

# Razas porcinas y mejoramiento genético

[lloveras.marcela@inta.gob.ar](mailto:lloveras.marcela@inta.gob.ar)

Pasado



Presente



# Flia suda, Género Sus, Sus Scrofa



# Flia suda, Género Sus, Sus Scrofa



# Qué es una raza?

- Un grupo de animales con características físicas similares
- Grupo de animales con ascendencia común
- Grupo de animales denominados de común acuerdo por los criadores
- Razas surgen más rápidamente que la evolución normal que los procesos dictarían, pero más lentamente que si se realizaran en el laboratorio

***De ninguna manera tiene una definición científica***

- **Razas originadas por fuerzas naturales (razas chinas)**
- **Razas o líneas en forma dirigida mediante cruzamientos de razas**



# Asociaciones de razas

- **cuidar la pureza**
- **promover la mejora**
- **llevan los registros genealógicos**

Grandes empresas y muy pequeñas

# Asociaciones de razas en extinción

- **razas amenazadas (<1000 registros anuales)**
  
- **críticas (<200 registros anuales)**

# Razas

(+ de 350)

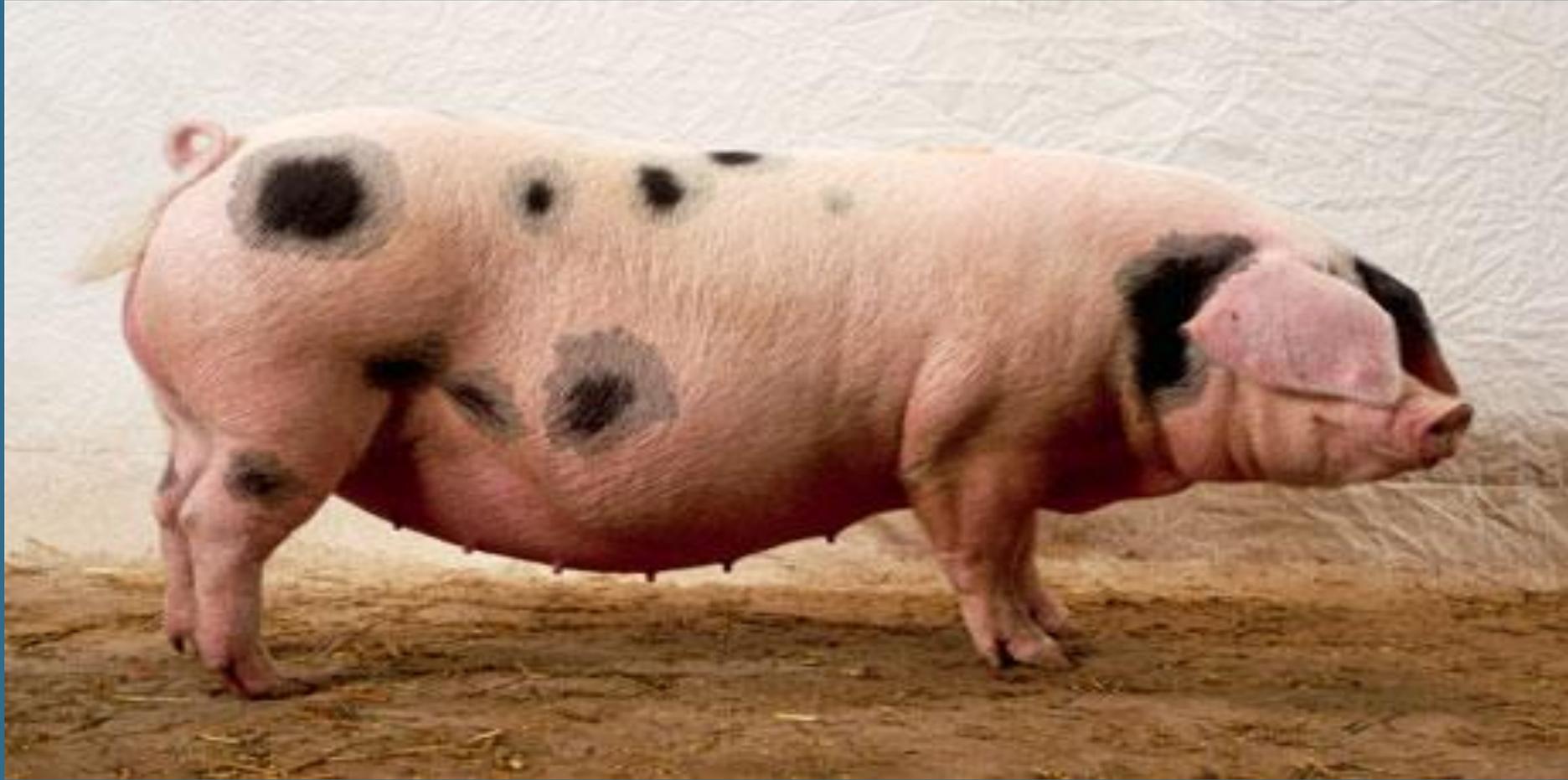
- Razas en extinción o razas "raras"
- Razas locales
- Razas Mixtas
- Razas especializadas en producción muscular
- Razas especializadas en performances reproductivas
- **Razas sobresalientes en atributos de calidad**

# Gloucestershire Old Spots

## Razas raras



# Gloucestershire Old Spots



# Large Black

## Razas raras



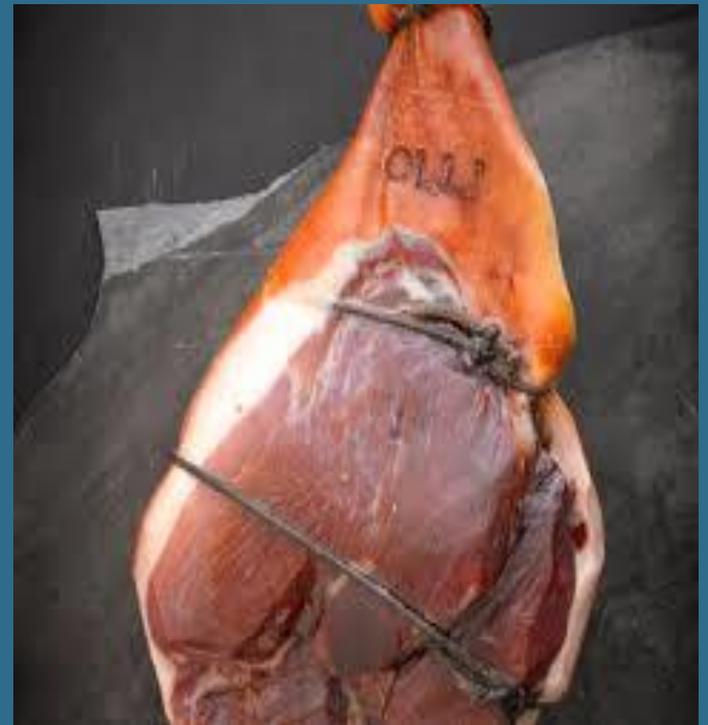
# Red Wattle

## Razas raras



# Cerdo de Mangalica de Hungría

## Razas locales



# El Cerdo Hormiguero de África

## Razas locales



# El Cerdo Panzudo Vietnamita

## Razas locales



# Raza negra mayorquina

## Razas locales



# Cerdo pelón mexicano

## Razas locales



# Cerdos del país vasco

## Razas locales



# Cerdo lampiño negro ibérico en pureza

## Razas locales





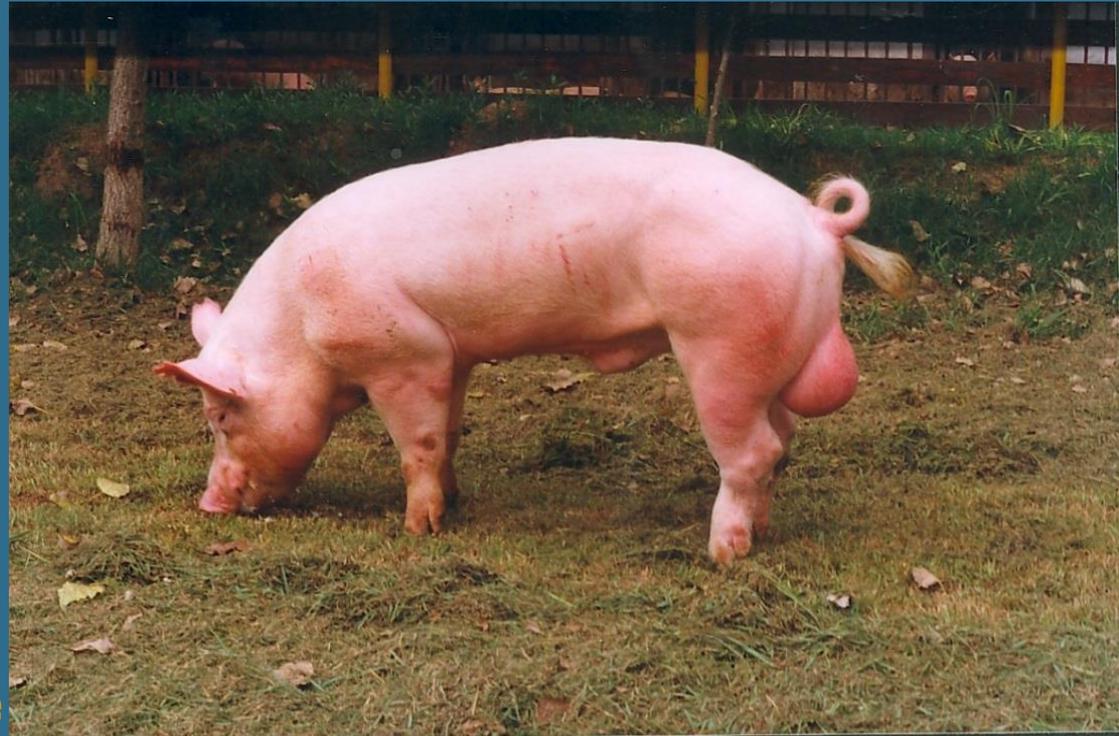


# Atributos de las principales razas porcinas

Aptitud	Raza	Atributo		
		Crecimiento	Composición coporal	Reproduc.
General/ Razas mixtas	Landrace	++	+++	+++
	Yorkshire	+++	+++	+++
	Duroc	+++	+++	++
Terminal	Pietrain	++	+ + ++	++
	L.Belga	++	++ + +	++
	Sintéticas	+++	+ + ++	++
	Hampshire	++	+++	++
Materna	Meishan	+		++++
	Jiaxing	+		++++
	Sintéticas	??	??	??

