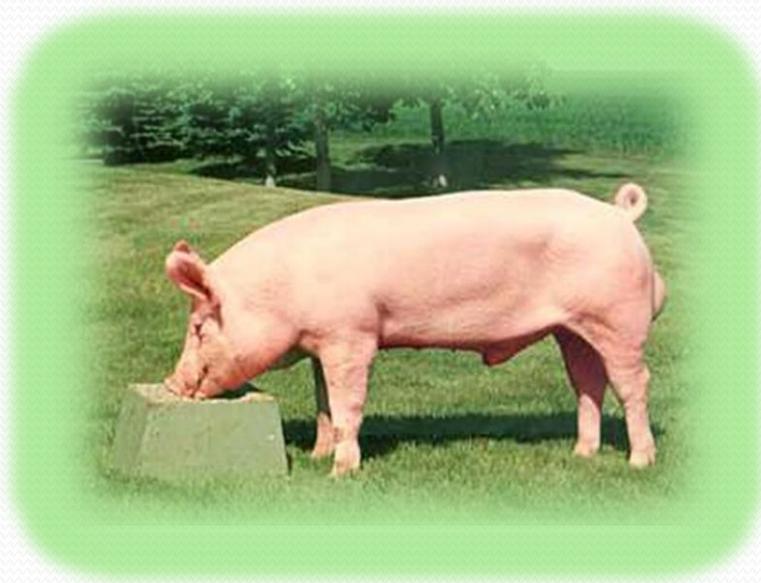


LA GENÉTICA EN LA PRODUCCIÓN ANIMAL

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

Nº 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..



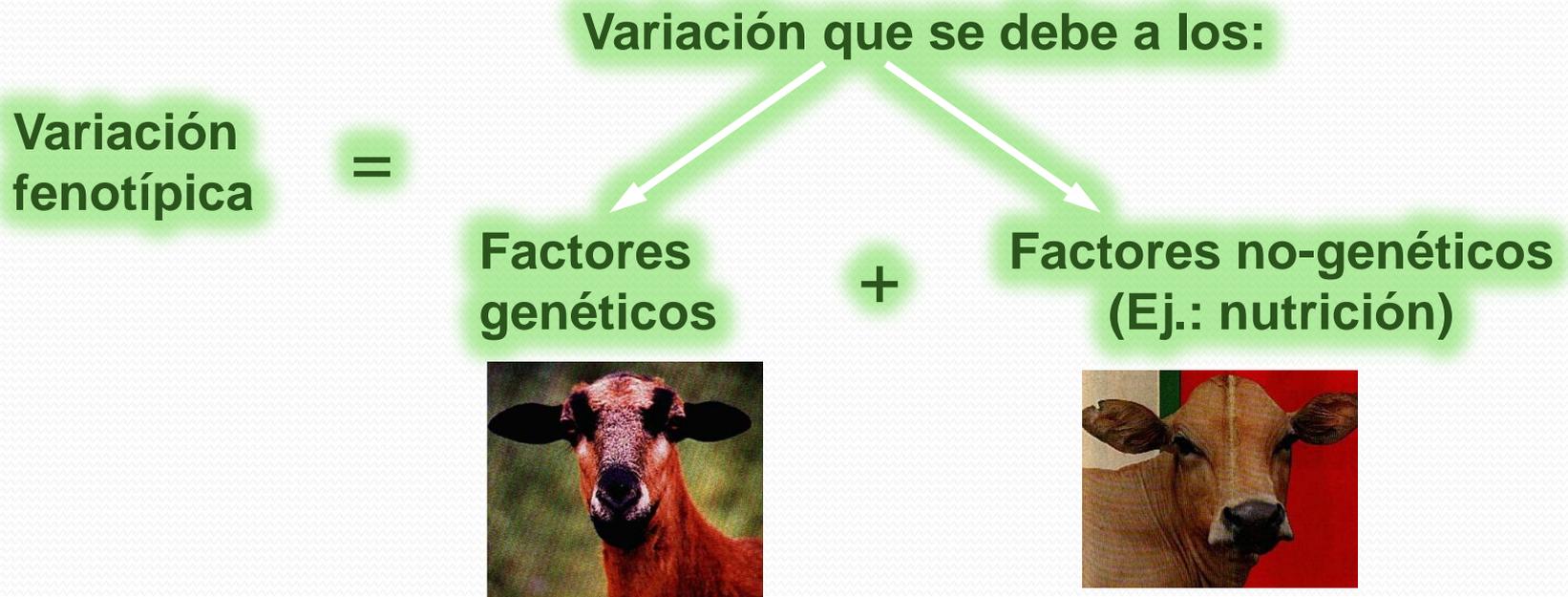
¿Las diferencias se deben a la genética?

