

# LA GENÉTICA EN LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Cátedra Fundamentos de Producción Animal I



**Prof. Rafael Galíndez**

# OBJETIVOS

- Definir genética
- Definir los métodos para lograr el mejoramiento genético
- Ilustrar cuantitativamente el uso de la genética en la producción animal

# GENÉTICA

## Estudio de los genes

### GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL

El estudio de la herencia de las características de importancia económica

N° de huevos por gallina

Litros de leche por vaca

Presencia o ausencia de hernia en cerdos

Orientado a la formulación de programas efectivos de mejoramiento



# ¿PORQUÉ NOS INTERESA?

**Si la característica es moderada (o altamente) heredable**

- Un programa de mejoramiento es justificable y habrá una respuesta positiva a través de los años
- Al mismo tiempo, medidas de mejoramiento no-genéticas (ej. nutrición, salud) son necesarias

**Si la característica es poco heredable**

- Un programa genético puede no ser justificable, debido a la respuesta lenta
- El énfasis debe ponerse en mejoras no-genéticas

## CONCEPTOS CLAVES

- Heredabilidad o Índice de Herencia: Proporción de las diferencias observadas que se deben a la herencia.
- Híbrido: Individuo heterocigoto producto del cruce de diferentes especies.
- Pleitropismo: un gen o grupo de genes afectan 2 ó más características a la vez.
- Consanguinidad: apareamiento entre individuos que son parientes.

# ¿CÓMO ESTIMAMOS LA IMPORTANCIA DE LA GENÉTICA?

- Estudiando las CAUSAS DE VARIACIÓN entre distintos animales, con respecto a la característica de interés

Ej.: pesos al destete de becerros en rebaños de doble propósito en Guárico varían desde 99 Kg. a 235 Kg..



¿Las diferencias se deben a la genética?

¿a la nutrición?

¿a la salud?

# LA VARIACIÓN OBSERVADA (99-235 Kg.) ES DENOMINADA FENOTÍPICA

- Usando métodos estadísticos específicos y comparando los datos de animales que son parientes, con datos de animales que no lo son, se separa:



**EN GENERAL, LAS CARACTERÍSTICAS DE  
IMPORTANCIA ECONÓMICA SON  
POCO O MODERADAMENTE HEREDABLES**

**Características**

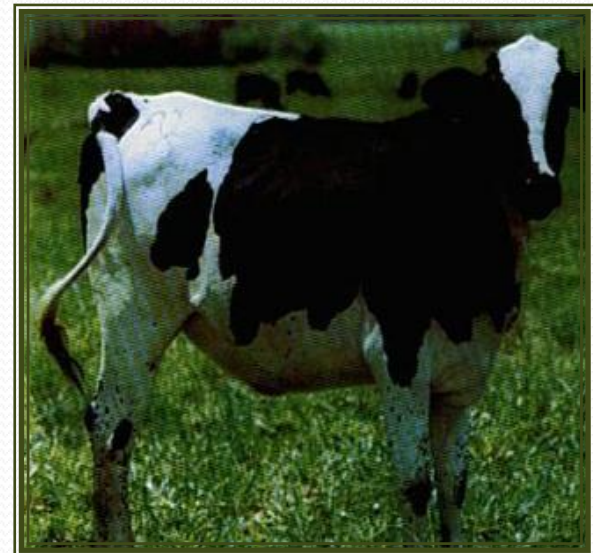
**Fracción (%) de la variación fenotípica  
que se debe a causas genéticas ( $h^2$ )**

<b>Reproducción</b>	<b>0-10</b>
<b>Sobrevivencia</b>	<b>0-10</b>
<b>Producción de leche</b>	<b>20-25</b>
<b>Producción de huevos</b>	<b>20-25</b>
<b>Ganancia de peso</b>	<b>30-35</b>
<b>Calidad de leche/carne</b>	<b>40-50</b>



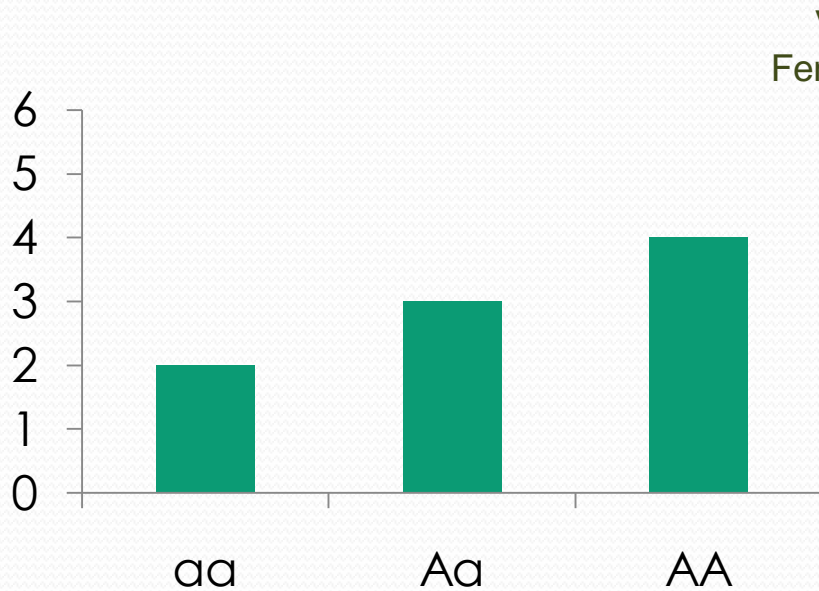
# CRITERIOS PARA INCLUIR UNA CARACTERÍSTICA EN CUALQUIER PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