# LARGE WHITE YORKSHIRE

- Europea, blanca
- Orejas erectas
- Esqueleto sólido, masa muscular armoniosa
- Fácil adaptación (clima y condiciones)
- Excelente tamaño de camada
- Bajo contenido de grasa
- Buena calidad de carne
- Gen Hal prácticamente ausente



# LANDRACE

- Europea, blanca
- Orejas caídas
- Larga, esqueleto fino (danés), compacto (alemán)
- Prolífica
- Canales muy largas
- Buena calidad de carne
- Baja frecuencia del gen de Hal



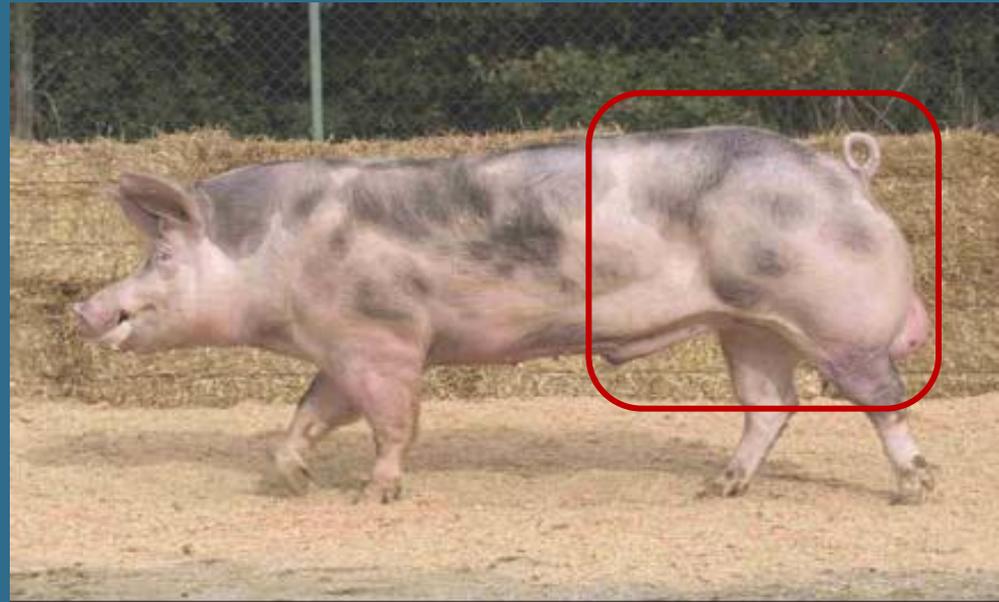
# DUROC JERSEY

- Americana, marrón-colorada
- Orejas semierectas
- Robusta
- Excelente VC
- Calidad de canal variable
- Excelente calidad de carne
- Baja frecuencia del gen Hal



# PIETRAIN

- Europea, grisácea con manchas negras
- Compacta, corta, musculada
- Excelente calidad de canal
- Baja velocidad de crecimiento (↓ 15 %)
- **Alta frecuencia del gen Hal**
- **Mala calidad de carne (PSE)**
- Susceptibles al stress (SSP)
- Buenas cualidades maternas
- Baja productividad numérica (LNV)



# LANDRACE BELGA

- Europea
- Hipermusculada
- Alta frecuencia del gen Hal
- Buena calidad de canal (↓ al Piertrain)
- **Mala calidad de carne (PSE)**
- Susceptible al stress (SSP)



# HAMPSHIRE

- Americana, negra con faja blanca
- Musculosa, compacta
- Buena calidad de canal
- **Alta frecuencia del gen RN-**
- **Mala calidad de carne (↑ glicógeno)**
- **Baja frecuencia del gen Hal**
- **Mediocre tasa reproductiva**



# RAZAS CHINAS



# MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CERDOS

## Características de la especie

- Elevada eficiencia de producción
  - Elevado tamaño de camada
  - Intervalo generacional corto
- Mediana y alta heredabilidad de los caracteres de importancia económica

+

Mejora de las condiciones ambientales

Sanidad

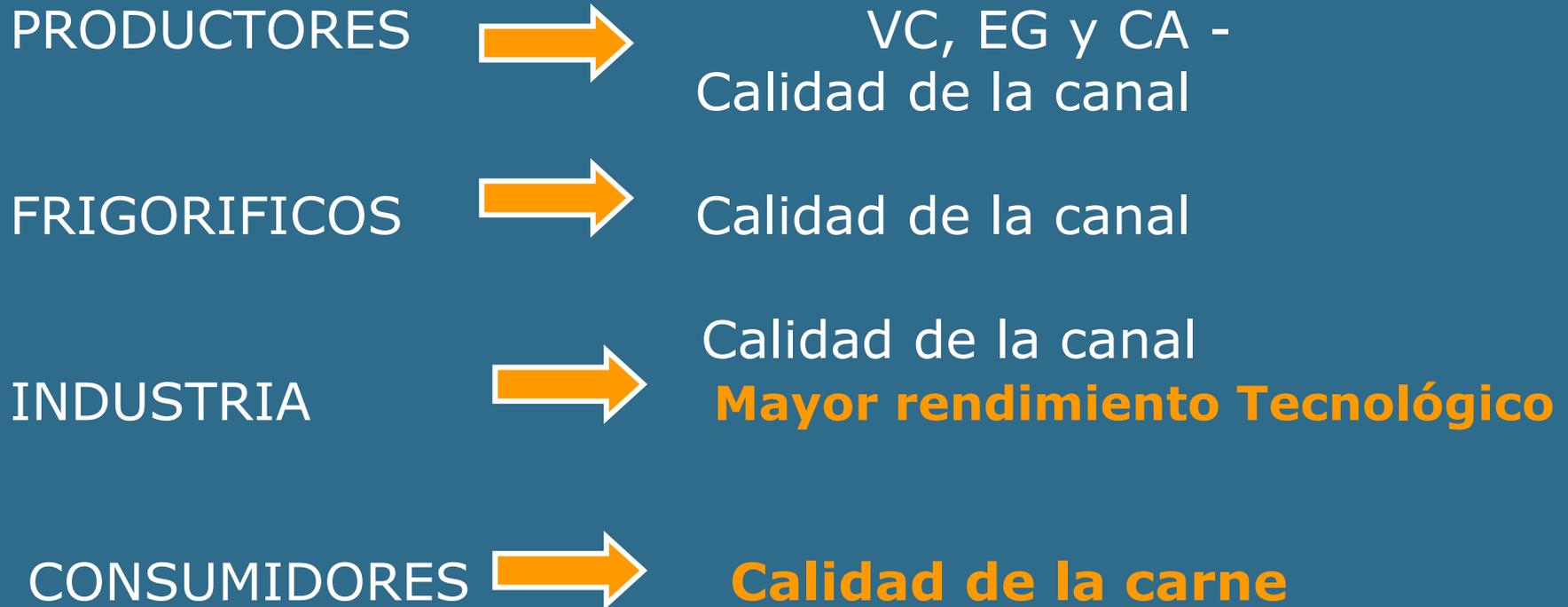
Alimentación

Ambiente

=

**Rápida mejora de la producción porcina nacional**

# DISTINTOS INTERESES EN EL MEJORAMIENTO



# ACCIONES MEJORAMIENTO GENÉTICO

**1- Selección dentro de líneas puras**

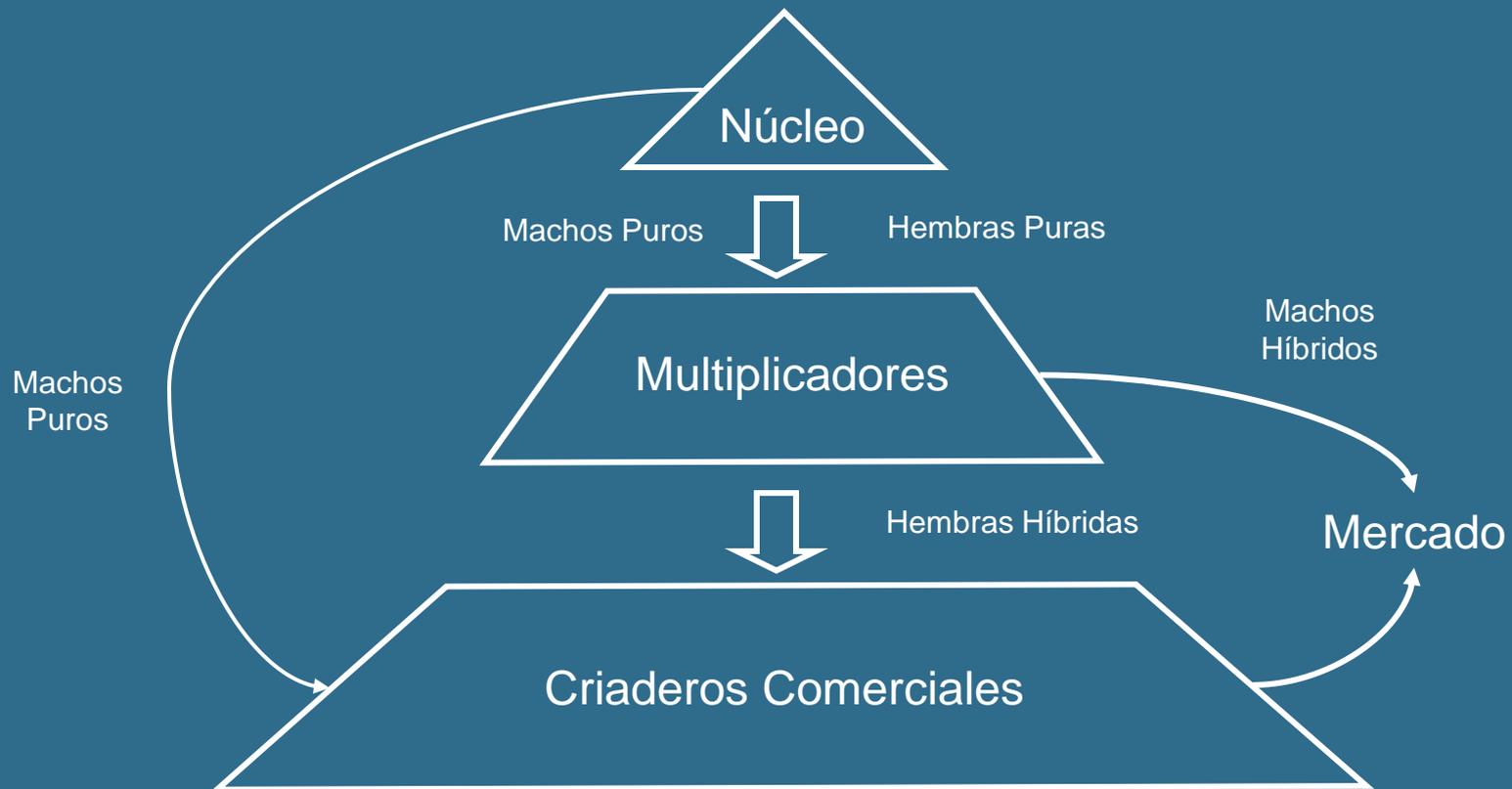
**2- Cruzamientos planificados**

**3- Diseminación del progreso genético**

# COMPONENTES DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENETICO

- **Definición de objetivos de selección**
- **Elección de sistemas de cruzamientos**
- **Elección de razas y líneas (conservación VG)**
- **Diseño de un programa de mejoramiento**
  - ❖ **Caracteres a seleccionar (pocos, bien definidos y precisos)**
  - ❖ **Tamaño y utilización de instalaciones de testaje**
  - ❖ **Estimación del valor genético**
  - ❖ **Procedimiento de selección**
- **Diseminación del progreso genético**
- **Salud**

# ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DISEMINACIÓN DEL PROGRESO GENÉTICO



# CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

- Velocidad de Crecimiento
- EGD
- CA
- Contenido de magro
- Tamaño de camada
- **Calidad de carne**

# Caracteres de canal

*Valores promedios de heredabilidad ( $h^2$ )*

Carácter	Stewart and Schinckel (1989)	Ducos (1994)
EGD por ultrasonido	0.41	0.45 (143)
EGD en la 10 <sup>a</sup> costilla	0.52	-
Área del lomo	0.47	0.48 (35)
% de tejido magro	0.48	0.54 (77)

# Caracteres reproductivos

*Valores promedios de heredabilidad ( $h^2$ )*

## Media

<b>LNV</b>	0.09 (0-0.66)	Lamberson, 1990. Genetics of swine NC 103 Publication
<b>LD</b>	0.07 (0-1.0)	Mc Laren & Bovey, 1992. Food animal practice swine reproduction,8,435-459
<b>Viab</b>	0.05 (0-0.97)	Blasco et. Al. 1995. The neonatal pig. CAB International pp 17-38

# Bases genéticas de la aptitud materna

En cerdas **alojadas en jaulas** todas las estimaciones de heredabilidad para mortandad perinatal arrojaron valores cercanos a 0 y bajas correlaciones genéticas entre los diversos componentes de la aptitud materna