¿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**

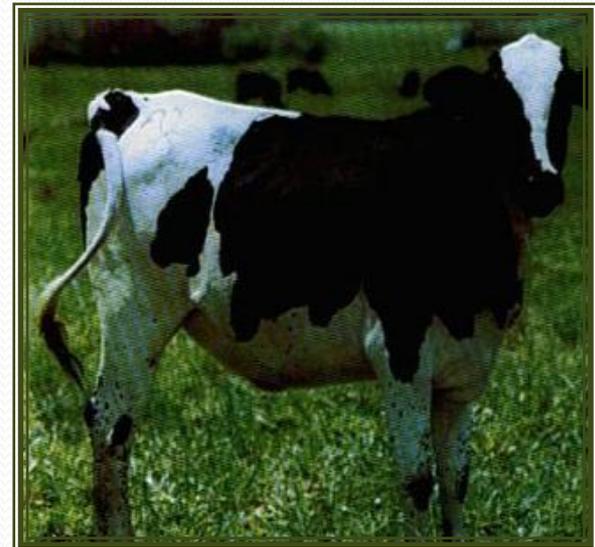
Características

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

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

CRITERIOS PARA INCLUIR UNA CARACTERÍSTICA EN CUALQUIER PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

- IMPORTANCIA ECONÓMICA
- h^2
- MEDICIÓN

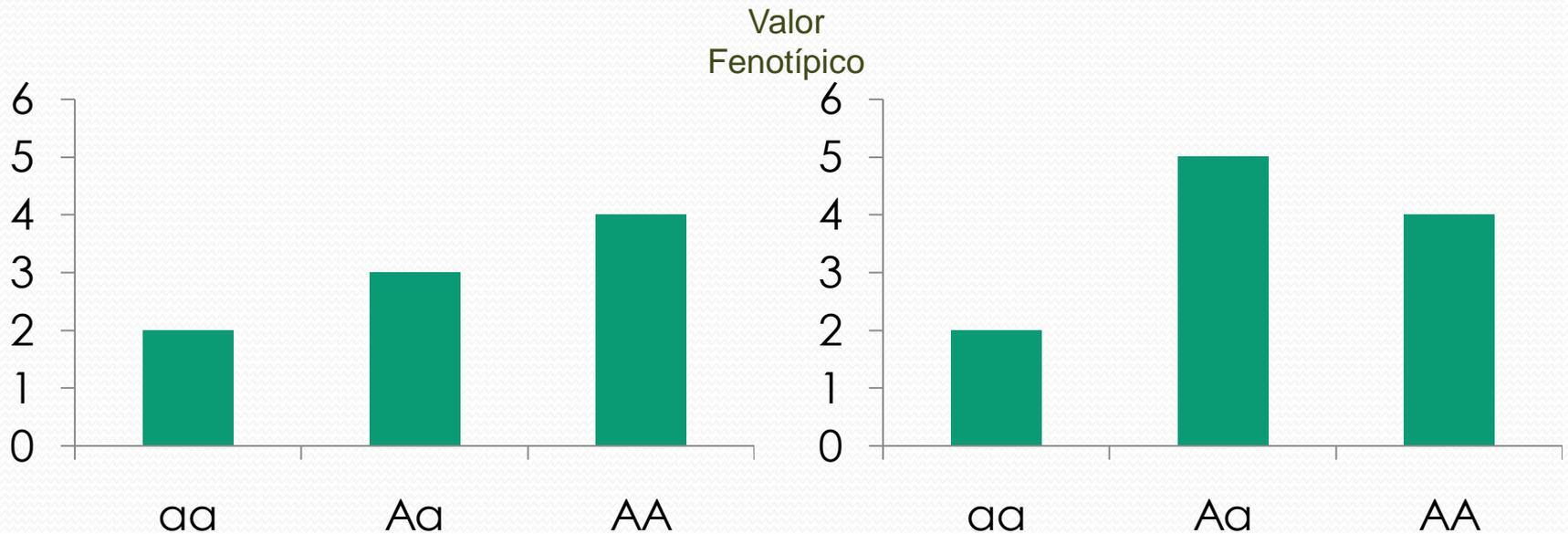


EL TIPO DE ACCIÓN GÉNICA TAMBIÉN AFECTA EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

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

	<u>Acebuado</u>	Holstein <u>x Cebú (F1)</u>	<u>Holstein</u>
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