- IMPORTANCIA ECONÓMICA
- $h^2$
- MEDICIÓN

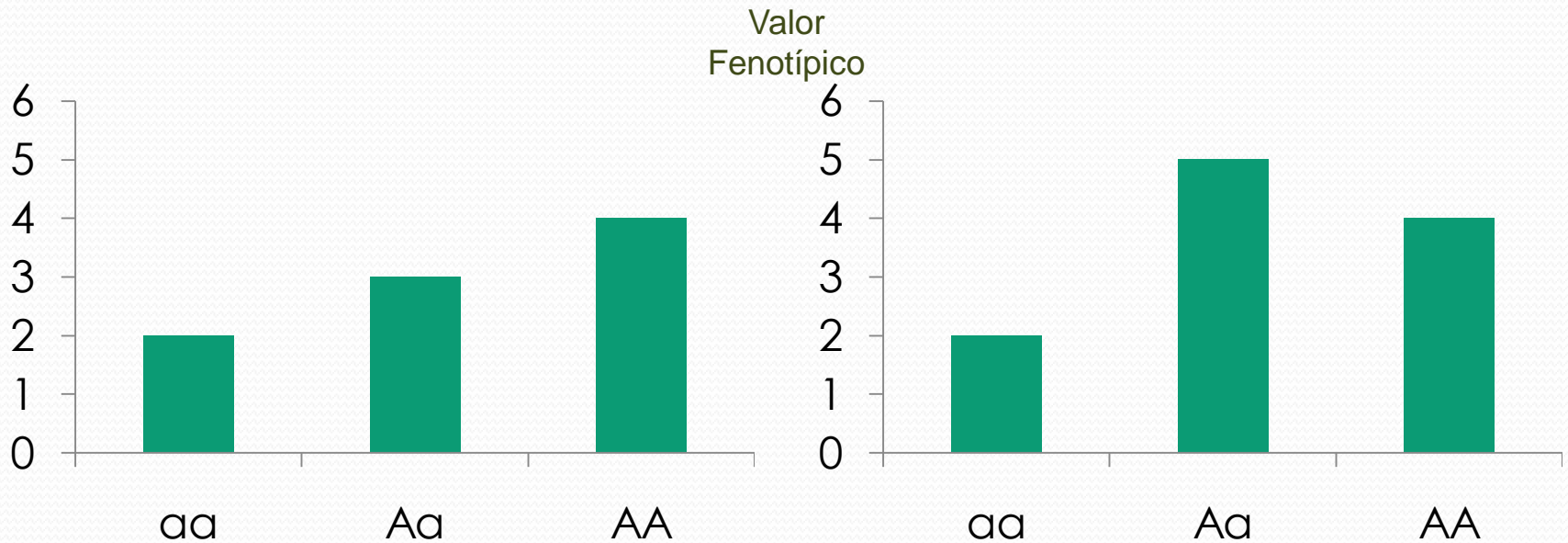


# EL TIPO DE ACCIÓN GÉNICA TAMBIÉN AFECTA EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

## Caso 1



## Caso 2



Genotipo

## **CASO 1: ADITIVISMO**

Los efectos de los genes A y a son predecibles. Son independientes de sus alelos. El valor del genotipo Aa es intermedio entre los valores de AA y aa

## **CASO 2: NO-ADITIVISMO (dominancia y epistasis)**

Los efectos de los genes A y a varían de acuerdo al alelo en cada caso. El valor de Aa no es predecible. Para generar el valor extraordinario de Aa, es preciso realizar el cruce específico AA x aa

## CONCLUSIONES PRÁCTICAS

- ✓ Todas las características de importancia económica son suficientemente heredables como para justificar programas genéticos
- ✓ Todas requieren, además, programas de mejoramiento no-genético (nutrición, salud, etc.)
- ✓ Cuando la acción génica es mayormente aditiva, el programa genético se basa en la selección de animales superiores como reproductores (Ej.: calidad de canal)
- ✓ Cuando la acción génica es mayormente no-aditiva, se combina la selección con el cruzamiento (Ej.: reproducción)

# EJEMPLOS REALES DEL CAMPO

I - ¿Son los siguientes resultados de esperar? ¿Porqué?

## CRUZAMIENTO DE VACAS HOLSTEIN CON TOROS BRAHMAN EN EL REBAÑO I.P.A

---

Grupo racial:	<u>Holstein</u>	<u>Brahman x Holstein</u>
No. servicios/concepción	2.5	1.9
Mortalidad (%)	22.9	3.0

II- ¿Qué grupo racial usaría Ud., para la producción de Leche en este caso?

**CRUZAMIENTO DE CEBU CON HOLSTEIN EN BRASIL**

	<b><u>Acebuado</u></b>	<b>Holstein <u>x Cebú (F1)</u></b>	<b><u>Holstein</u></b>
Producción de leche (Kg./día)	4.3	8.3	7.9
Renta/día	- 1.2	1.8	1.3
Producción de proteína (g/día)	146	264	227

