

El cruzamiento en la crianza porcina

Fuente: <http://www.universoporcino.com>

Con el cruzamiento se logra una mejora genética de primera generación no acumulativa, mientras que con la selección se logra una mejora genética progresiva acumulativa, que se transmite a la descendencia.



Los porcicultores innovadores están en la búsqueda constante de mejoras, tanto en la productividad como en la rentabilidad de sus granjas, para lo cual adoptan nuevas tecnologías, mejoran sus procesos, adquieren nueva genética, etc.

Asimismo, son conscientes que la mejora de la productividad (kg de carne/marrana/año), debe ir acompañado de mejoras en la calidad de la carne, sin dejar de lado la inocuidad y el cuidado del medio ambiente.

En este contexto, para el logro de sus objetivos, no deben perder de vista la estrecha relación e interacción que hay entre los cuatro factores que sustentan la producción porcina: genética, manejo, alimentación y sanidad.

Asimismo, no se debe soslayar la importancia de un quinto factor, el recurso humano, ya que, sin lugar a dudas, del dependerá en gran medida el éxito en este negocio; el recurso humano debe ser el idóneo, constantemente capacitado y motivado.



Mejoramiento Genético

Existen tres métodos de mejoramiento genético: selección, cruzamiento y la consanguinidad. Este último es usado con frecuencia por las casas genéticas, para el mejoramiento genético de las razas puras que conforman los núcleos genéticos.

No es recomendable su uso en granjas comerciales por los efectos negativos que tiene sobre algunos caracteres, tanto productivos como reproductivos.

La decisión de usar la selección o el cruzamiento como método de mejora genética, dependerá en gran medida de la heredabilidad (h^2) del carácter a mejorar. Los de heredabilidad media a alta ($h^2 > 20\%$) responden mejor a la selección y las de baja, al cruzamiento. Asimismo, se ha demostrado que la combinación de ambos da mejores resultados, ya que habrá una mejora genética a corto plazo (cruzamiento) y una progresiva a mediano plazo (selección).

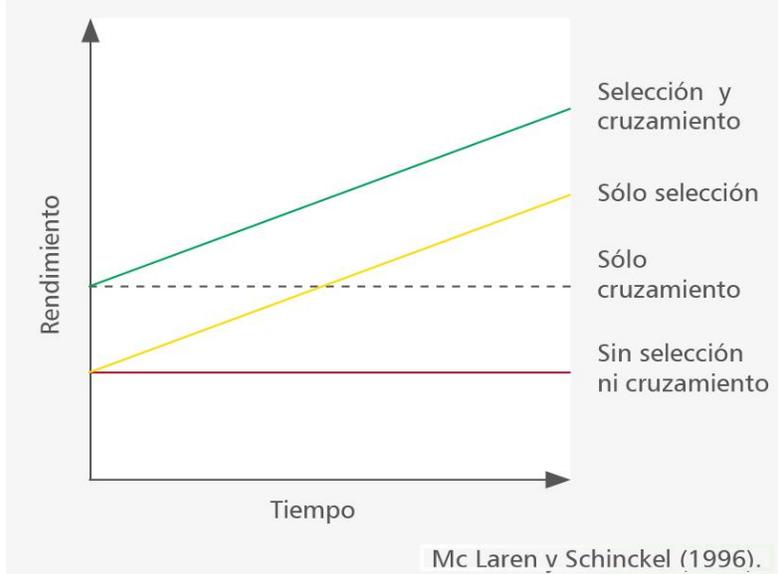
En el gráfico 1 se muestra la respuesta a la acción individual y combinada del cruzamiento con la selección. Con el cruzamiento se logra una mejora genética de primera generación no acumulativa, mientras que con la selección se logra una mejora genética progresiva acumulativa, que se transmite a la descendencia.

Cruzamiento

Consiste en aparear dos o más razas diferentes, con la finalidad de tener una progenie de mayor producción que sus progenitores. Es una práctica ampliamente aceptada y de uso frecuente por los porcicultores para mejorar la productividad de su granja. A través de ella se busca sacar provecho de la heterosis o vigor híbrido, definida como la superioridad de los individuos cruzados sobre el promedio de los padres de razas puras de las cuales descienden.

Asimismo se logra una adecuada complementariedad genética, sobre todo cuando se cruza una raza superior, para una o más caracteres, con otra que sea superior en otros caracteres diferentes. Esta complementariedad permite potenciar caracteres deseables y contrarrestar las negativas.