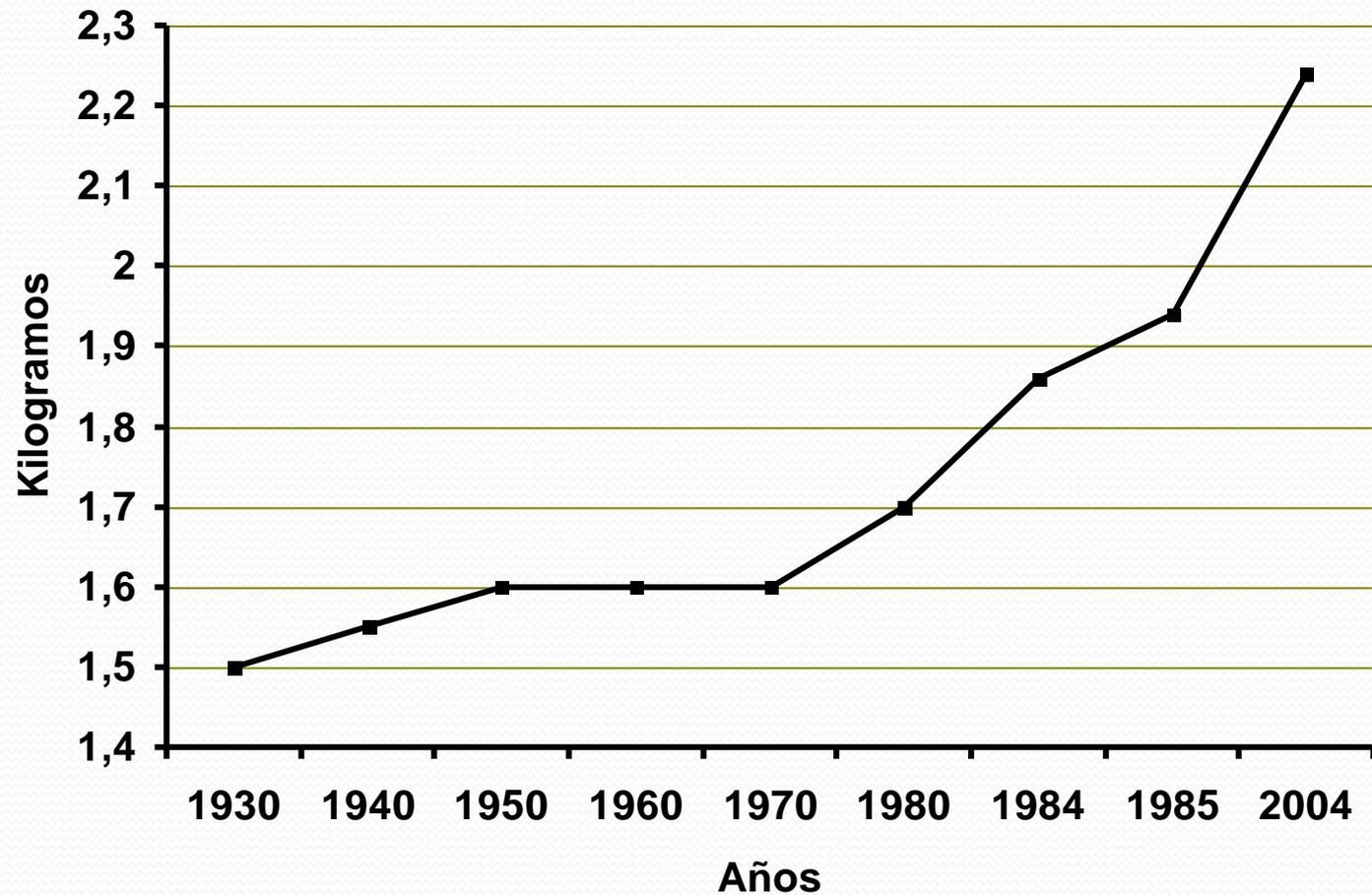
III- ¿Cuál de estos toros usaría Ud., para mejorar pesos de becerros en su rebaño?

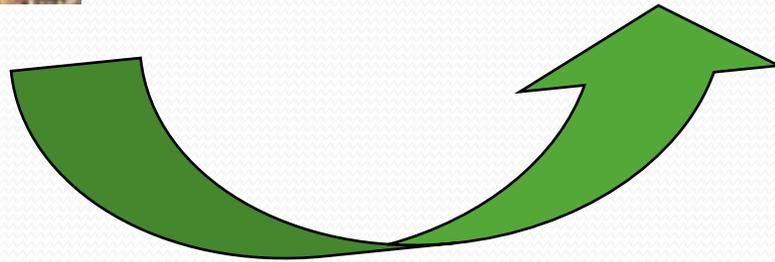
PESOS CORPORALES (Kg.) DE PROGENIE

<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

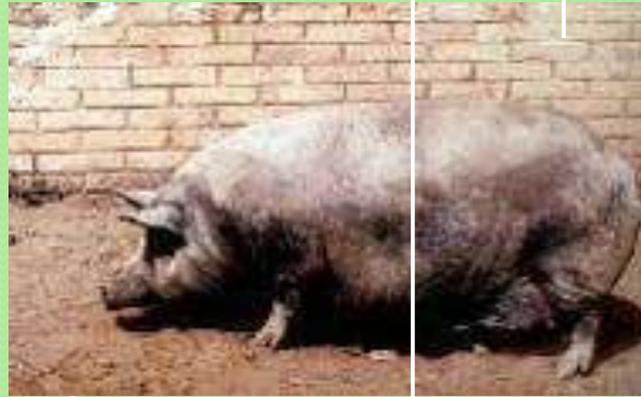
38.6

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.

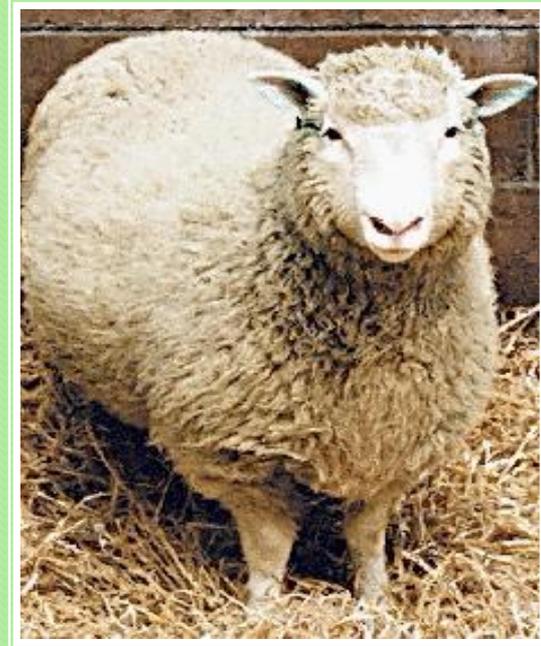


CLONACIÓN EN ANIMALES

- División del Embrión.
- Transferencia de núcleos.