**III- ¿Cuál de estos toros usaría Ud., para mejorar pesos de becerros en su rebaño?**

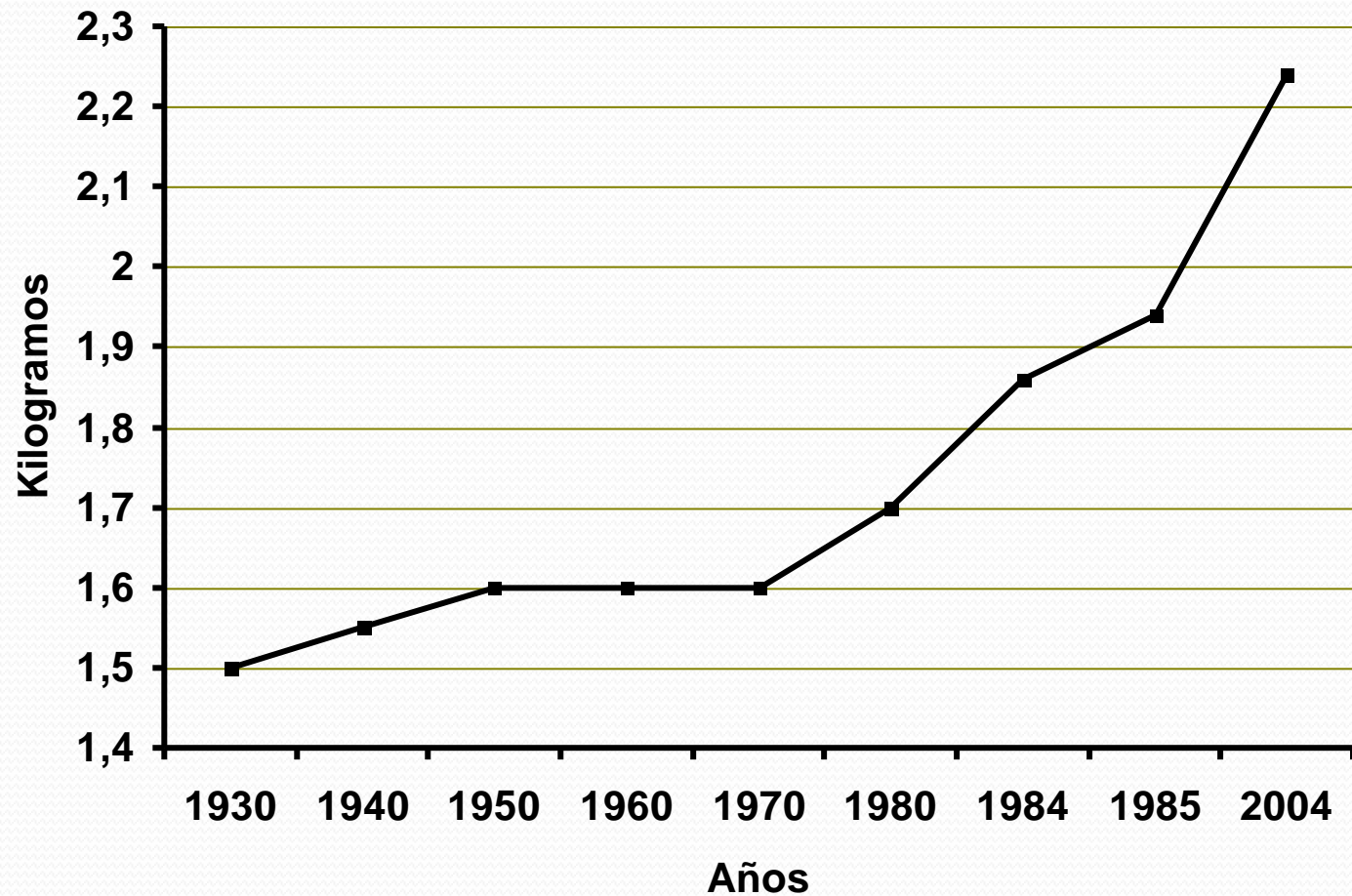
**PESOS CORPORALES (Kg.) DE PROGENIE**

---

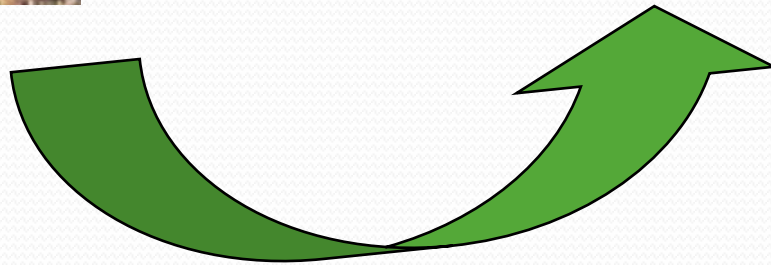
<u>TORO</u>	<u>8 MESES</u>	<u>18 MESES</u>
A	145	234
B	198	302

¿Qué se concluye sobre la importancia de la genética en este caso?

# EVOLUCIÓN DEL PESO CORPORAL EN POLLOS DE ENGORDE







## IV- Selección de Cerdos para uso en experimentación médica (a favor de bajo tamaño corporal)

### PESO A 140 días (Kg.)

INICIO (Año 1)

55.1

Año 11

38.6

30%



70%

50%



50%

30%



70%

# INGENIERIA GENÉTICA Y PRODUCCIÓN ANIMAL

- Manipulación del material genético.

Clon: moléculas, células ó individuos que tienen un antepasado común y que son genéticamente idénticos.



## CLONACIÓN EN ANIMALES

- División del Embrión.
- Transferencia de núcleos.

Ejemplo:

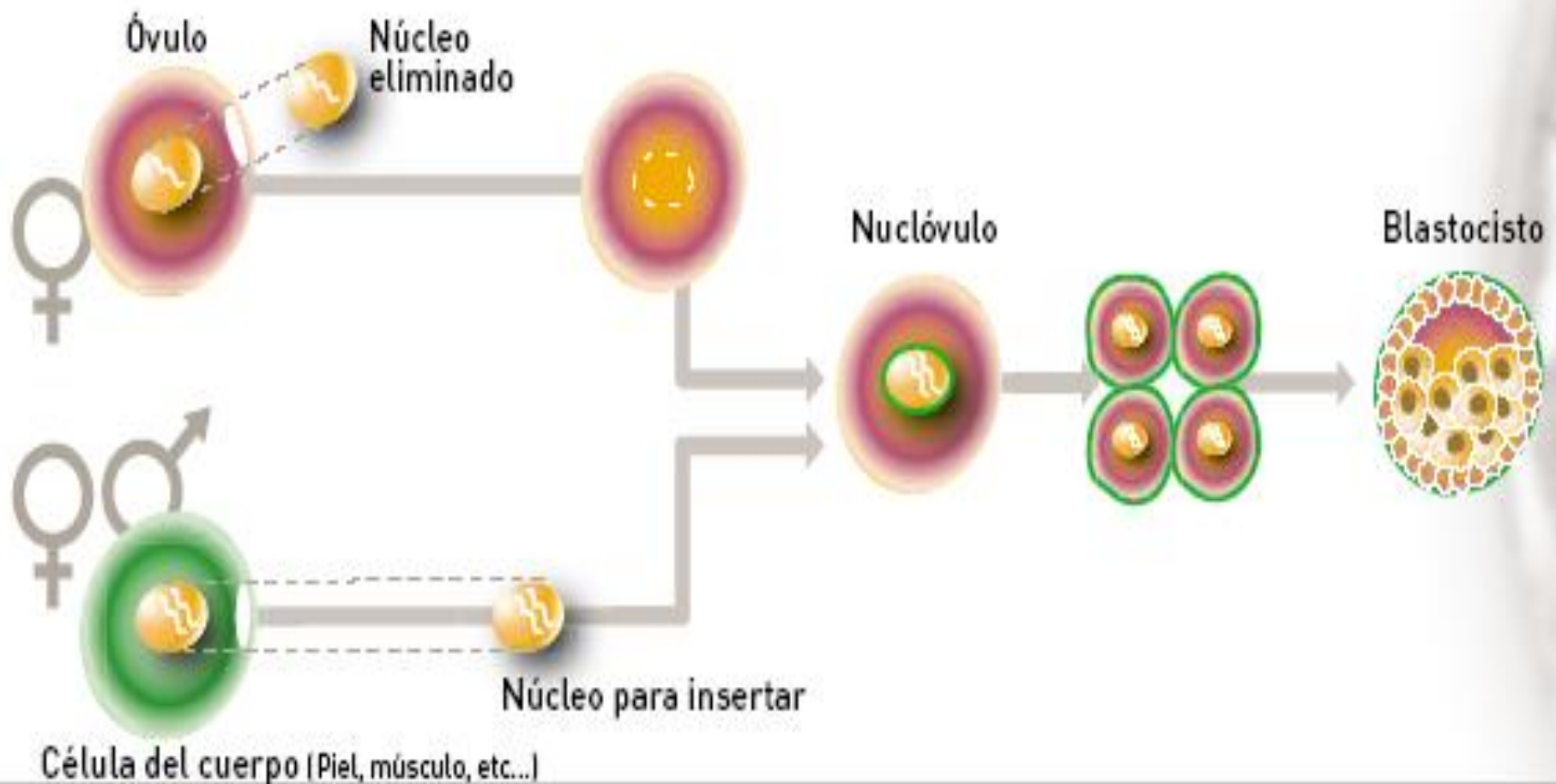
- Oveja Dolly.