Gráfico 1. Efecto combinado del cruzamiento y selección sobre el rendimiento.



Los caracteres más favorecidos con el cruzamiento son aquellos que tienen baja heredabilidad, como el tamaño de camada, peso de la camada al destete, tasa de supervivencia y algunos caracteres medianamente heredables como la tasa de crecimiento.

Heterosis

Conocida también como vigor híbrido, resultante del cruzamiento, es definido como la diferencia entre el valor fenotípico de los animales cruzados y el promedio de sus padres.

Puede ocurrir en diferentes grados o puede no ocurrir, dependerá del cruce que se realice o del carácter que se esté observando. Generalmente es expresado como porcentaje, aunque también puede ser expresado en unidades de medida (kg, g/d, mm, etc.).

Tipo de Heterosis

Se conocen tres tipos de heterosis: individual, materna y paterna.

1.Heterosis Individual

Es la diferencia positiva entre el rendimiento promedio de los animales cruzados, comparado con el rendimiento medio de las razas puras que fueron cruzadas. La superioridad de los cruzados es atribuida a los genes que el individuo posee y no a los efectos maternos, paternos o ligados al sexo.

2.Heterosis Materna

Se da cuando la madre es cruzada. Se manifiesta en el mayor tamaño de camada y en el mejor rendimiento de los lechones, gracias a la mayor producción de leche, un mejor ambiente uterino, mayor habilidad materna, etc.

3.Heterosis Paterna

Es la ventaja que se obtiene al usar padres cruzados, medido a través del rendimiento de la progenie. Afecta principalmente a la lúvido y a las características de la producción de semen (cantidad y calidad), lo cual conlleva a una mayor eficiencia reproductiva.

Gracias a la heterosis se puede tener mejoras de hasta 27 % en el peso total de la camada a los 21 días (Cuadro 1), del 6 % y 17 % para el número de gorrinos/marrana/año, en abuelas y madres comerciales, respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 1. Acción de la heterosis.

Raza padre	Raza madre	Heterosis (%)			Peso camada 21 días, kg
		Individual	Materna	Paterna	
Razas puras		0	0	0	32.4
A	A				
Cruce de dos razas		100	0	0	36.0
A	B				
Cruce de tres razas		100	100	0	42.2
C	AB				
Cruce de cuatro razas		100	100	100	43.7
CD	AB				

Buchanan *et al.* (1995).

Cuadro 2. Efecto de la heterosis en una pirámide genética.

	Raza del padre	Raza de la madre	%	Go/Ma/año	Beneficios
Razas puras (Bisabuelas)	A	A	100	24.0	-----
Multiplicadores (Abuelas)	A	B	106	25.4	+ 1.4
Comercial (Tres razas)	A	BC	117	28.1	+ 4.1s

Walters (2015).

Sistemas de Cruzamiento

Todo sistema de cruzamiento requiere contar con diferentes razas que se complementen una con otra. Se tendrá mejor respuesta en la medida que cada una de las razas sea adecuadamente elegida y participe en el cruzamiento el papel adecuado.

Asimismo, debe ser programada de acuerdo al objetivo que se persigue y en lo posible se debe tratar de aprovechar los diferentes tipos de heterosis. Los sistemas de cruzamiento usados a nivel de granjas comerciales pueden ser: terminal, rotacional o rotaterminal.