Ejemplo:

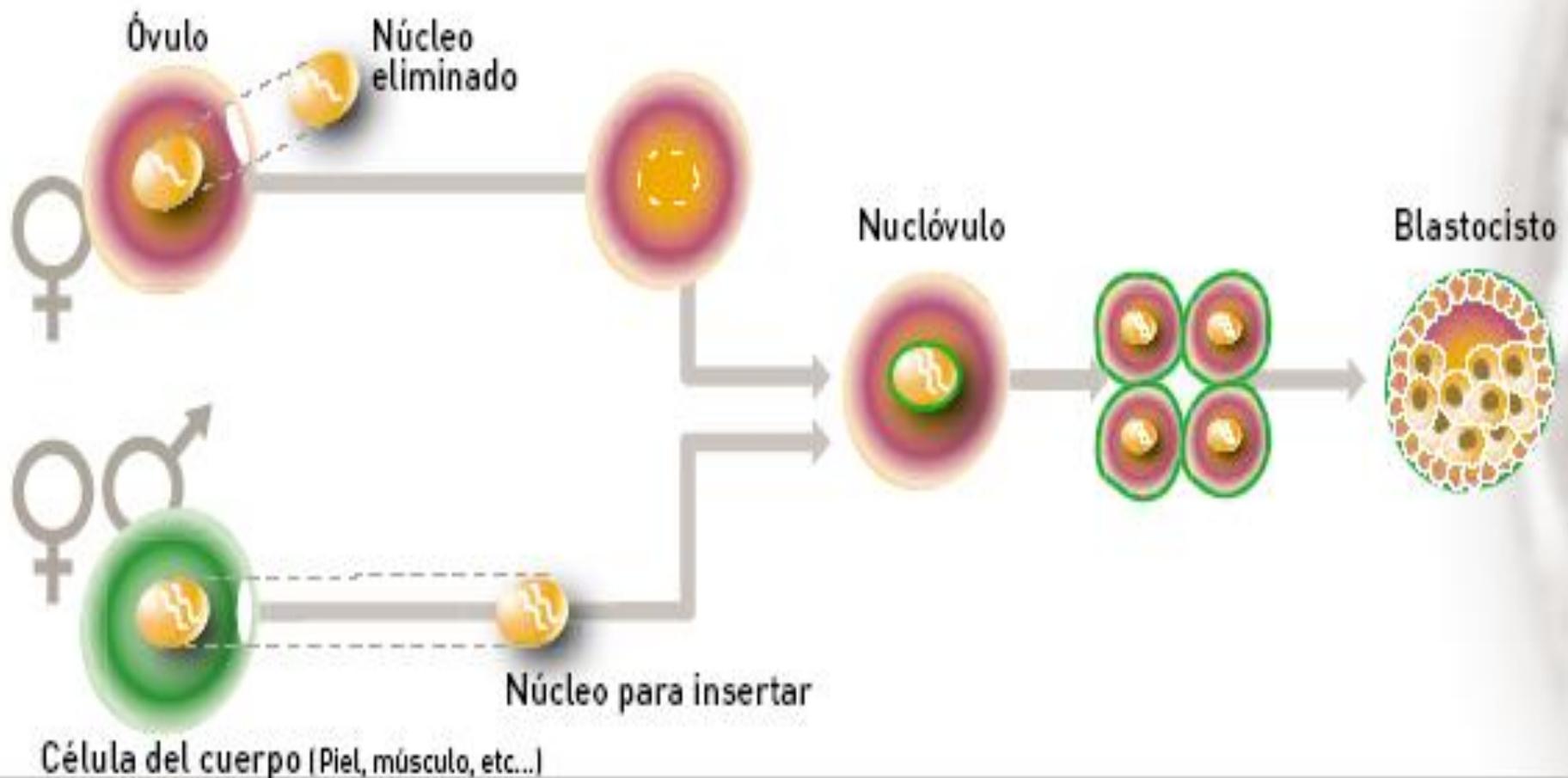
- Oveja Dolly.