# Bases genéticas de la aptitud materna

Recientes estudios llevados adelante con cerdas **pariendo libres** estimaron valores de heredabilidad de **0.15**

**Existe un gran potencial de progreso por selección en esta forma de alojamiento**

*Roehe, R et al. (2010). Genetic parameters of piglet survival and birth weight from two generation crossbreeding experiment under outdoor conditions designed to disentangle direct and maternal effects. JAS 88:1276–1285*



# Caracteres de crecimiento

## *Valores promedio de Correlaciones genéticas*

	Media	Rango	
:	VC/CA	-0.53	-1,24-0,34
	EG/CA	0.3	0,10-0,44
	VC/EG	0.12	-0.26-0,55
	VC/C	0,65	0,32-0,89
	EG/C	0,37	0.08-0.59

Smith et al.(1962) An. Prod. 4, 128-143; Smith and Ross (1965) An.Prod. 7, 291-301; Standal and Vangen (1985)Livestock Prod Sc.123 (367-375); Nordskog et al (1944) JAS3, 257-272; Fahmy and bernard(1970) Canadian JAS50, 593-599; Cameron and Curran(1994<sup>a</sup>), An prod. 59, 281-291

# Caracteres de canal

## Valores promedios de correlaciones genéticas

% magro/EGD ultra	0.65	Ducos (1994)
% magro/EGD 10 <sup>a</sup> costilla	0.87	Stewart and Schinkel(1989)
% magro/área del <i>lomo</i>	0.65	Stewart and Schinkel(1989)

# 1- SELECCIÓN DENTRO DE LÍNEAS PURAS

## FUNCIONAMIENTO DEL NÚCLEO

### PRUEBA DE TESTAJE

#### *-Mediciones*

VC (30 -90 Kg)

EGD (Promedio de 3 mediciones P1, P2 y P3) con equipo de ultrasonido

#### *-Alojamiento*

Machos: 4 animales por box

Hembras: 10 animales por box

#### *-Alimentación*

A voluntad

Ración standard de 3,2 Kcal ED y 10% de lisina

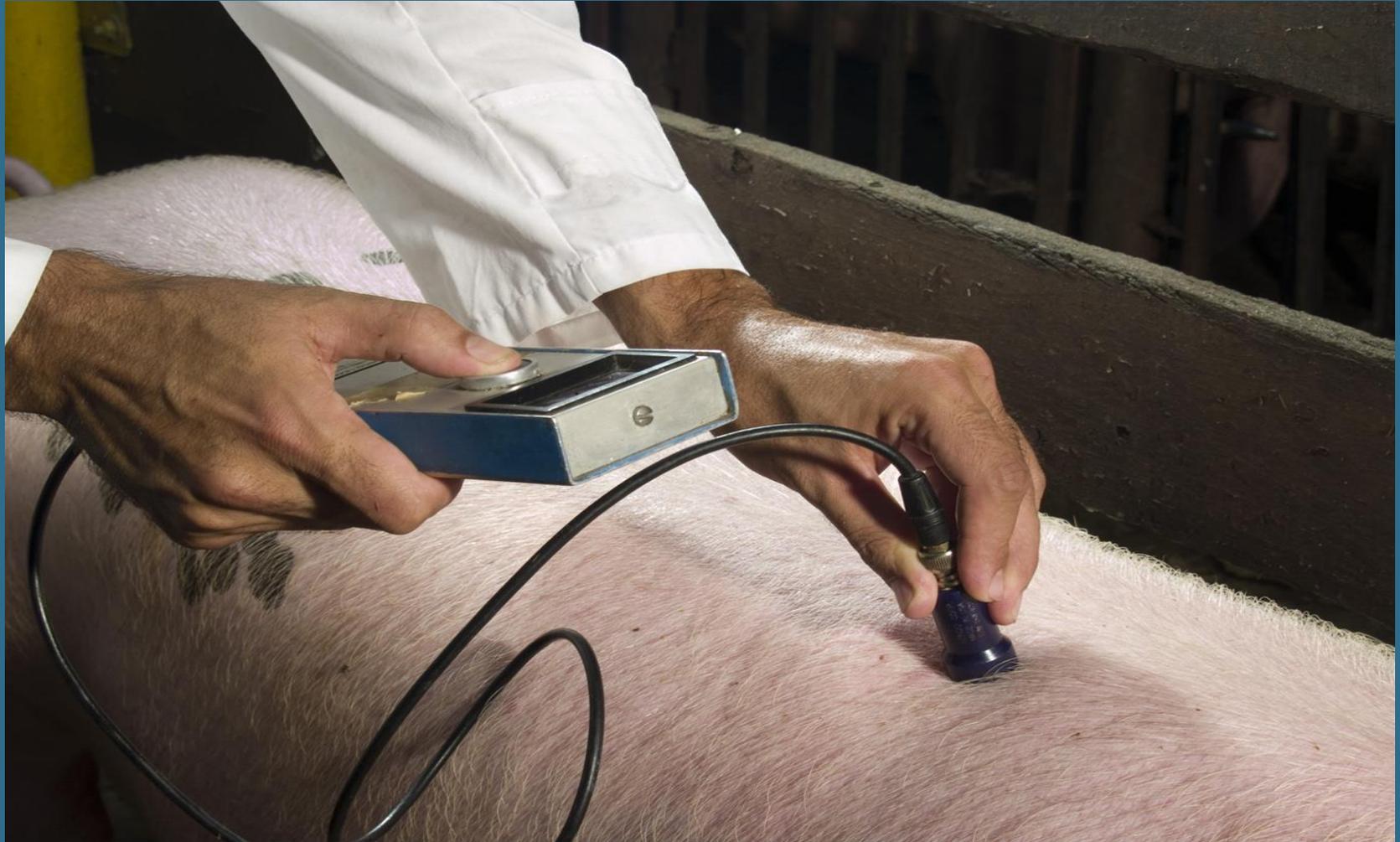
# Testaje de machos puros



# Testaje de hembras puras



# Medición de grasa dorsal



# 1- SELECCIÓN DENTRO DE LÍNEAS PURAS

Todas las líneas se seleccionan con el mismo objetivo

## **OBJETIVO:**

***Aumento de la Velocidad de Crecimiento del Tejido Magro (VCTM)***  
*A peso corporal constante*

## **CRITERIO:**

***Velocidad de crecimiento (VC)***  
***Espesor de grasa subcutánea dorsal (EG)***

## **PREDICCIÓN DE LOS VALORES GENÉTICOS:**

***Método BLUP\*, Modelo Animal bivariado***

***VC y EG: gam, sexo, camada, animal, pesos***

*gam: granja, año, mes (comienzo de la prueba)*  
*pesos corporales: Pi y Pf durante la prueba*

*\*Mejor predicción lineal insesgada*

# Ventajas del método BLUP

- Los registros de todos los parientes y ancestros, medidos en diferentes épocas y en distintas localidades, son tomados en cuenta para la predicción del valor genético de cada individuo. Esto aumenta la precisión de la selección. Todos los individuos de la población son evaluados simultáneamente.
- Permite realizar selección en caracteres limitados a un solo sexo, registrados en ambientes variables.
- Permite desarrollar políticas de selección muy flexibles

# **FUNCIONAMIENTO DEL NÚCLEO**

**Selección de hembras: masal**

**Selección de machos: dentro de familia de padre**

- **De las hembras se testan, en promedio, 3 progenies**
- **El padre se utiliza hasta que un hijo lo supere. El padre se descarta y es reemplazado por su hijo.**

## **2- CRUZAMIENTOS PLANIFICADOS**

### **Desarrollo de híbridos maternos**

#### **Utilización racional de la heterosis en funciones reproductivas**

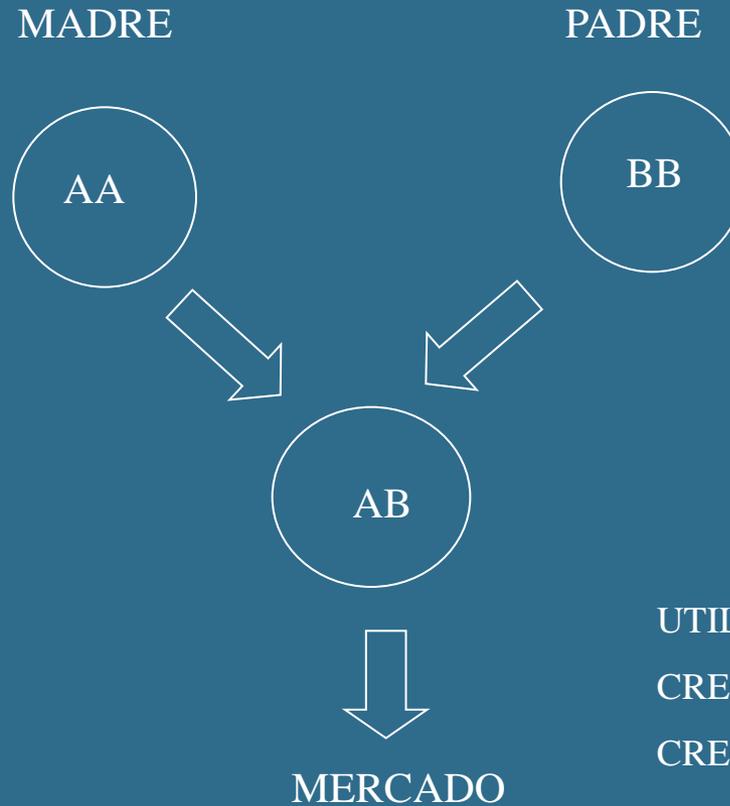
- 1. Landrace x Yorkshire**
- 2. Duroc x Landrace**
- 3. Duroc x Yorkshire**