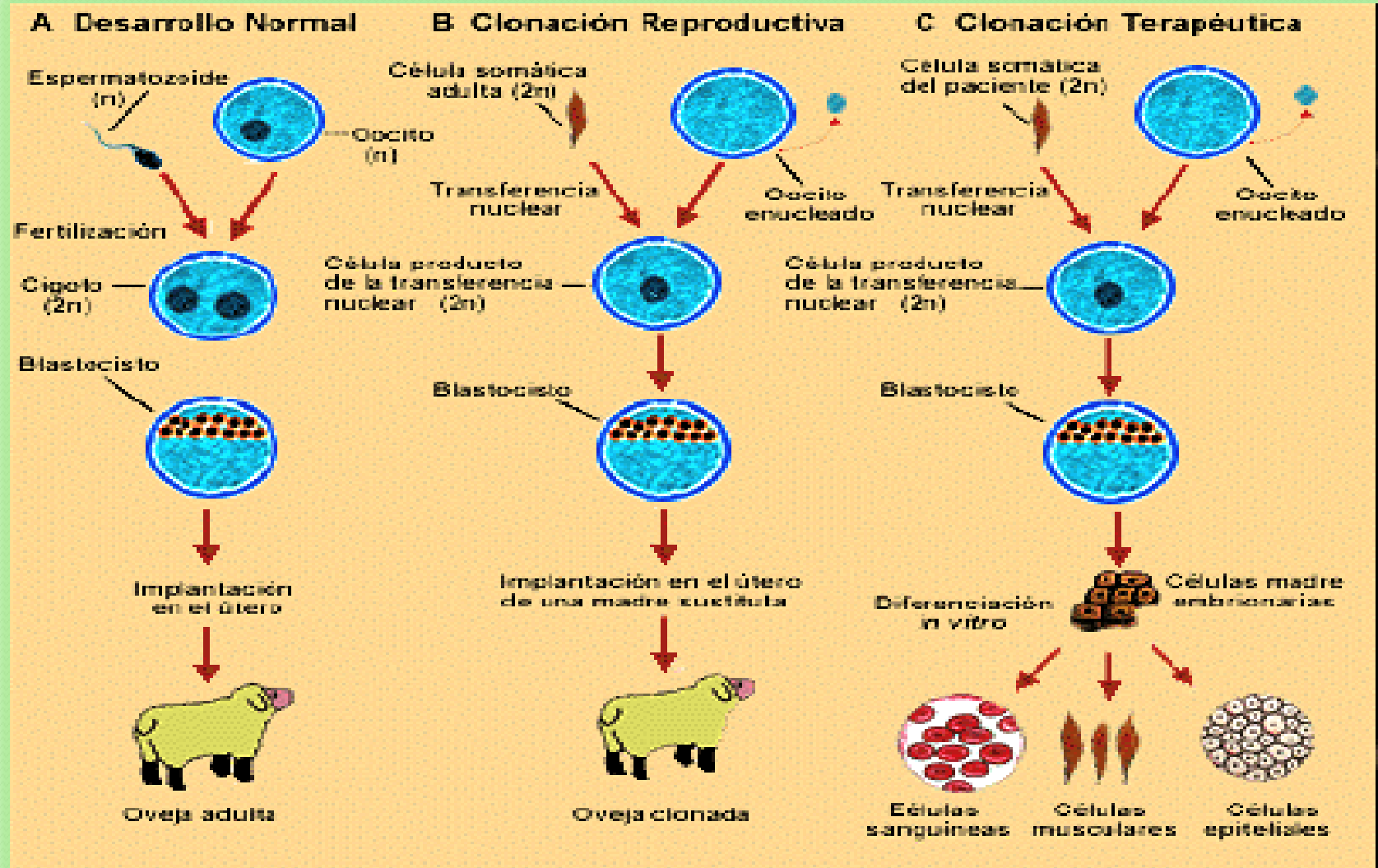
## ANIMALES TRANSGÉNICOS

Individuo cuyo material genético se ha modificado mediante la introducción de **ADN** externo