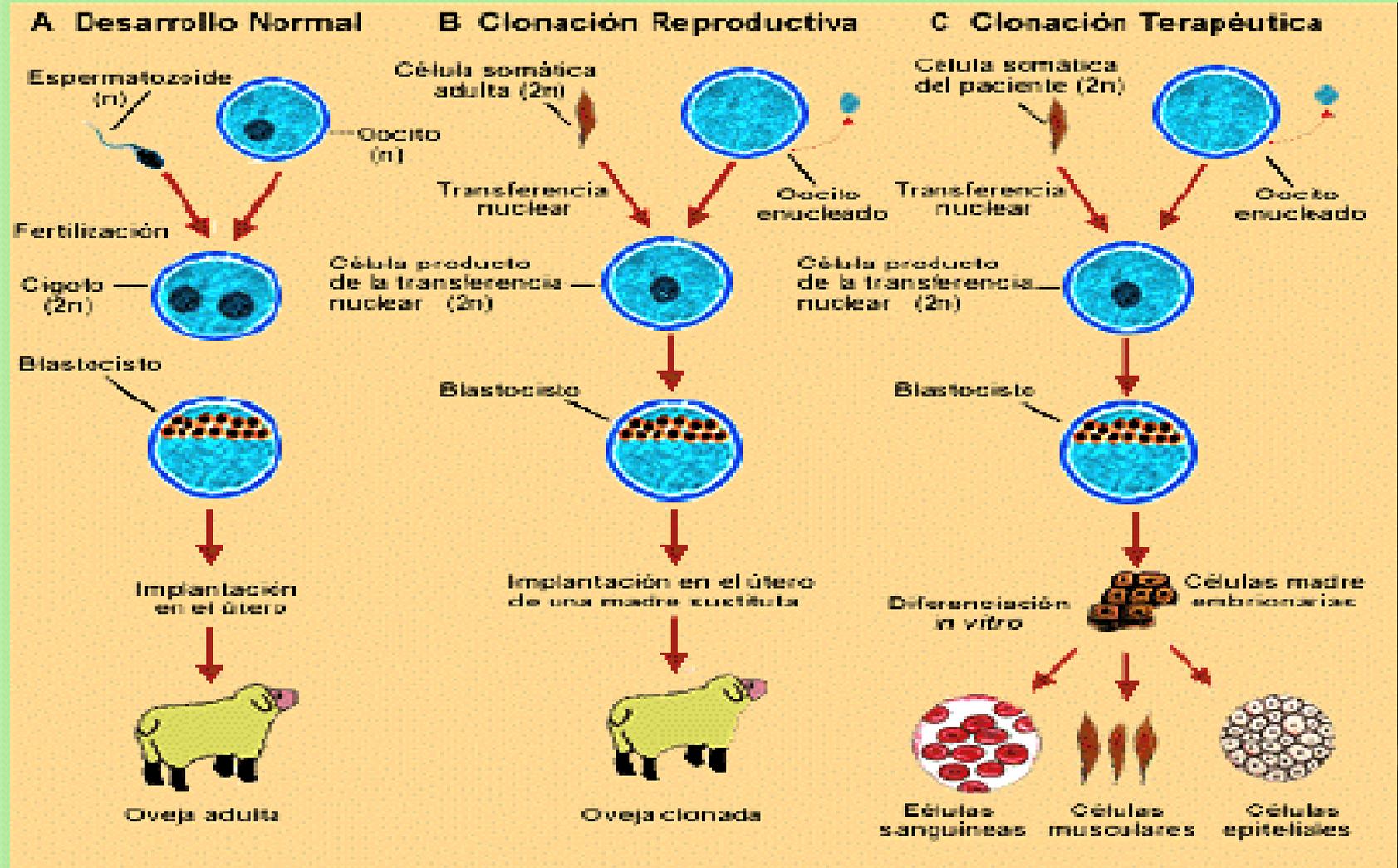
ANIMALES TRANSGÉNICOS

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^{AB}; BB=CSN^{BB}; AA=CSN3^{AA}; 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^{AB}; BB=CSN^{BB}; AA=CSN3^{AA}; SD: UNDIGESTED PCR PRODUCT LANES.