Cruzamiento Terminal

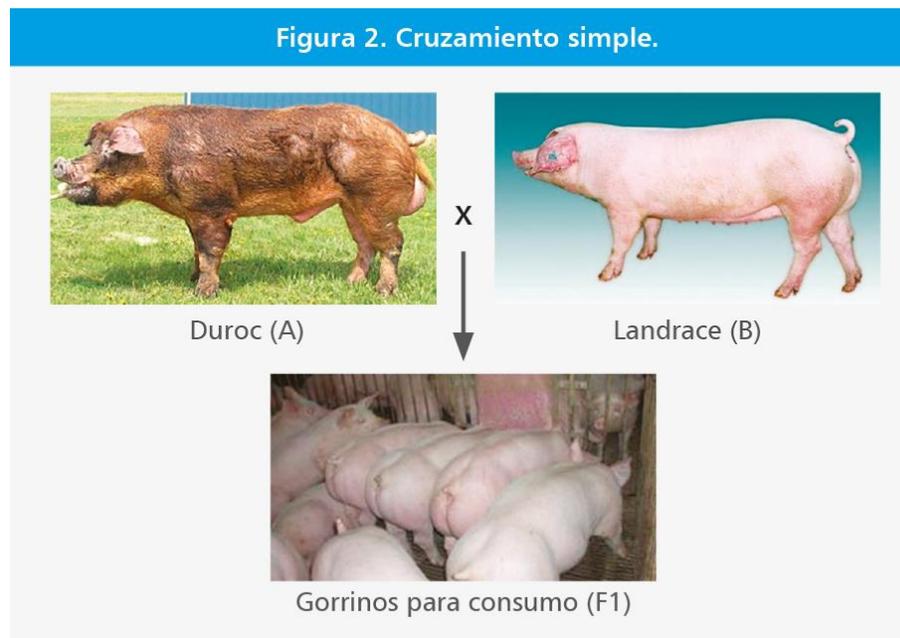
Tiene como objetivo producir cerdos para camal. Aprovecha la heterosis y la complementariedad, busca aprovechar las características deseables que ofrecen las diferentes razas. En este sistema se puede usar dos (cruzamiento simple), tres (cruzamiento triple) o cuatro razas (cruzamiento cuádruple o doble).

1. Cruzamiento Simple (Figura 2)

Los productos finales son cerdos F1 en cada generación, resultado del cruce de dos razas parentales A x B. En cada generación hay que cruzar animales de razas puras, la cruce es repetida: $A \times B = AB$ (producto comercial).

Se aprovecha la heterosis individual y la complementariedad del padre con la madre, que se da al aparear padres fuertes en caracteres paternos (razas de aptitud paterna: Duroc, Pietrain, Hampshire) con madres fuertes en caracteres maternos (razas de aptitud materna: Landrace y/o Yorkshire).

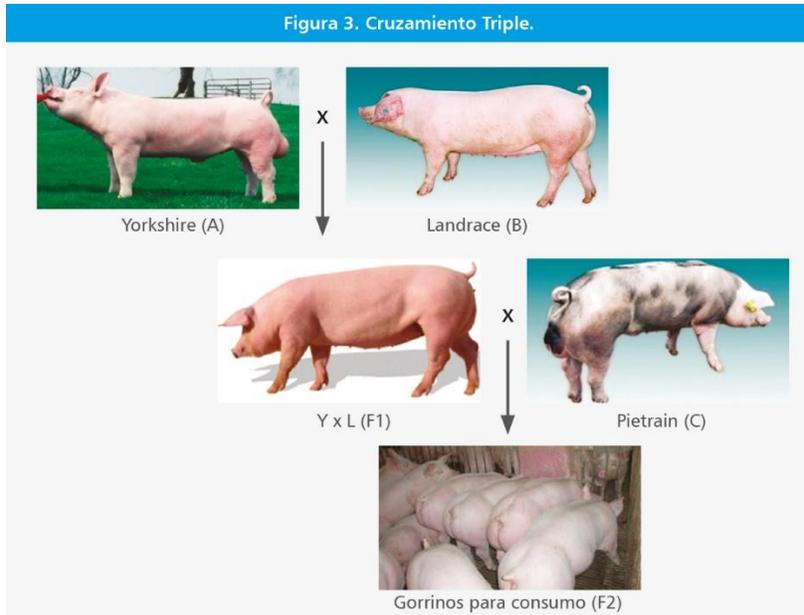
Los hijos heredan características de mercado superiores de sus padres y se benefician del ambiente materno provisto por sus madres. Recuerde que A por B es diferente a B por A, los resultados no son los mismos.



2. Cruzamiento Triple (Figura 3)

Permite el uso total de la heterosis materna, ya que la madre es 100 % heterocigoto y asimismo se aprovecha de los beneficios de la heterosis individual (gorrinos para consumo) y de la complementariedad.

Generalmente las hembras son el resultado del cruce de dos razas de alto rendimiento reproductivo (razas aptitud materna) y el macho es de una raza de aptitud paterna. El productor tiene que tener una fuente que le provea de hembras cruzadas (F1).