# CLONACIÓN POR TRANSFERENCIA DEL NÚCLEO



# FINALIDAD DE LA CLONACIÓN

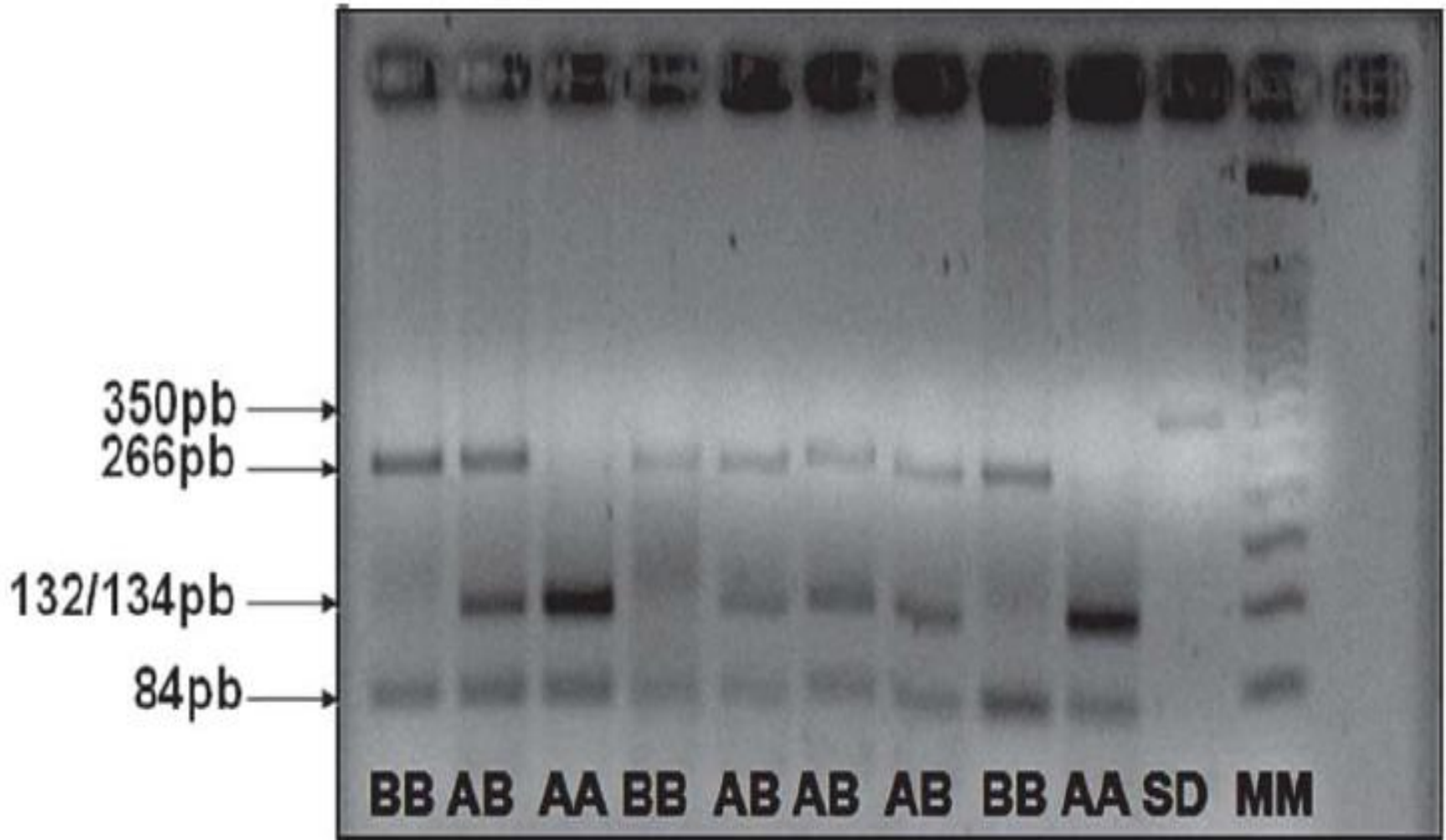


# TRANSGÉNICOS EN PRODUCCIÓN ANIMAL

- Cerdos transgénicos 28% más pesados a los 8 meses de edad.
- Ganancia de peso del cerdo transgénico 1.273 gr./día vs. 781 gr./día para el cerdo normal.
- Ovejas transgénicas poseen un contenido de grasa corporal de 5-7% vs. 25-30% para ovejas normales.
- Factor de crecimiento epidérmico en ovejas.
- Contenido de lactosa.
- Resistencia a enfermedades virales en aves.
- Peces transgénicos crecen entre 50 y 100% más que los normales.



FIGURA 1. ELECTROFORESIS DEL PRODUCTO DE DIGESTIÓN CON *HINF I*, AGAROSA 3%, MOSTRANDO LOS FRAGMENTOS (GENOTIPOS) DE LA CSN3; MM: MARCADOR PESO MOLECULAR (50PB); AB=CSN3<sup>AB</sup>; BB=CSN<sup>BB</sup>; AA=CSN3<sup>AA</sup>; SD: PRODUCTO NO DIGERIDO / ELECTROPHORESIS OF THE DIGESTIÓN PRODUCT WITH *HINF I*, AGAROSE 3%. SHOWED FRAGMENTS (GENOTYPE) OF THE CSN3: MM: MOLECULAR WEIGHT MARKER, AB=CSN3<sup>AB</sup>; BB=CSN<sup>BB</sup>; AA=CSN3<sup>AA</sup>; SD: UNDIGESTED PCR PRODUCT LANES.



**Tabla I.** Frecuencias génicas y genotípicas para BLG, CSN3, CAST y CAPN en ganado Criollo Limonero  
*(Allelic and genotypic frequencies of BLG, CSN3, CAST y CAPN gene in Criollo Limonero cattle breed)*

Gen	N	Frecuencia Alélica		Frecuencia Genotípica			EHW
		A	B	AA	AB	BB	
BLG	163	0,22	0,78	0,07	0,29	0,64	P > 0.05
CSN3	163	0,39	0,61	0,11	0,56	0,33	P > 0.05
CAST	157	0,85	0,15	0,84	0,03	0,13	P < 0.05
		A	G	AA	AG	GG	
CAPN	157	0,43	0,57	0,15	0,56	0,29	P > 0.05