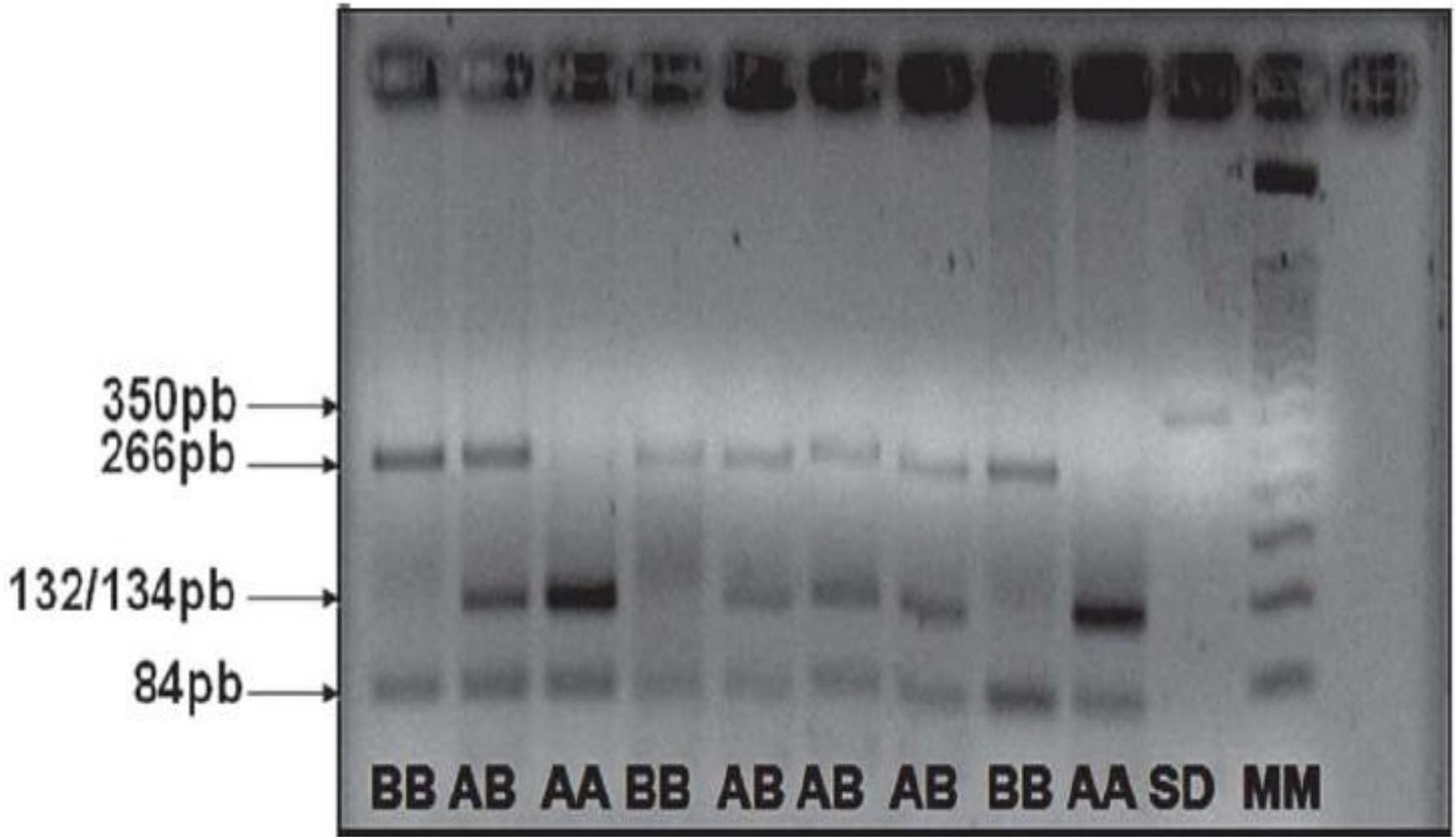


Tabla I. Frecuencias génicas y genotípicas para BLG, CSN3, CAST y CAPN en ganado Criollo Limonero
(Allelic and genotypic frequencies of BLG, CSN3, CAST y CAPN gene in Criollo Limonero cattle breed)

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

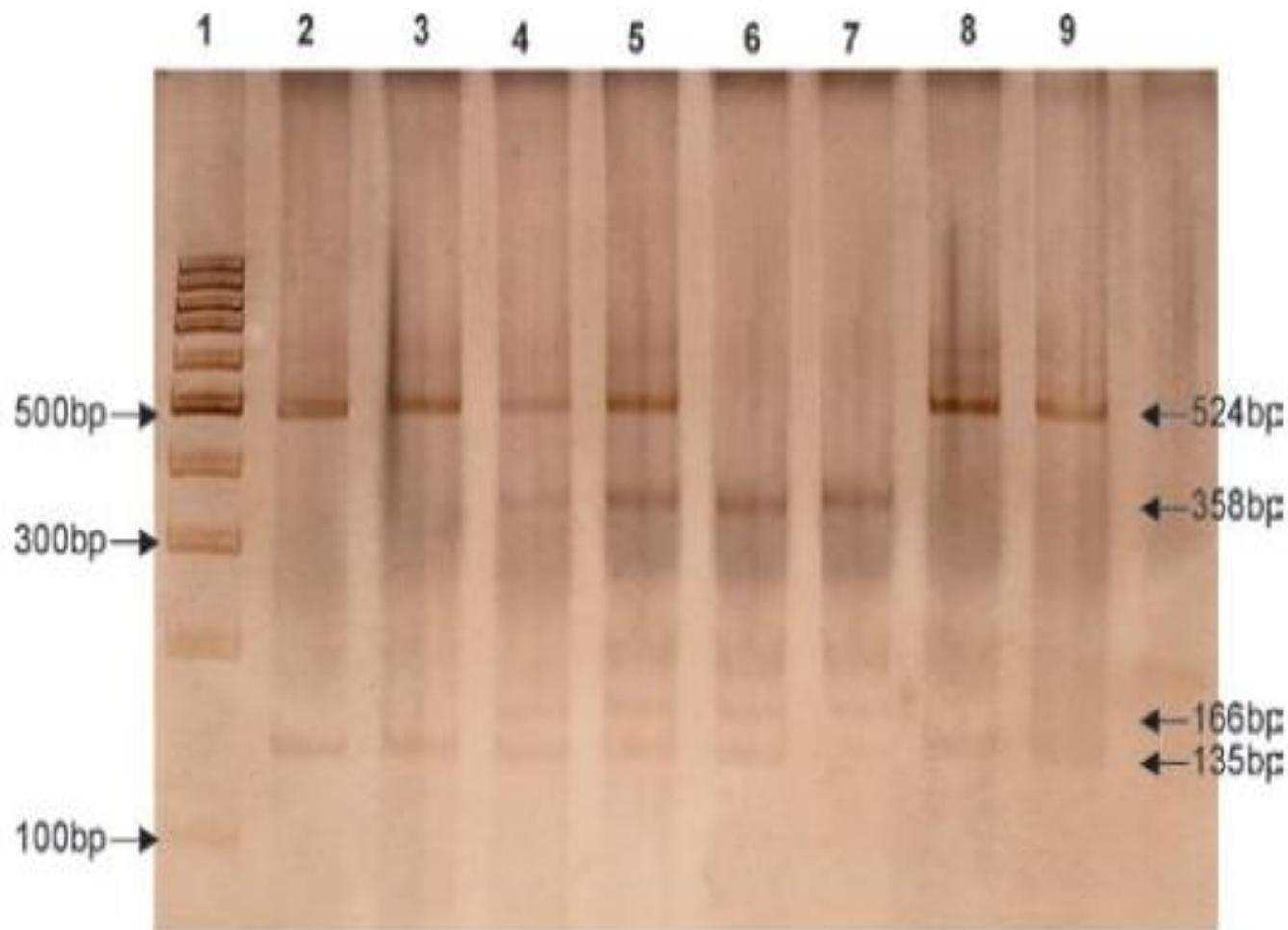


Figura 3. Patrón de bandas generado al digerir con la enzima AlwI. (Carril 1 Marcador de peso molecular 100bp; Carriles 2, 3, 8 y 9 genotipo HH; Carriles 4 y 5 genotipo Hh; Carriles 6 y 7 genotipo hh).