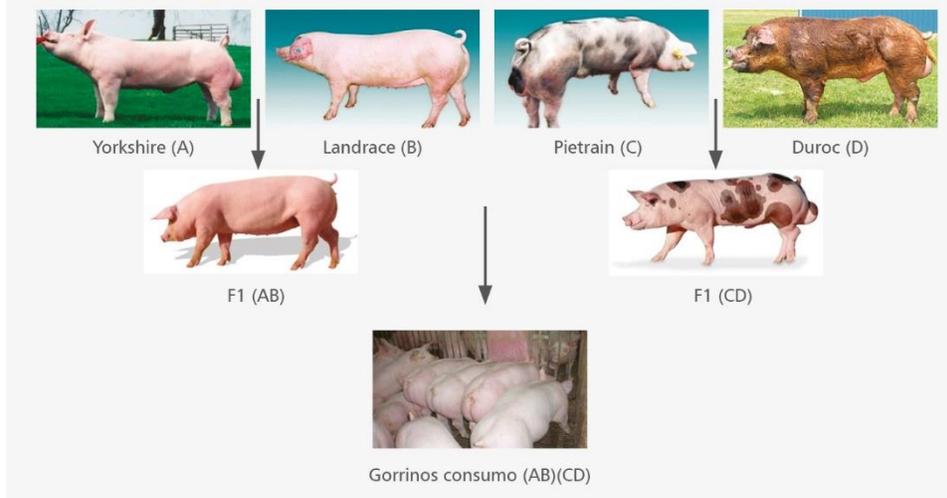
3. Cruzamiento Cuádruple (Figura 4)

Consiste en aparear descendientes cruzados procedentes de dos cruzamientos con dos razas cada uno AB (razas aptitud materna) por CD (razas de aptitud paterna). Es una ampliación del sistema anterior y se utiliza los tres tipos de heterosis (individual, materna y paterna).

Mejora la tasa de concepción por el uso de verracos cruzados y hay un mejor balance en las características de la carcasa y de la carne (cruce de las razas Duroc con la Pietrain).

La mayor dificultad para su implementación es encontrar cuatro razas distintas que tengan una calidad genética suficiente como para justificar su inclusión en el cruzamiento. En parte puede ser superando la dificultad, usando la inseminación artificial.

Figura 4. Cruzamiento Cuádruple.