**1- desarrollada para cría en confinamiento**

**2 y 3- desarrollada para cría al aire libre**

# CRUZAMIENTOS DISCONTINUOS

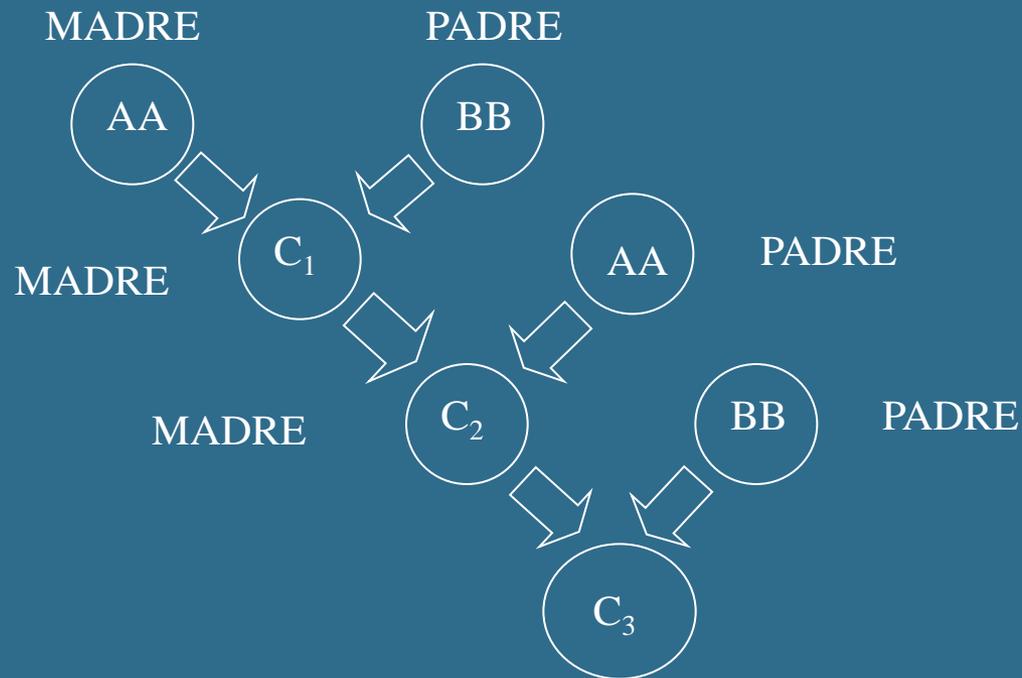
## CRUZAMIENTO SIMPLE



UTILIZACION DE LA HETEROSIS:  
CRECIMIENTO (DIRECTA) = 1,00  
CRECIMIENTO (MATERNA) = 0,00  
REPRODUCCION = 0,00

# CRUZAMIENTOS DISCONTINUOS

## “CRISS - CROSS”



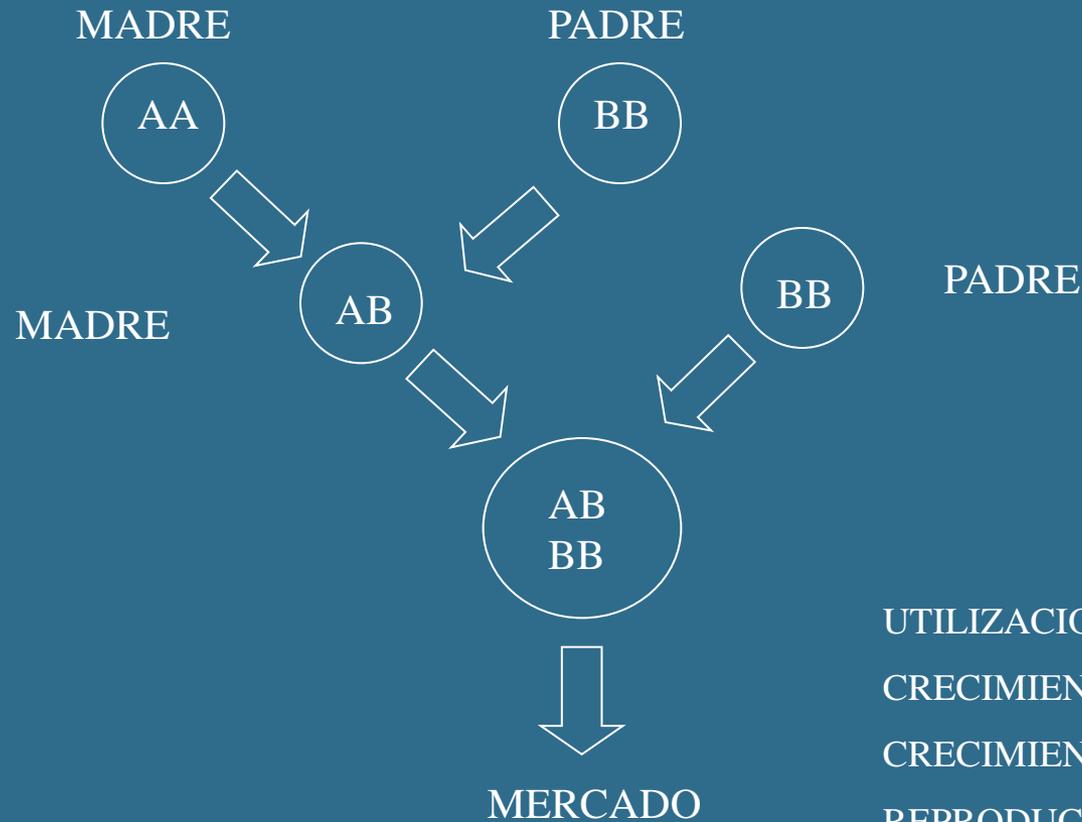
UTILIZACION DE LA HETEROSIS:

$$H_t = 1 - (-1/2)^t / (1 + 1/2)$$

$$H_t \rightarrow \infty = 2/3 H_{A,B}$$

# CRUZAMIENTOS DISCONTINUOS

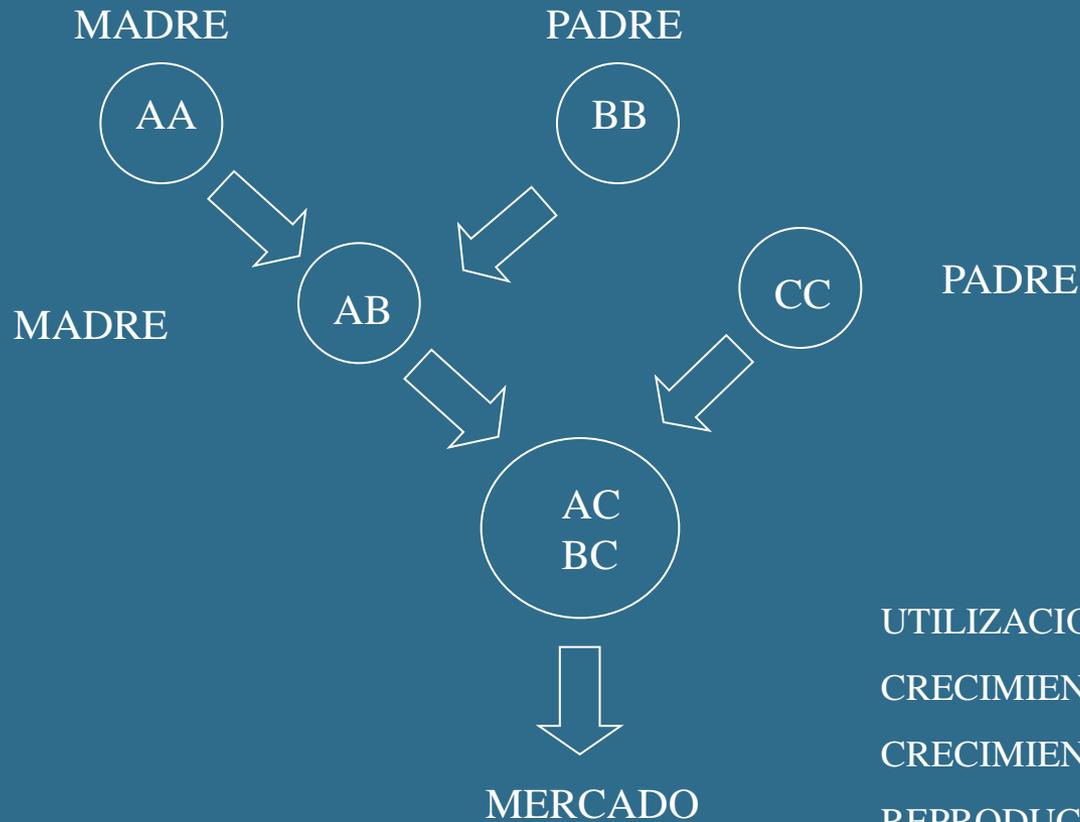
## CRUZAMIENTO EN RETORNO



UTILIZACION DE LA HETEROSIS:  
CRECIMIENTO (DIRECTA) = 0,50  
CRECIMIENTO (MATERNA) = 1,00  
REPRODUCCIÓN = 1,00

# CRUZAMIENTOS DISCONTINUOS

## CRUZAMIENTO TRIPLE



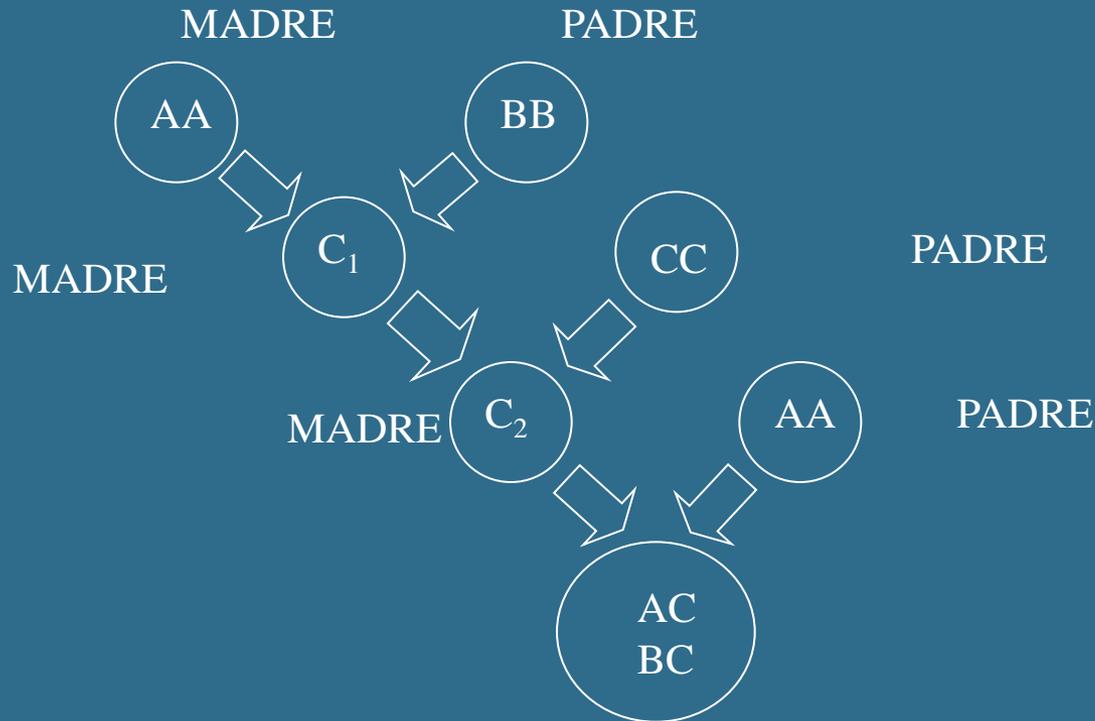
UTILIZACION DE LA HETEROSIS:

CRECIMIENTO (DIRECTA) = 1,00

CRECIMIENTO (MATERNA) = 1,00

REPRODUCCION = 1,00

# CRUZAMIENTOS DISCONTINUOS ROTATIVO CON TRES RAZAS



UTILIZACION DE LA HETEROSIS:

$$H_t \rightarrow \infty = 6/7 (H_{A,B} , H_{A,C} , H_{B,C} )$$

# Promedio de los efectos de la heterosis en caracteres reproductivos en las diferentes razas porcinas

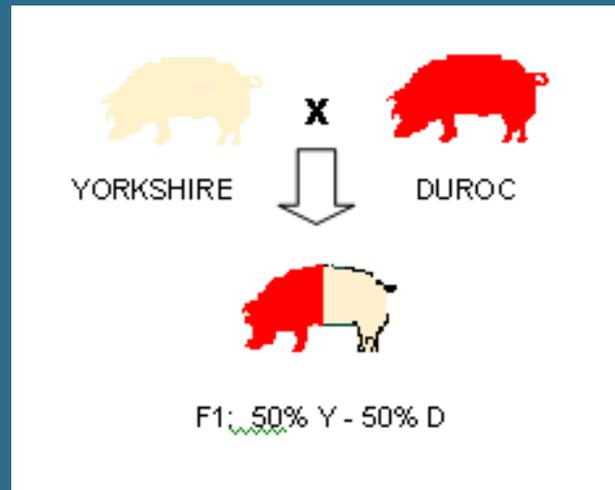
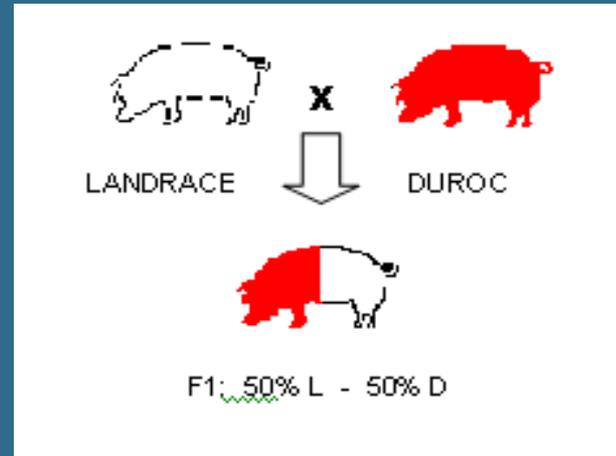
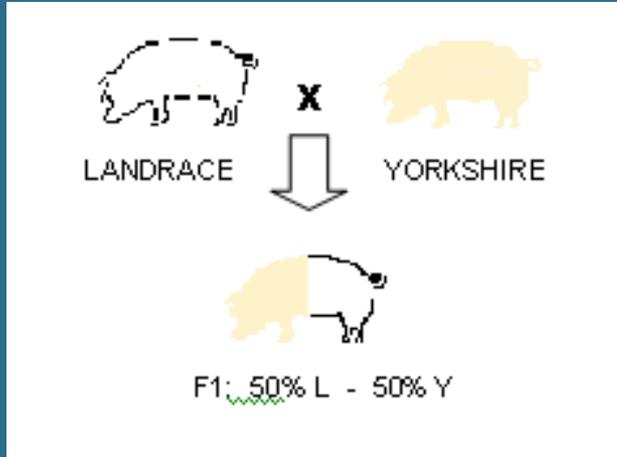
CARÁCTER	VALOR DE HETEROSIS	NÚMERO DE ESTIMACIONES (TRABAJOS)
<b>HETEROSIS MATERNA</b>		
Edad a la pubertad (días)	-11.3	13
Tasa de ovulación	0.52	7
Tasa de concepción (%)	3.0	9
<b>Tamaño de camada</b>		
a los 30 días de gestación	0.73	3
al nacimiento	0.66	11
a los 21 días	0.66	9
al destete	0.84	9
Tasa de sobrevivencia embrionaria (%)	6.7	3
Lechones destetados (%)	5.0	3
<b>Peso de la camada (Kg.)</b>		
al nacimiento	0.93	9
a los 21 días	5.04	7
a los 42 días	15	3

# Promedio de los efectos de la heterosis en caracteres reproductivos en las diferentes razas porcinas

CARÁCTER	VALOR DE HETEROSIS	NÚMERO DE ESTIMACIONES (TRABAJOS)
<b>HETEROSIS DE LA CAMADA</b>		
<i>Tamaño de camada</i>		
a los 30 días de gestación	0.39	4
al nacimiento	0.24	47
a los 21 días	0.30	31
al destete	0.49	16
<i>Peso de la camada (Kg)</i>		
al nacimiento	0.59	33
a los 21 días	2.47	29
a los 42 días	13.35	12

Fuente: (Rothschild, M. and Bidanel, J. 1998,) Actualizado de Sellier (1976), Johnson (1981) y Gunsett y Robinson (1990)

# Cachorras híbridas



Fuente: M. Lloveras; Pedro Goenaga, 2009 "Producción porcina a campo. Un modelo alternativo y sustentable". (Pág. 137)

# Cachorras híbridas



# Cachorras híbridas



# Inspección de cachorras híbridas



# Principales acciones del Mejoramiento Genético

Aumentar

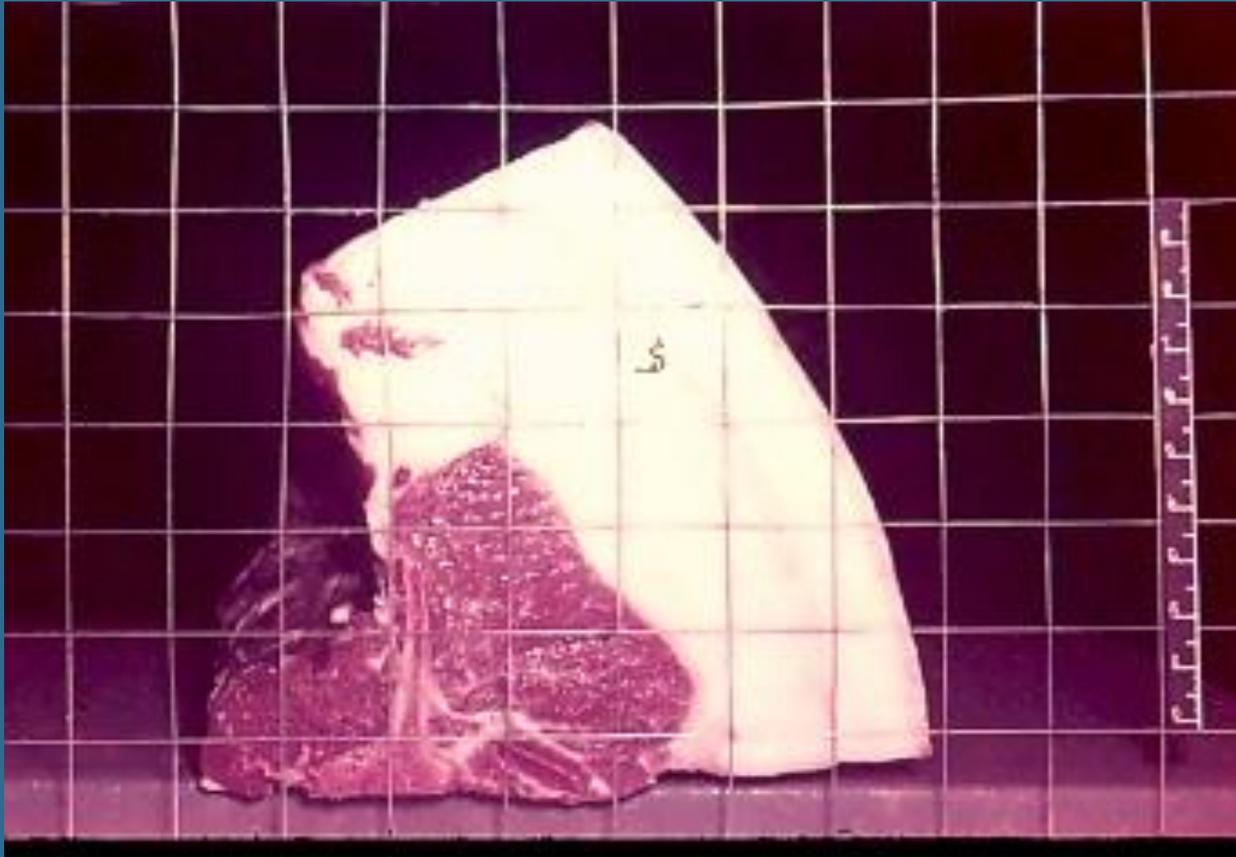
Velocidad de crecimiento

Conversión alimenticia

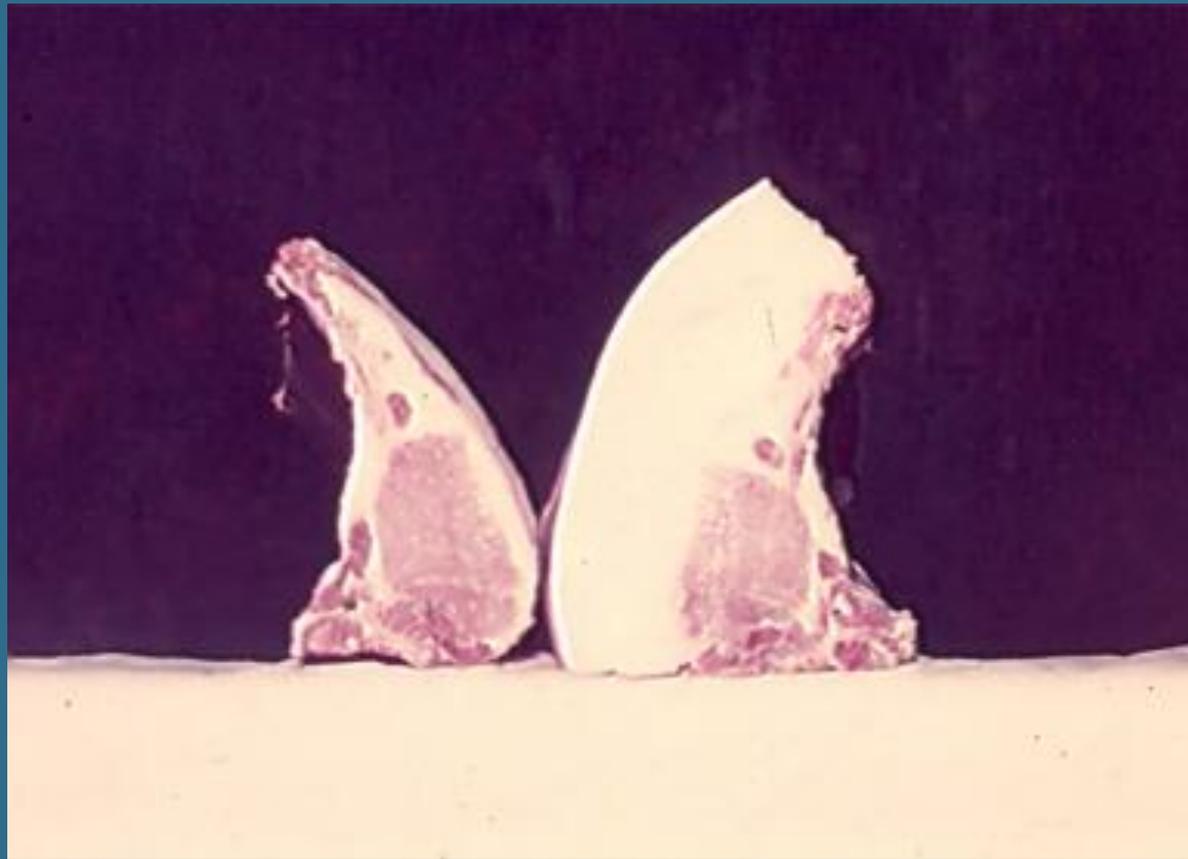
¿Tamaño de camada ?