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.

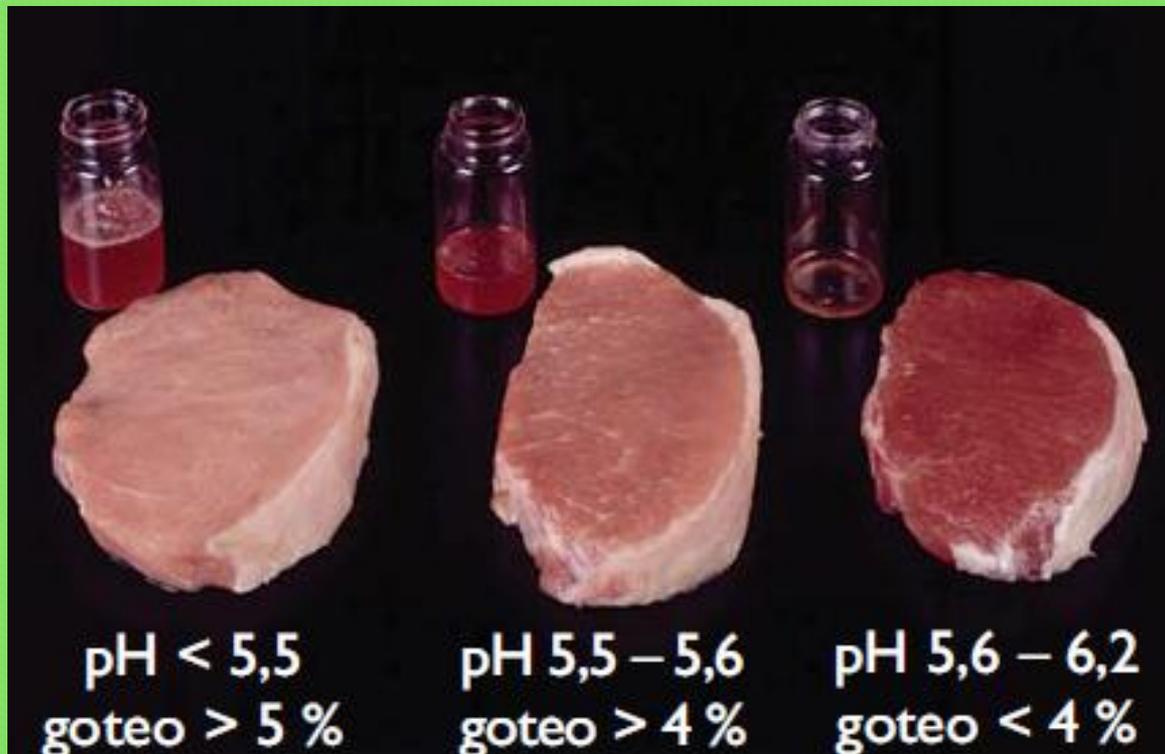
✓ EL VALOR ES DENOMINADO PH FINAL, LA CAUSA DEL DESCENSO TIENE QUE VER CON LA FORMACIÓN DE ÁCIDO LACTICO EN EL MUSCULO.

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

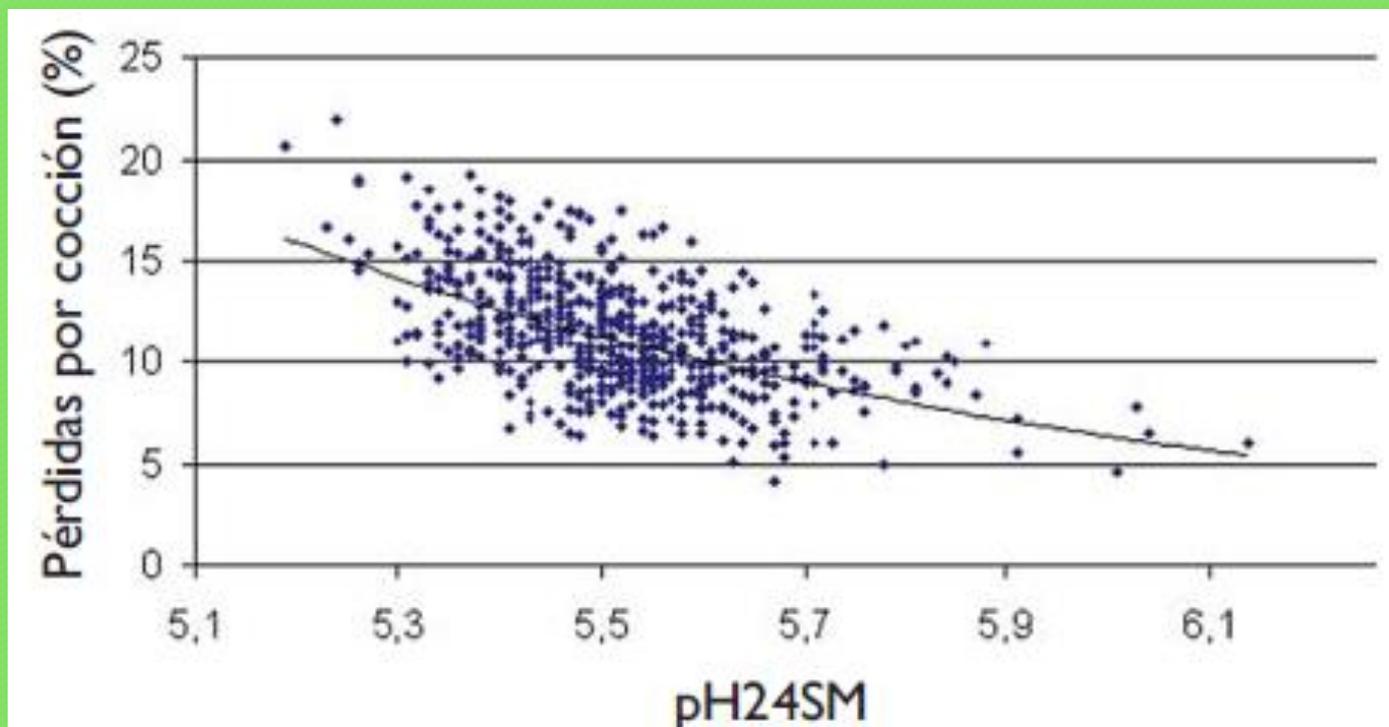
✓ SI EL PH BAJA MUY RÁPIDO (<6,0 EN UNA HORA), LA CARNE SE TORNA PSE.



