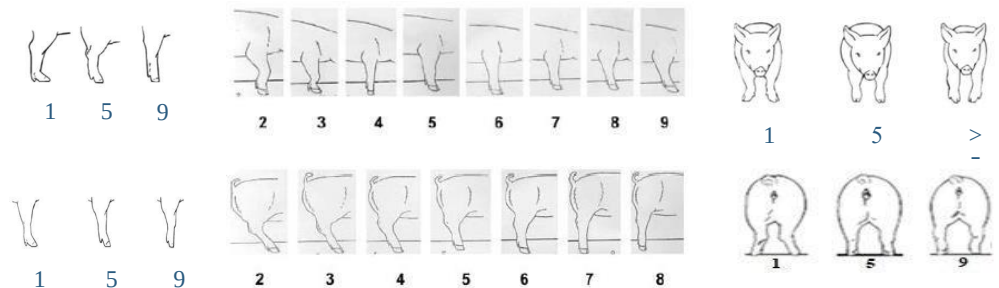
Mejora continua de la longevidad de las cerdas - Investigación de campo.

- Un esfuerzo cooperativo con Iowa State University y uno de nuestros clientes.
- Se están midiendo diferentes características en el desarrollo de las primerizas, su producción y longevidad a través de las paridades.



Mejora continua de la longevidad de las cerdas: nuevas fronteras

- ¿Podemos tomar el sistema de puntuación humana y mejorar la precisión y la velocidad?.
- Un esfuerzo de obtención de imágenes a mayor escala para fenotipar digitalmente en un futuro próximo.



Mejora continua de la longevidad de las cerdas: nuevas fronteras.

KU Leuven – movimiento de animales e identificación de la cojera.



Proyecto iniciado para extender a primerizas y cerdas para la evaluación objetiva de estructura y cojera.

Abordar el comportamiento "difícil de medir"

- PIC ha incorporado medidas objetivas en el programa GNX Crossbred (más de 50.000 cerdos con puntuación de comportamiento a la fecha).
- Inversiones y colaboraciones significativas que fomentan la inteligencia artificial y el monitoreo de video las 24 horas, los 7 días de la semana.



Crianza para un comportamiento positivo - Competencia social - Nuevo contexto conductual

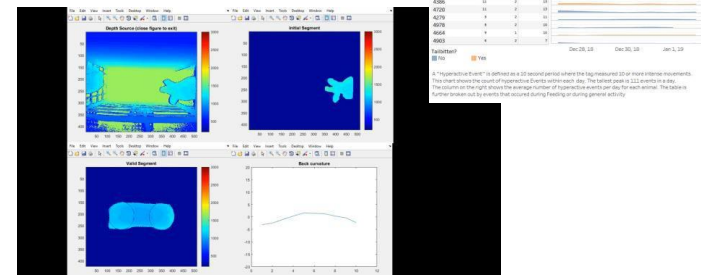


- Proyecto de 4 años, £ 1.3M, en colaboración con Scottish Rural University College y Queen's University Belfast, financiado por BBSRC y PIC.
 - Investigador principal Prof. Simon Turner.
- Los cerdos son animales sociales y muestran comportamientos en grupos.
- A menudo, conversaciones e informes del centro de campo sobre comportamientos negativos.
- Nuestro objetivo es centrarnos en los comportamientos que queremos ver que permitan que los animales prosperen... es decir, desarrollar un fenotipo socialmente competente.

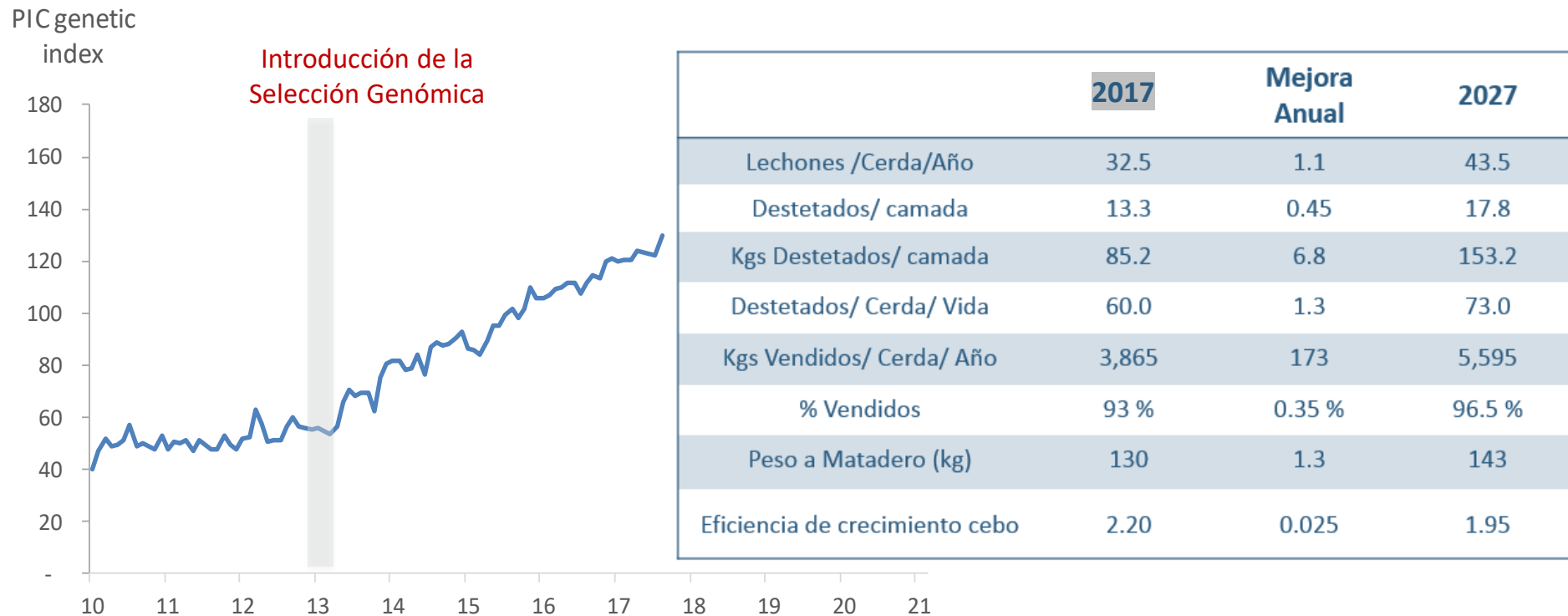
Inversión en diferentes área de investigación.

Invertir en la mejor ciencia

- Líder mundial en captura / investigación de secuenciación del genoma con más de **8.500 animales secuenciados**
- Análisis de datos de próxima generación que **vinculan datos comerciales** con objetivos genéticos **utilizando aprendizaje automático e inteligencia artificial.**
- Estudios globales que evalúan una variedad de **eventos fenómicos y metabolómicos** con universidades de investigación líderes como Vanderbilt.
- Inversión y desarrollo de la **edición de genes para orientar la salud y la productividad.**



Acelerando la mejora genética





Never
Stop
Improving
Genetic Potential.