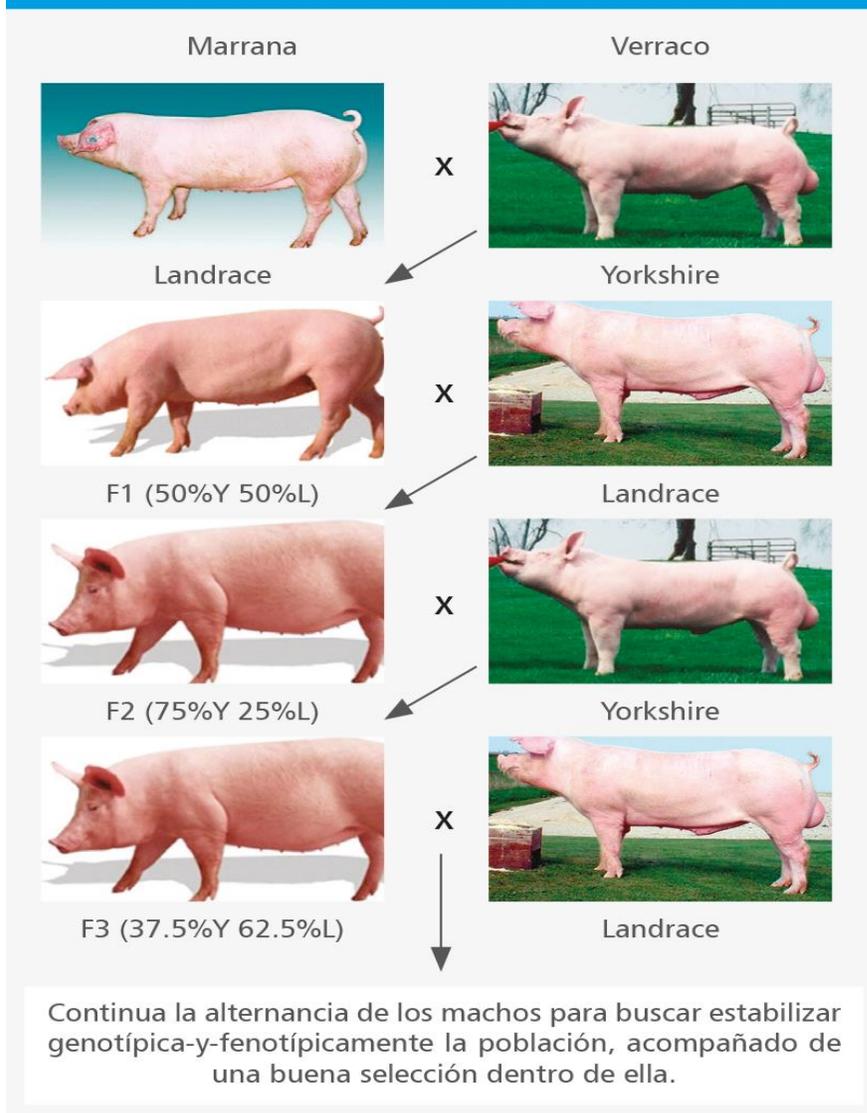


Cruzamiento Rotacional

Consiste en utilizar de forma secuencial machos de dos o tres razas distintas para aparearlos de forma rotativa con hembras obtenidas de cruzamientos anteriores. Se forma poblaciones con porcentajes de sangre de las razas que participan, en continua variación para generar en cada generación el máximo grado de heterosis.

Se retienen las hembras cruzadas, las que serán las futuras madres, para aprovechar su alta heterosis y activarla permanentemente en las sucesivas generaciones. El cruce rotacional con dos razas es usado para producir hembras de reemplazo, donde se usan las razas Yorkshire y Landrace (Figura 5).

Figura 5. Cruzamiento rotacional con dos razas.

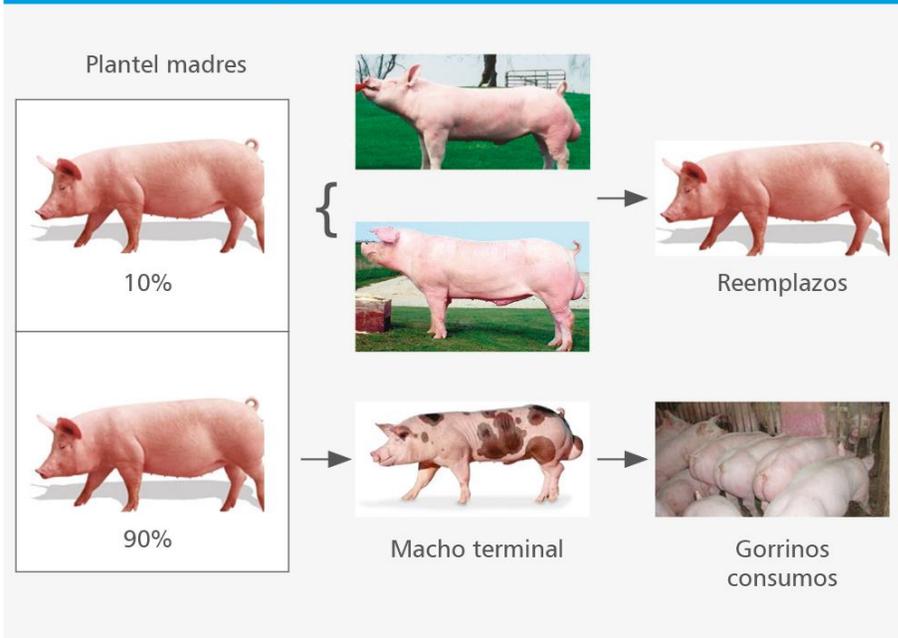


Cruzamiento Rotaterminal

Es la combinación de los cruzamiento terminal y rotacional (Figura 6), donde se aprovecha los beneficios de ambos sistemas. Se suele usar en granjas de ciclo completo cuyo objetivo principal es la venta de gorrinos para consumo y que a su vez se autoabastecen de reemplazos.

Consiste en dividir el hato reproductor en dos grupos: uno, formado por el 10 % de las mejores madres, y otro formado por el 90% restante. El primer grupo sigue el procedimiento del cruzamiento rotacional para producir hembras de reemplazo y las hembras del segundo grupo son apareadas con machos terminadores (puros o cruzados) para producir gorrinos para consumo.

Figura 6. Cruzamiento Rotaterminal.



Si tenemos una saca promedio anual de marranas del 40 %, con el 10 % de madres generadoras de reemplazos (cruzamiento rotacional) se cubre las necesidades de estas. Si hay la necesidad de disponer de un mayor número, por ampliación de la granja, por ejemplo, se puede incrementar este porcentaje.