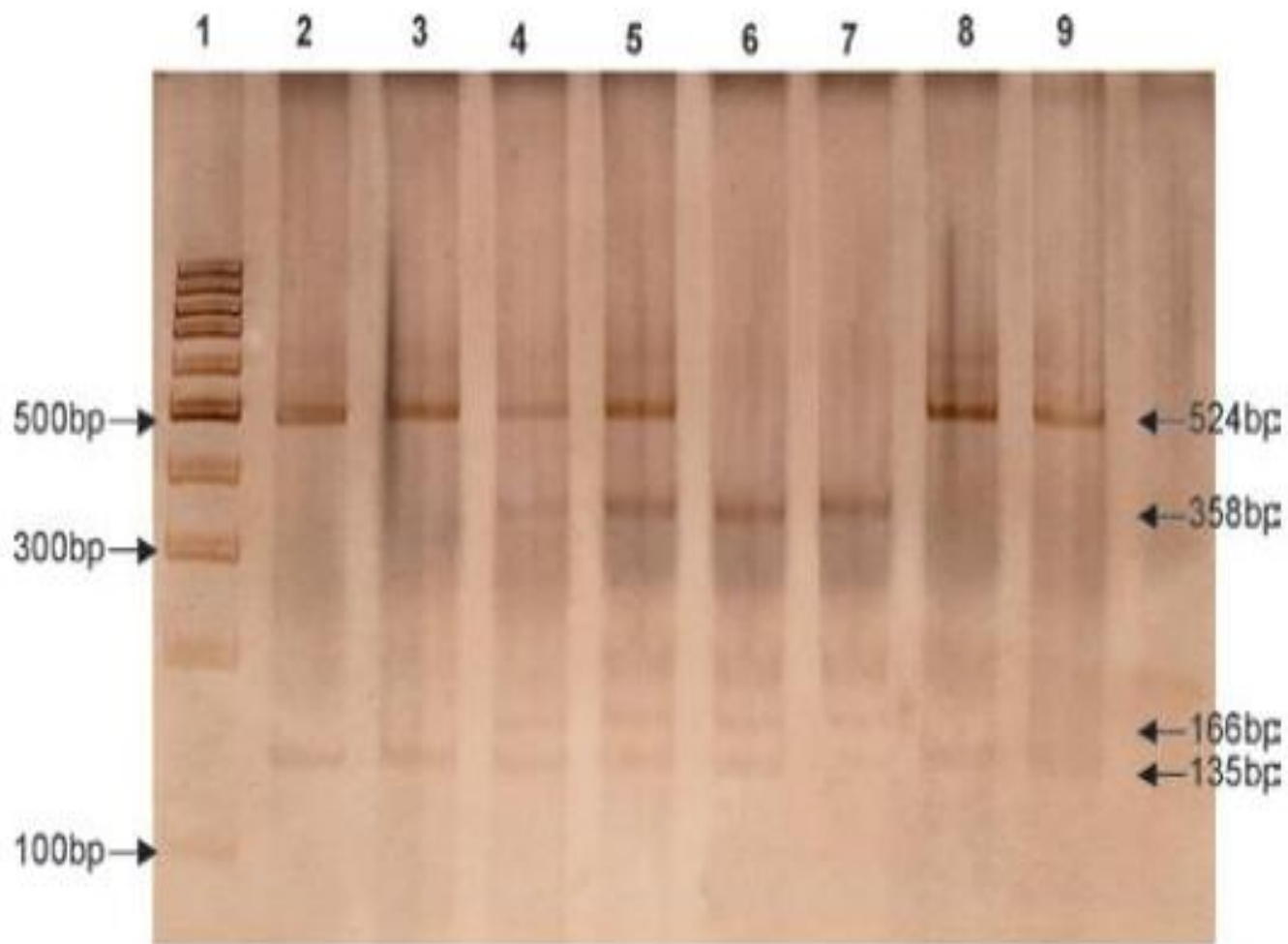


Figura 3. Patrón de bandas generado al digerir con la enzima AlwI. (Carril 1 Marcador de peso molecular 100bp; Carriles 2, 3, 8 y 9 genotipo HH; Carriles 4 y 5 genotipo Hh; Carriles 6 y 7 genotipo hh).

# CALIDAD TECNOLÓGICA Y SENSORIAL DE LA CARNE

- ✓ PH.
- ✓ TERNEZA O BLANDURA.
- ✓ VETEADO O MARMOLEO.
- ✓ COLOR.

LUEGO DE LA MUERTE DEL ANIMAL EL PH DESCIEENDE DESDE 7,0 - 7,2 HASTA 5,4 - 6,2.

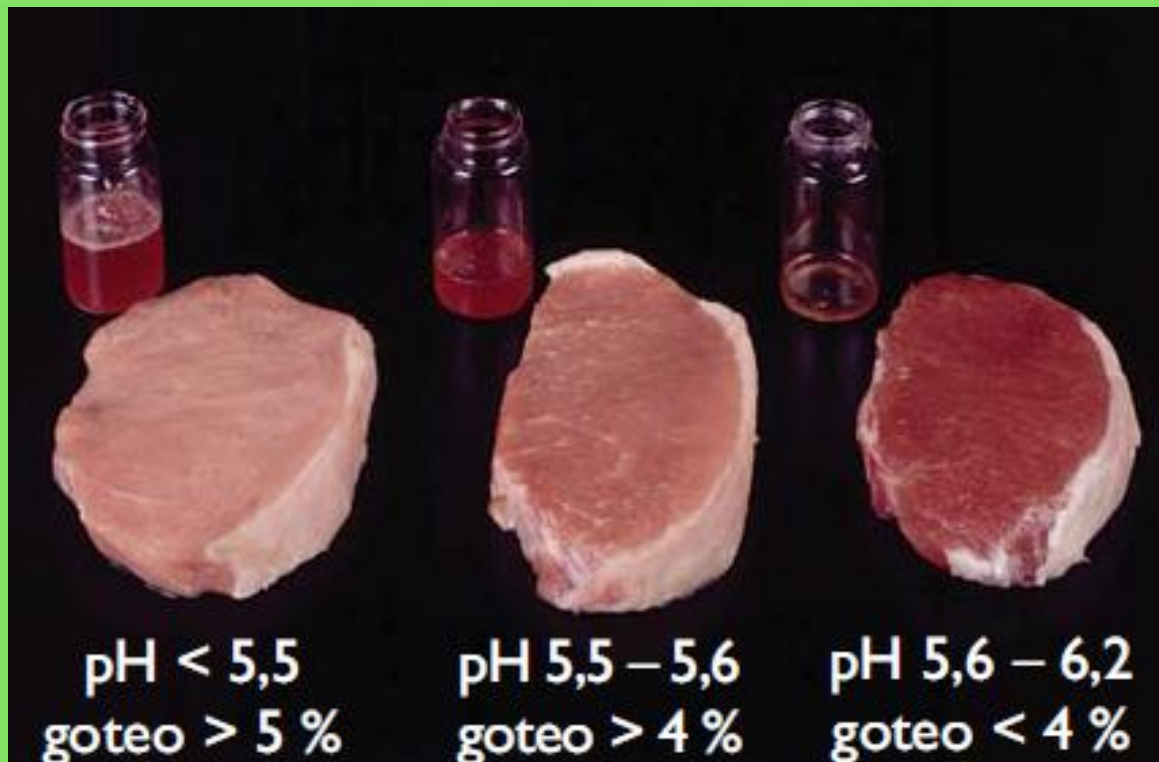
✓ EL VALOR ES DENOMINADO PH FINAL, LA CAUSA DEL DESCENSO TIENE QUE VER CON LA FORMACIÓN DE ÁCIDO LACTICO EN EL MUSCULO.

✓ LA VELOCIDAD DE DISMINUCIÓN AFECTA LOS CARACTERES DE CALIDAD DE LA CARNE.