Contenido de tejido magro

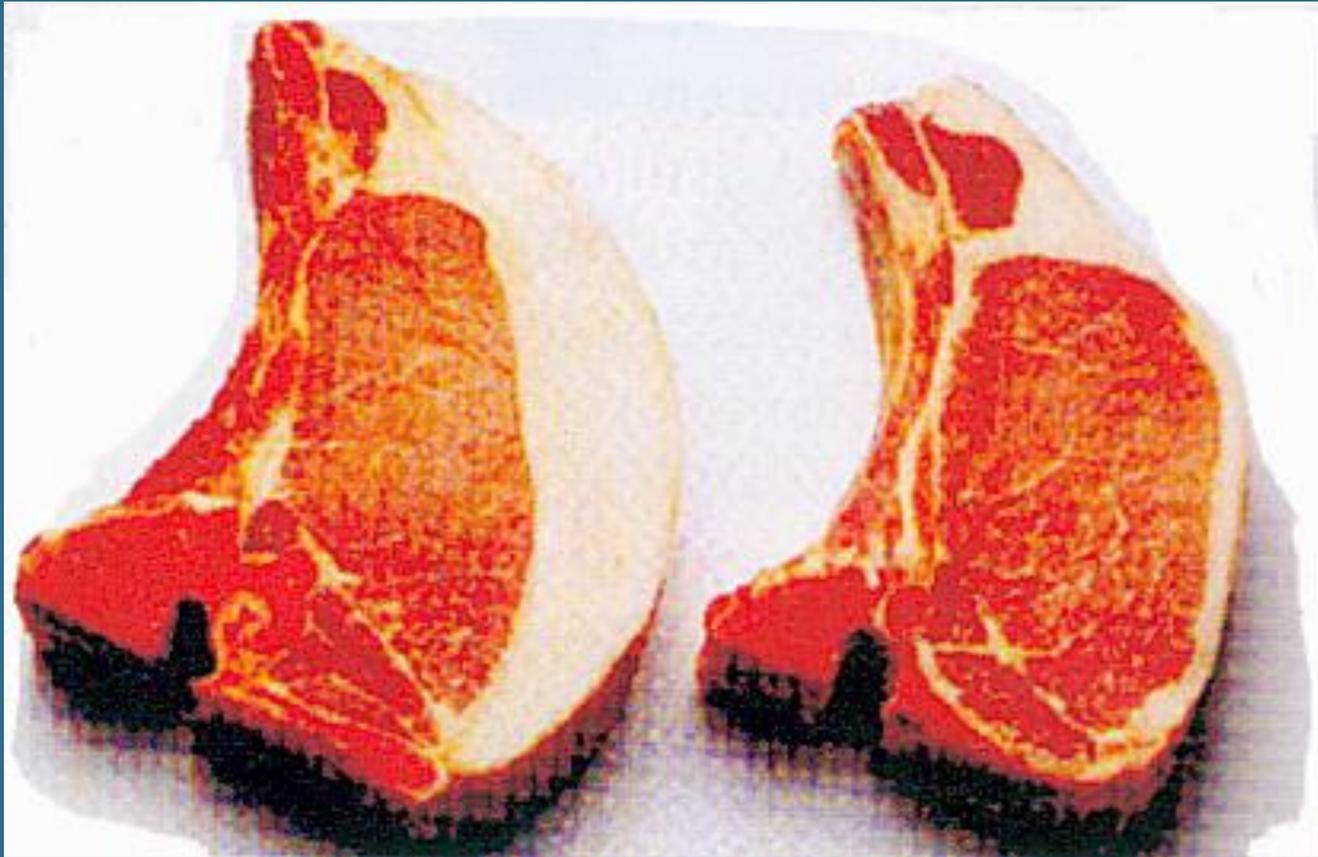
# Corte de lomo



# Mejoramiento Genético



# Mejoramiento genético



# CANALES PORCINAS

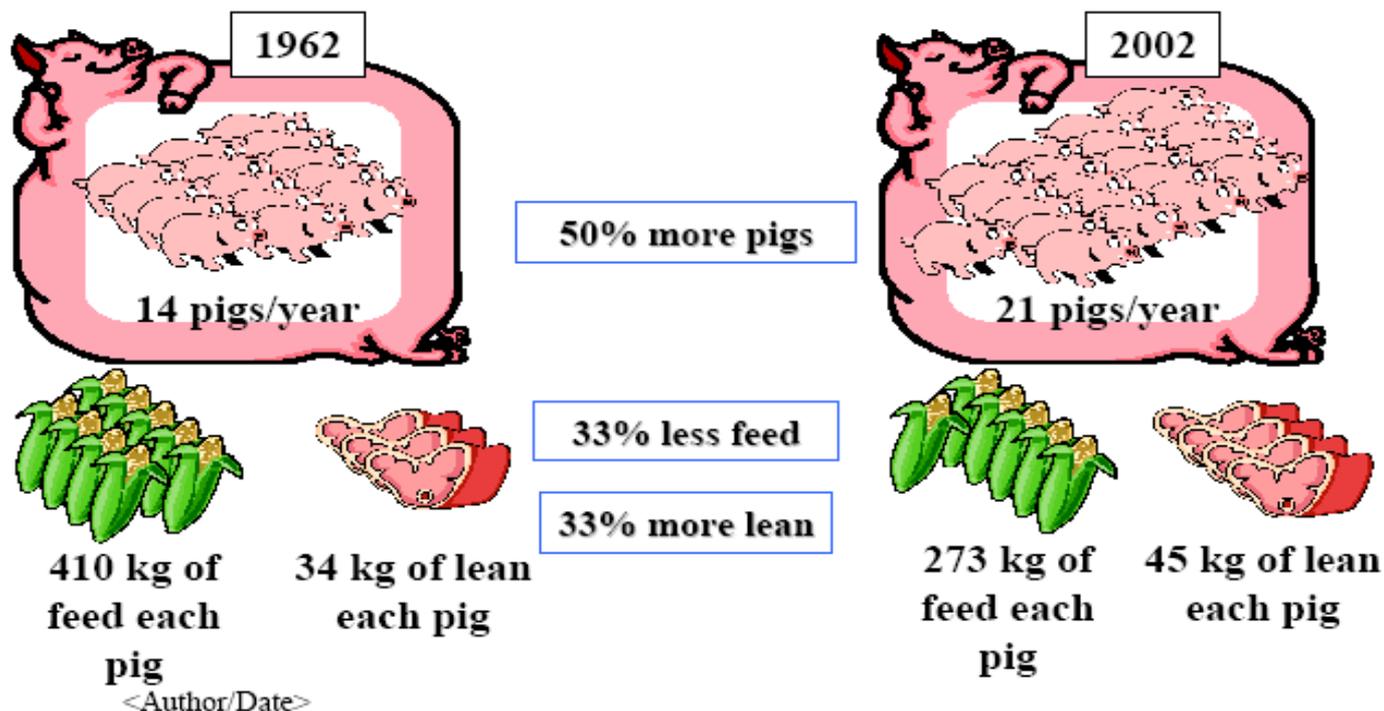




# What Do We Need To Know?

PIC USA • The better pork people™ • PIC USA • The better pork people™ • PIC USA • The better pork people™ • PIC USA • The better pork people™

## Pig Industry Improvement



# Evolución del mejoramiento genético de cerdos

**Productividad**



**Calidad de carne**



**Longevidad**



**Adaptabilidad**



# Principales acciones del Mejoramiento Genético

- **Mejora** de las propiedades **cuantitativas** de la carne porcina
- **Deterioro** de las propiedades **cualitativas** del tejido muscular

# Objetivos prioritarios y criterios de mejora

Prioridades de los objetivos: VC, CA, magro para satisfacer las demandas técnico-económicas.

**El objetivo de proporcionar a bajo precio y de forma eficiente una cantidad suficiente de carne magra se ha alcanzado totalmente**

En el contexto actual (presión social, bienestar animal, impacto ambiental) se plantean óptimos **NO estrictamente económicos**

El progreso en estos caracteres compromete el progreso en otros de interés:

**calidad, adaptabilidad, longevidad y mortalidad**

## ***A- Acciones para el mejoramiento:***

### **Tradicionalmente**

Selección permanente dentro de líneas puras para:

- Velocidad de crecimiento.
- Contenido de magro.

Se emplean métodos potentes para la predicción del valor genético

-*BLUP Modelo Animal*, para predicción de valores genéticos.

-*REML*, para estimación de parámetros genéticos propios.

# OBJETIVOS DE SELECCIÓN: PASADO, PRESENTE Y FUTURO

(Ollivier L.; Guéblez, R.; Webb J. Y Van der Steen H.)

	1980	1990	2000/ 2010
<b>COSTO DE PRODUCCION</b>			
Productividad de la cerda	-	+	+
Velocidad de crecimiento	+	++	++
Conversión alimenticia	++	+	+
Contenido de magro	++	+	?
<b>CALIDAD DE CARNE</b>			
Tecnológica	+	++	+++
Sensorial	0	+	+++
Calidad de la grasa	0	0	? +
<b>OTROS</b>			
Corrección estructural, longevidad	+	+	++