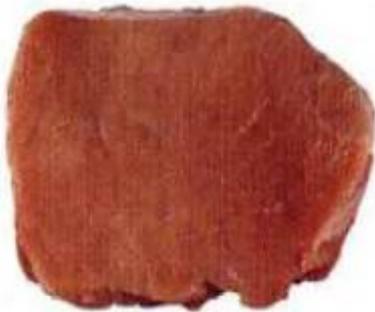
RELACIÓN ENTRE PH Y GOTEO



RELACIÓN ENTRE PH Y PÉRDIDAS POR COCCIÓN



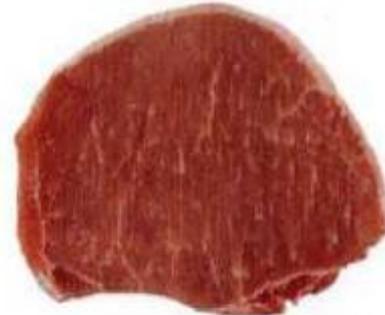
MARMOLEADO



1.0



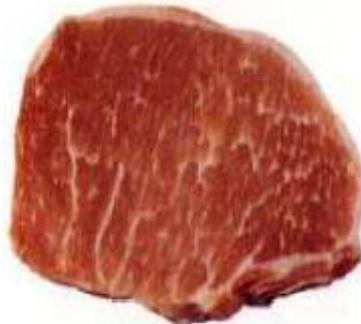
2.0



3.0



4.0



5.0

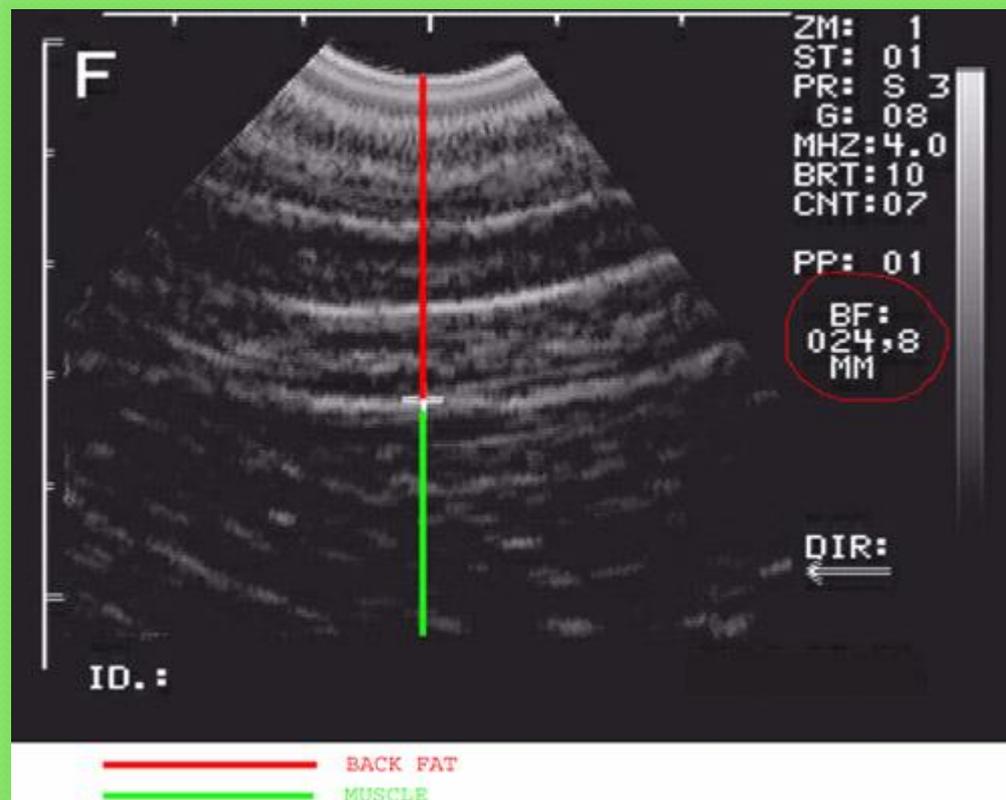


6.0



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.