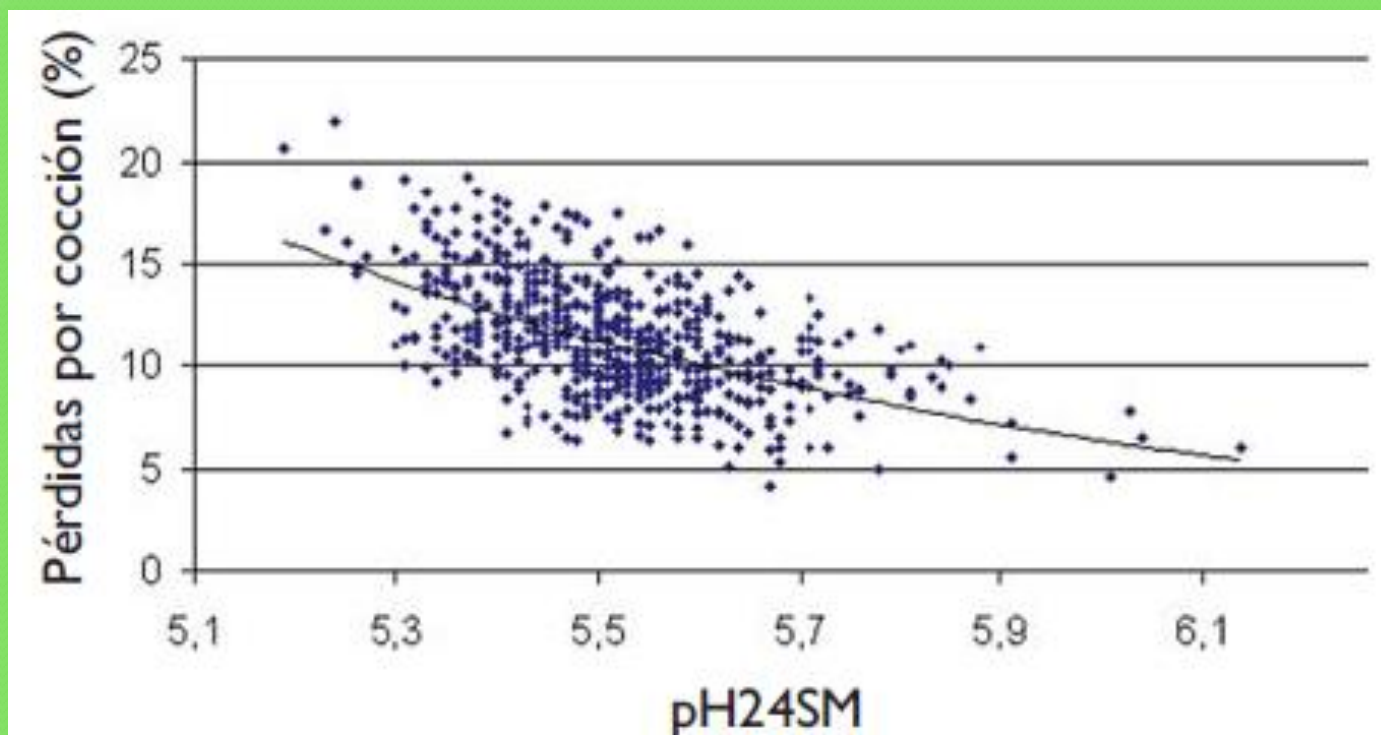
✓ SI EL PH BAJA MUY RÁPIDO (<6,0 EN UNA HORA), LA CARNE SE TORNA PSE.