**Existen correlaciones genéticas negativas entre caracteres de importancia productiva y atributos de calidad**

**Importancia relativa de los componentes  
genéticos y ambientales de la calidad de carne**

**poligenes**  
**genes mayores**

**alimentación**

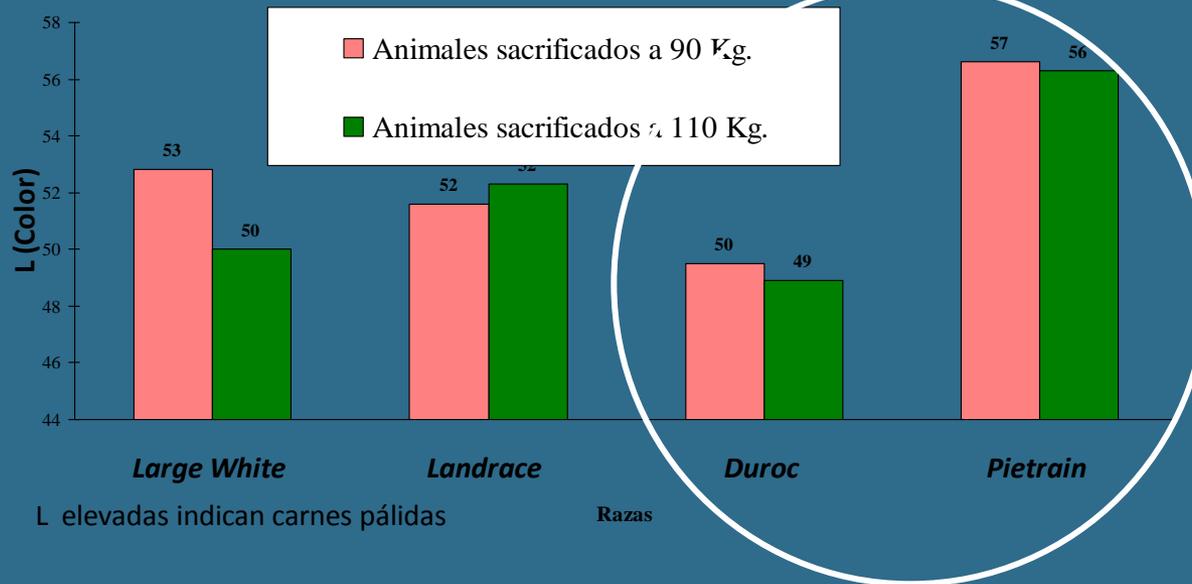
**alojamiento**

**transporte y faena**

# Efecto de raza

J. Tibau (IRTA)

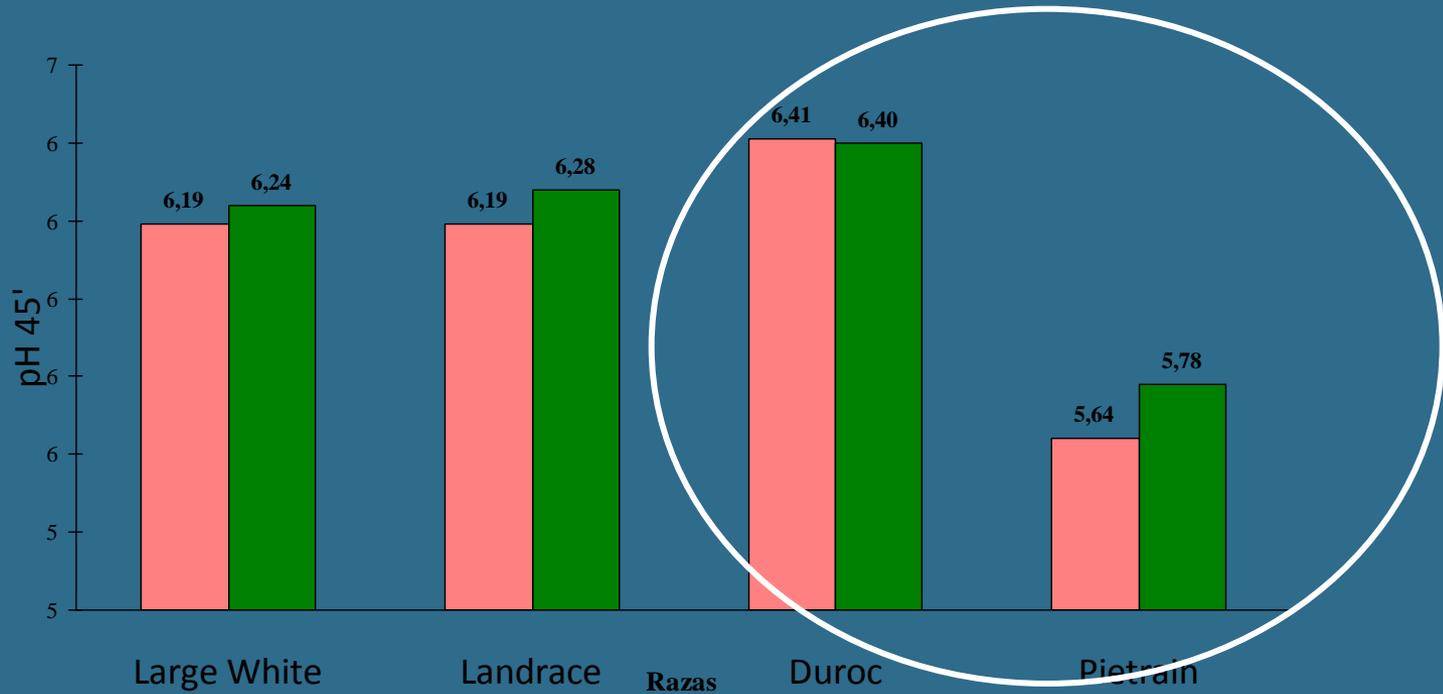
L (Color Minolta) por Razas y pesos



# Efecto de raza

J. Tibau (IRTA)

Valores pH 45' y Color por Razas y Pesos



# Origen de la variación genética de la calidad de carne

## Poligenes

### *Razas superiores*

Berkshire

Duroc

### *Razas inferiores*

Pietrain

Landrace Belga

Landrace alemán

Sintéticas

## Genes mayores

Hal<sup>n</sup>: “gene de  
Halotano” o Ryr 1

RN: “Rendimiento  
Napole”

# Razas de superior calidad de carne poligenes



**Berkshire**



**Duroc**

# Razas de inferior calidad de carne poligenes



**Pietrain**



**Landrace Belga**

# Ranking de padrillos terminales por mérito genético en EE.UU. (NPPC)

## INDICES

### PRODUCTIVIDAD

- 1 **Newsham Hybrid**
- 2 Danbred
- 3 **Duroc**
- 4 Hampshire
- 5 Yorkshire
- 6 Large White
- 7 Berkshire
- 8 Spotted

### PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE CARNE

- 1 **Duroc**
- 2 Hampshire
- 3 Danbred
- 4 **Newsham Hybrid**
- 5 Yorkshire
- 6 Berkshire
- 7 Spotted
- 8 Large White

# Heredabilidades de caracteres de calidad de carne, %

<b>pHi</b>	<b>15</b>
<b>pH último</b>	<b>20</b>
<b>Color (Minolta L)</b>	<b>30</b>
<b>Capacidad de retención de agua (WHC)</b>	<b>15</b>
<b>Drip loss</b>	<b>15</b>
<b>Mermas por cocción</b>	<b>15</b>
<b>Terneza instrumental (WB)</b>	<b>25</b>
<b>Terneza, sensorial</b>	<b>30</b>
<b>Jugosidad</b>	<b>10</b>
<b>Contenido intramuscular de lípidos (LIM)</b>	<b>50</b>

(Sellier P. Genetics of meat and carcass traits, in The genetics of the pig, ed. By M. Rothschild & A. Ruvinsky 1998)

# Correlaciones genéticas entre caracteres de producción (magro %) y calidad de carne

	<b>magro, %</b>
pHi	
pH u	-0,15
Reflectancia	0,15
<b>WHC</b>	<b>-0,30</b>
Drip loss	0,05
Merms por cocción	-0,10
<b>LIM</b>	<b>-0,35</b>
Terneza	-0,20
Jugosidad	-0,20
<b>Flavor</b>	<b>-0,30</b>
<b>Aceptación general</b>	<b>-0,50</b>
Calidad de la grasa	¿ - ?

(Sellier P. Genetics of meat and carcass traits, in The genetics of the pig, ed. By M. Rothschild & A. Ruvinsky 1998)

# Correlaciones genéticas entre caracteres de calidad de carne

	Drip loss	WHC	Mermas por cocción	Terneza	Aceptación general
pHi	-0,30	<b>-0,65</b>	-0,15	0,30	
pHu	<b>-0,70</b>	0,50	<b>-0,68</b>	<b>0,50</b>	0,60
Reflectancia	<b>0,50</b>	0,40	0,26	-0,15	
CRA	<b>-0,95</b>	-	-0,25	0,23	0,50
LIM	-0,10	0,10	0,07	0,15	<b>0,60</b>
Terneza	-0,15		-0,45		

(Sellier P. Genetics of meat and carcass traits, in The genetics of the pig, ed. By M. Rothschild & A. Ruvinsky 1998)

# Caracteres físico-químicos en el longissimus dorsi de cerdos híbridos comerciales en Argentina.

(Lloveras M.R. et al. 2007. Meat Science,)

	Y	D	S	P=
pHu	5,59	5,59	5,55	ns
Drip loss	1,15 b	1,47 ab	1,95 a	0,002
Terneza (WB)	7,9 a	<b>5,9 b</b>	7,9 a	0,0001
Water holding capacity	29,6 b	30,6 a	29,8 ab	0,045
Cooking loss	36,24 a	33,87 ab	33,15 b	0,025
Cie L	53,0 a	52,6 a	49,8 b	0,0001
Cie b	15,7 a	16,1 a	14,7 b	0,0001
Contenido intramuscular de lipidos	3,0 a	<b>4,7 b</b>	2,0 c	0,0001

Y: Yorkshire INTA x H321; D: Duroc INTA x H 321; S: Sintética PIC 412 x C 22

**S= Nn**

# Caracteres sensoriales de cerdos híbridos comerciales en Argentina

(Lloveras M.R. et al. 2008. Meat Science).

	Y	D	S	P
	mean	mean	mean	
Flavor	6,75	6,86	6,75	ns
Aroma	7,06	7,14	6,99	ns
Terneza, global	5,86 <sup>a</sup>	6,57 <sup>b</sup>	5,76a	>0,05
Terneza de fibra	6,04a	6,8b	6,0a	>0,05
Jugosidad	4,3a	4,8b	4,3a	>0,05
Tejido conectivo	6,6	6,9	6,7	ns

Y: Yorkshire INTA x H321; D: Duroc INTA x H 321; S: Sintética PIC 412 x C 22

**Análisis de variancia multivariado  
(caractares físico-químicos)  
Lloveras M. R. et al. 2008**

**Duroc vs. York.Sintética       $P < 0,0001$**

**Sintética vs. Duroc.York       $P < 0,0001$**

# Gen Hal o RYR1

- **Síndrome de stress porcino**
- **Reduce la VC**
- **Reduce el tamaño de camada**
- **Produce carnes PSE (condición dominante)**

# Efectos del gene de Halotano (HAL<sup>N</sup>)

## Favorables

## Desfavorables

rendimiento de canal  
(+ 1%)

0,5%

susceptibilidad al estrés (SSP)

contenido de magro

1,5%

mortalidad durante engorde y  
transporte a faena (¿5%-  
10%?)

conversión  
alimenticia

PSE

conformación

calidad de carne inferior

Hal<sup>n</sup> se comporta como recesivo sólo ante la anestesia con halotano, para los restantes caracteres su efecto es intermedio

# Gen Hal o RYR1

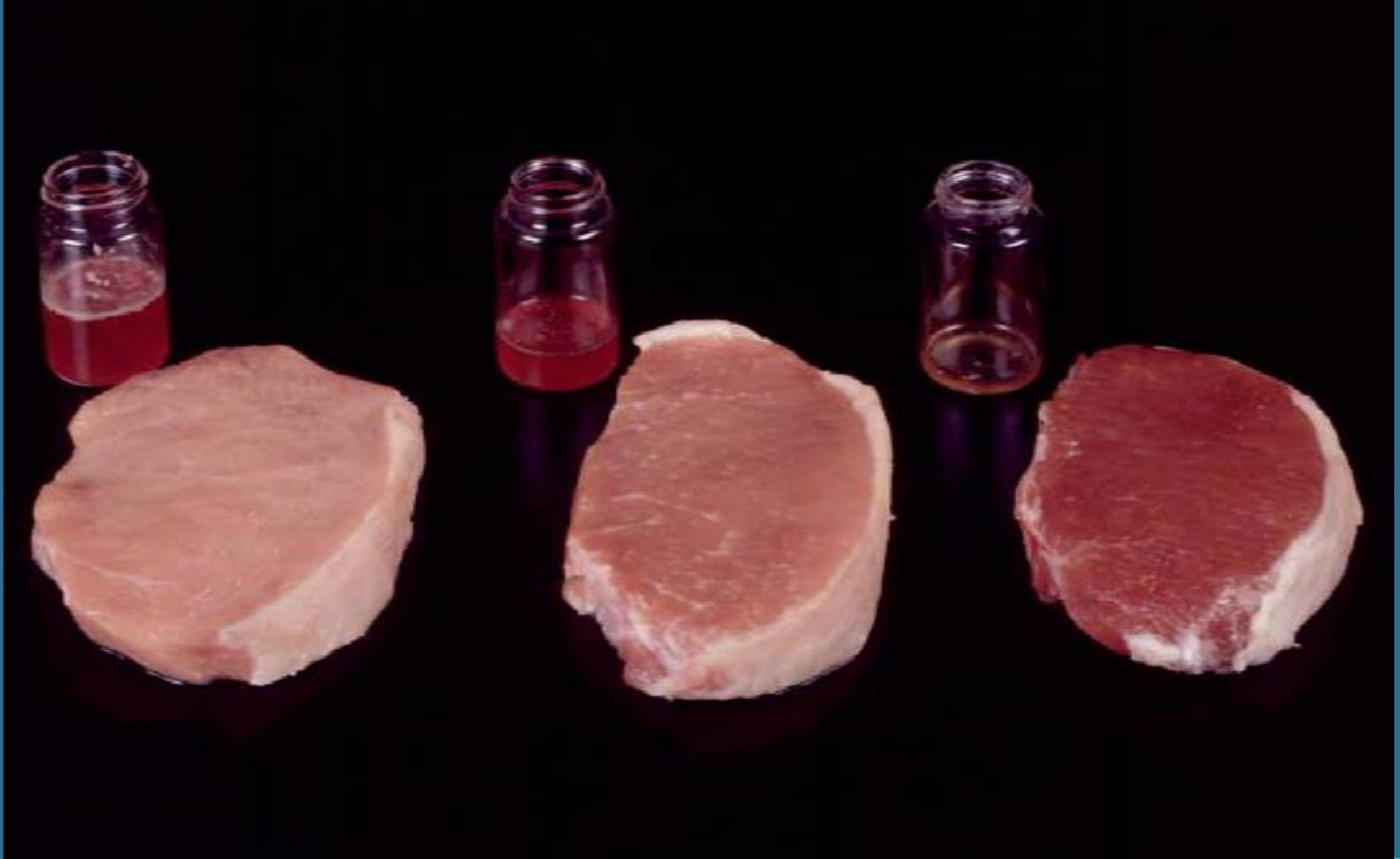
## UTILIZACIÓN DE LÍNEAS MACHO TERMINALES (homocigotas para el gen RYR1)

Carácter	Diferencia con “normales”
Tejido magro (%)	3
Rendimiento de res (%)	1
Conformacion	¿?