## RELACIÓN ENTRE PH Y GOTEO



## RELACIÓN ENTRE PH Y PÉRDIDAS POR COCCIÓN



# MARMOLEADO



**1.0**



**2.0**



**3.0**



**4.0**



**5.0**



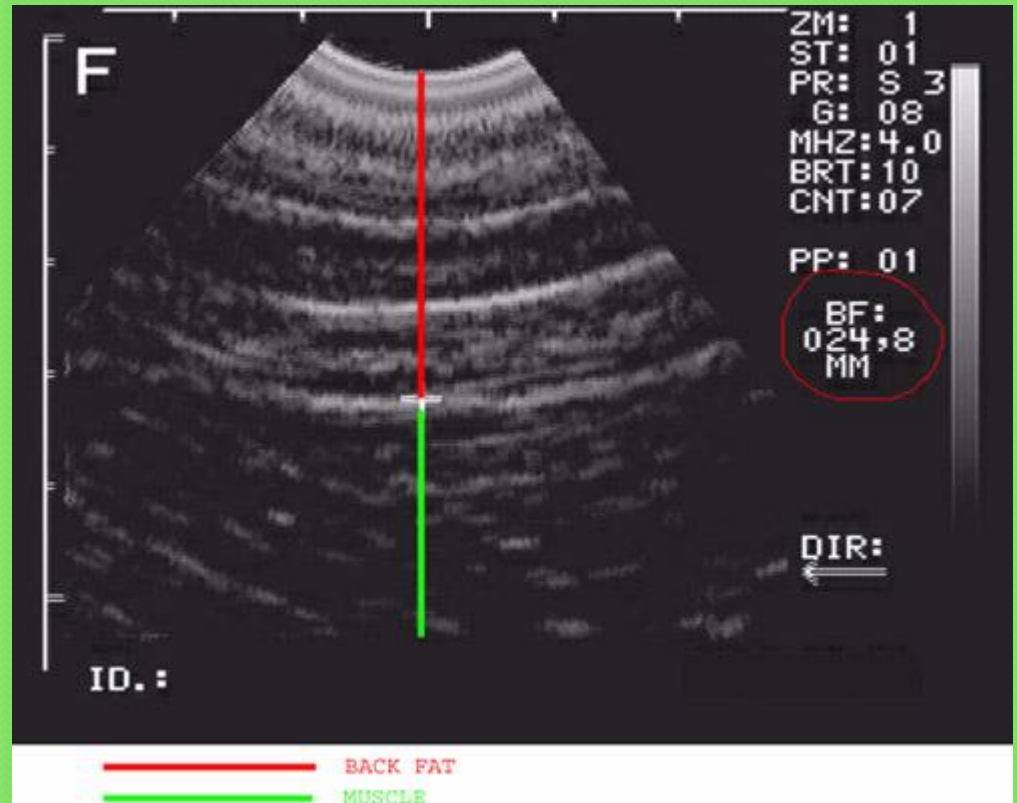
**6.0**



**10.0**



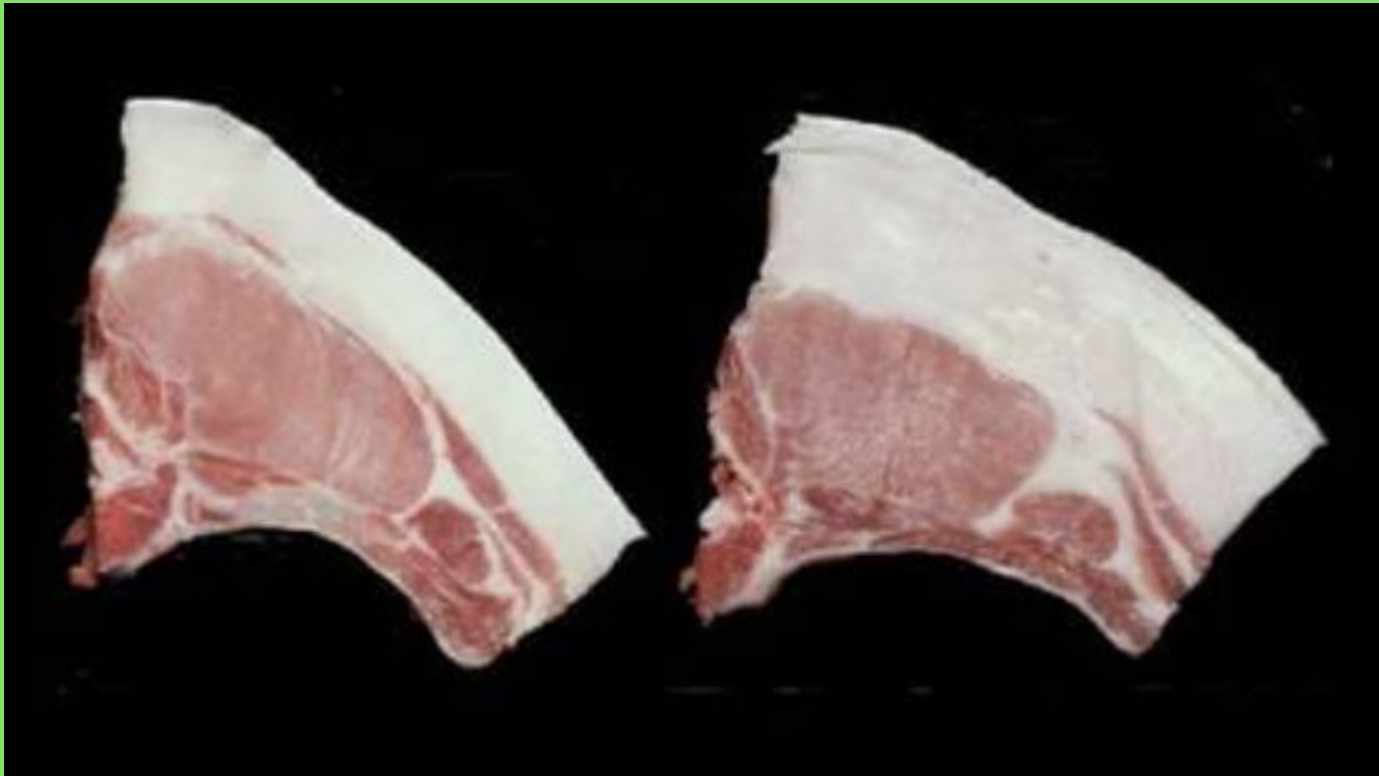
# ESPESOR DE GRASA DORSAL



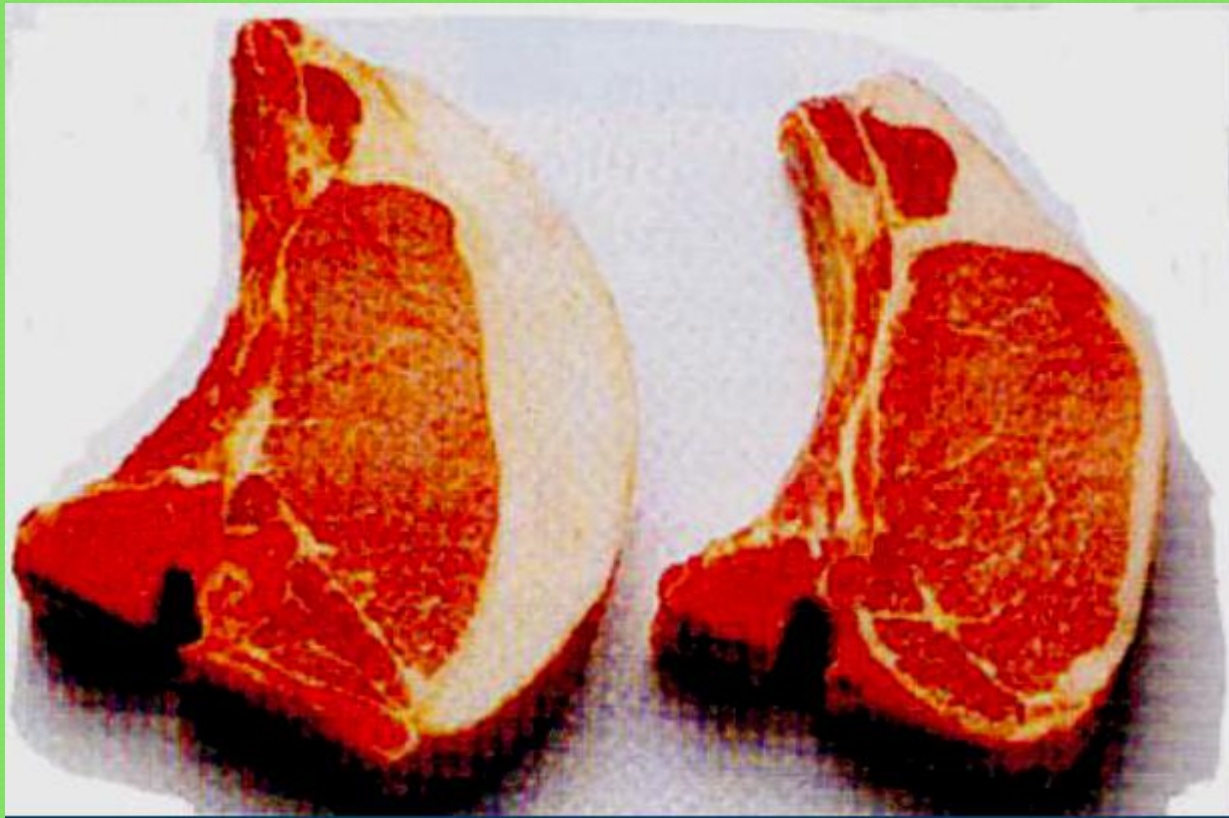
## ESPESOR DE GRASA DORSAL



## ESPESOR DE GRASA DORSAL



## ESPESOR DE GRASA DORSAL



## CALIDAD DE CANAL



# CONCLUSIONES

- La genética ofrece posibilidades seguras y usualmente baratas para mejorar la eficiencia de la ganadería.
- Animales superiores deben ser identificados y usados como reproductores, y los inferiores deben ser descartados.
- En condiciones tropicales, el cruzamiento entre razas ofrece ventajas importantes en bovinos de leche, porcinos, ovinos y aves.
- Mejoras en la nutrición, sanidad y manejo de los animales son indispensables para aprovechar debidamente el progreso genético.
- La ingeniería genética ofrece un amplio espectro de posibilidades para la mejora genética animal.