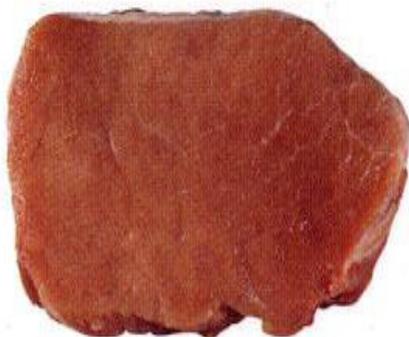
## Beneficio económico en cruzamientos

Carácter	
Tejido magro (%)	1.5
Rendimiento de res (%)	0,5

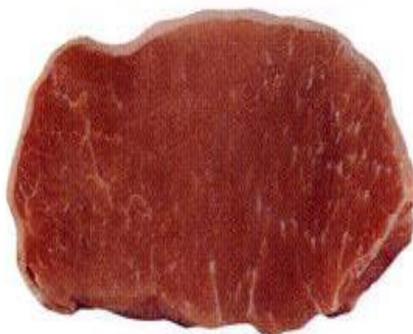
# PSE



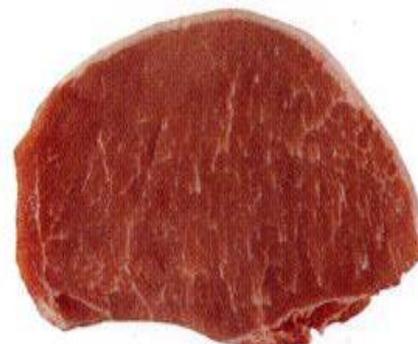
# Marmoleado (LIM)



**1.0**



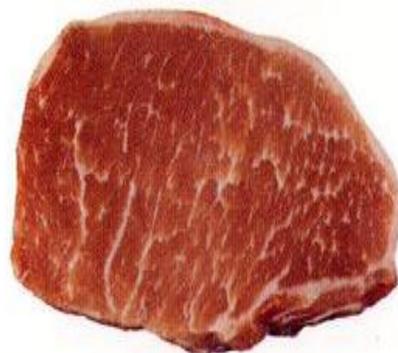
**2.0**



**3.0**



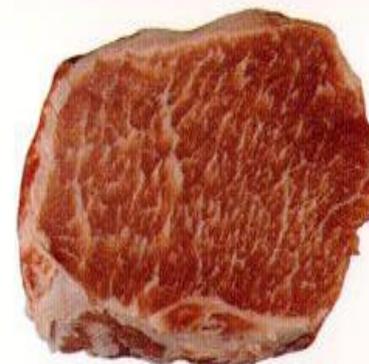
**4.0**



**5.0**



**6.0**



**10.0**

# Gen RN-

- **Efectos indeseables**

Fuerte aumento del glicógeno

Carnes ácidas, con poca retención de agua y bajo tenor proteico  
(dominante)

- **Efectos beneficiosos**

Carece

# PORK QUALITY STANDARDS

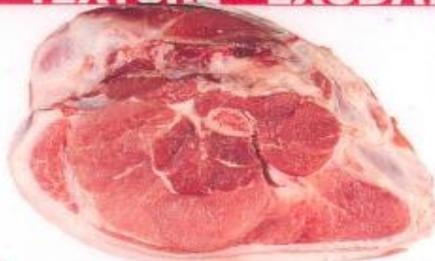
Quality of fresh pork varies greatly. The quality levels shown below will appear differently to consumers, taste differently when cooked, and perform differently when converted to processed products. High quality pork has greater monetary value than low quality pork. Quality can be evaluated by simply visual appraisal, or it can be determined more accurately by scientific tests. This chart may be used to help identify variations in pork quality. Color and Marbling Standards cards are also available.

 The Other White Meat®

## COLOR - TEXTURE - EXUDATION



**PSE** Pale pinkish gray, very Soft and Exudative. Undesirable appearance and shrinks excessively.



**RFN** Reddish pink, Firm and Non-exudative. "IDEAL". Desirable color, firmness and water-holding capacity.



**DFD** Dark purplish red, very Firm and Dry. Firm and sticky surface, high water-holding capacity

## COLOR STANDARDS



**1.0**

Pale pinkish gray to white

Minolta L\* Value<sup>1</sup> 61



**2.0**

Grayish pink

55



**3.0**

Reddish pink

49



**4.0**

Dark reddish pink

43



**5.0**

Purplish red

37



**6.0**

Dark purplish red

31

## MARBLING STANDARDS<sup>2</sup>



**1.0**



**2.0**



**3.0**



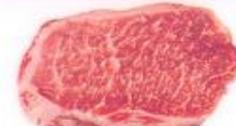
**4.0**



**5.0**



**6.0**



**10.0**

Color and marbling scores are as described in "Composition & Quality Assessment Procedures", 1999, NPPC.  
<sup>1</sup> Minolta L\* values use D65 daylight light source.  
<sup>2</sup> Marbling scores correspond to intramuscular lipid content

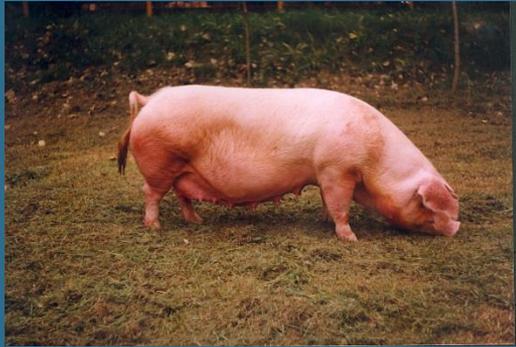


For more information contact:  
 National Pork Producers Council

P.O. Box 10383  
 Des Moines, Iowa 50308 USA  
 (515) 223-2100



# Organización del mejoramiento genético en cerdos



Landrace

X



Yorkshire



madres híbridas

X



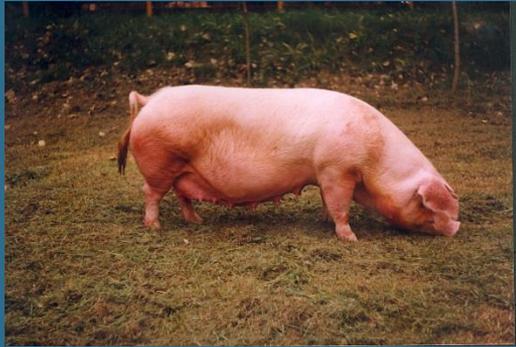
padres terminales

Progenies  
a faena

## Criterios para calidad

- **Eliminación de genes con efectos mayores:**
  - Eliminación del gen RYR 1**
  - Eliminación del gen RN-**
- **Utilización de razas superiores en calidad (herencia poligénica)**
  - **Duroc Jersey**
  - **Yorkshire**

# Programa de mejoramiento genético basados en la CALIDAD DE LA CARNE



Landrace

X

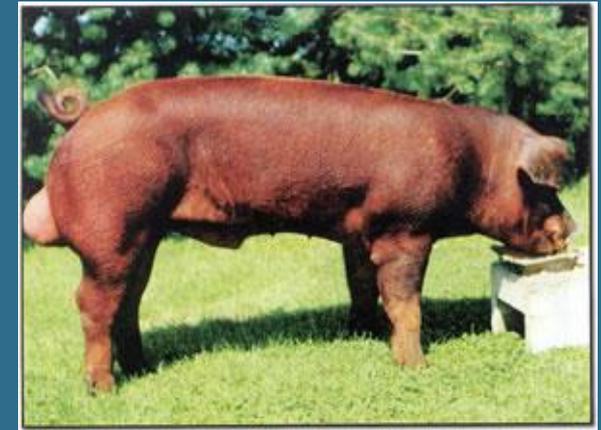


Yorkshire



madres híbridas

X



padres terminales

**Progenies a faena**

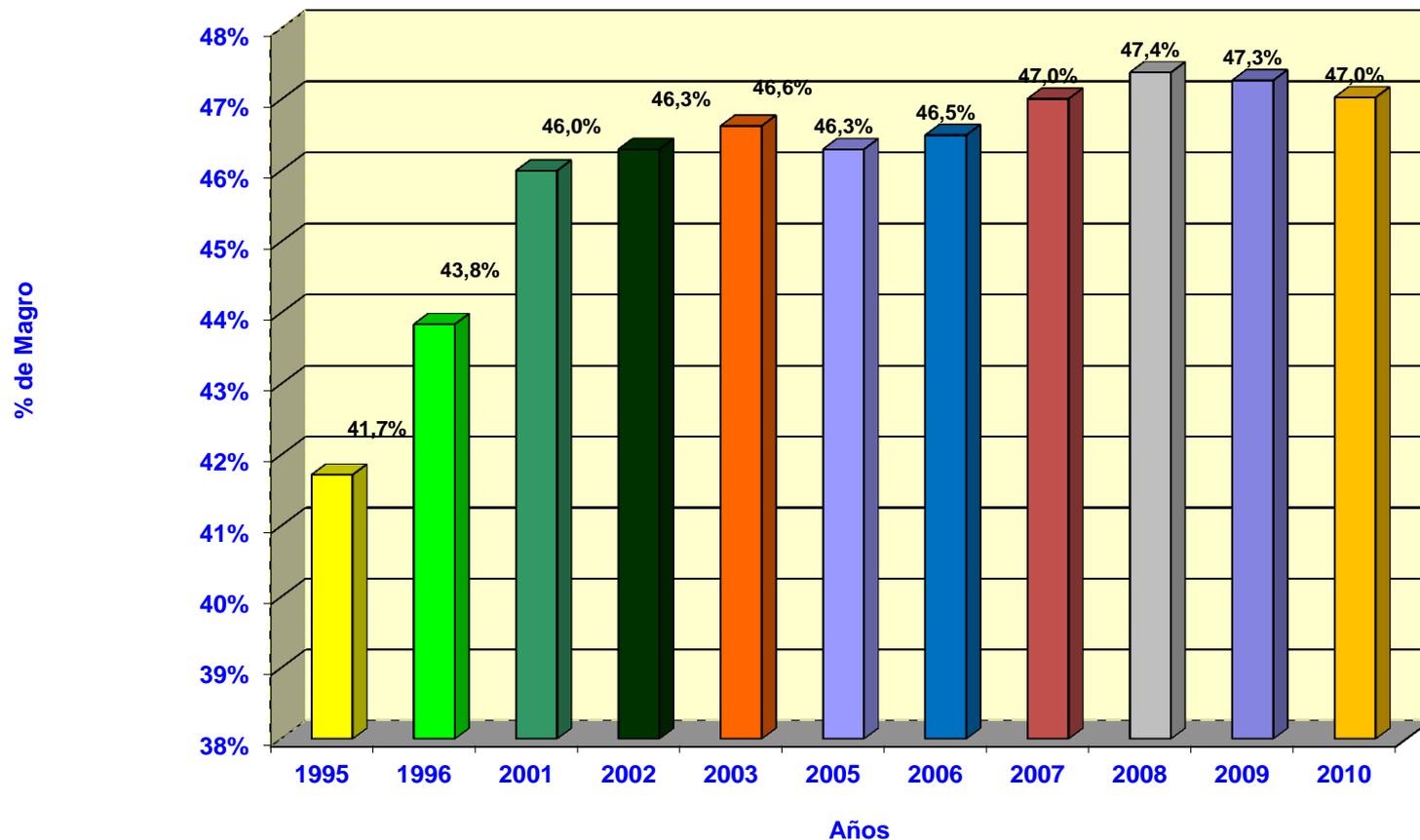
# Nuevo desafío para el mejoramiento genético

➤ **Cantidad**

➤ **Calidad**

*El valor de las canales no solo dependerá del contenido de magro sino de sus atributos cualitativos medidos objetivamente*

## Evolución del Contenido de Tejido Magro de las Reses Porcinas de Argentina



# Empresas que proveen reproductores en Argentina

- **Degesa**
- **Agroceres PIC**
- **La Botica**
- **Mundo porcino**
- **Cabañas**

# Muchas Gracias

