



# Jornada técnica de la Unión de Criadores de Toros de Lidia

Javier Cañón  
jcanon@ucm.es  
Universidad Complutense

Con la colaboración de:



# Organización de la presentación

## ❖ El programa oficial de mejora genética de la raza de lidia

- Objetivos
- Caracteres de comportamiento

## ❖ Utilización de herramientas genéticas en la UCTL

### ✓ Mejora mediante selección: parámetros genéticos

- El ejemplo de la UCTL
  - Heredabilidad y correlaciones genéticas
  - Interacción genotipo-medio (plasticidad y robusted)
- Factores limitantes para la selección

### ✓ Mejora mediante cruzamiento: heterosis y depresión consanguínea

- División en encastes, censos efectivos y sus consecuencias
- El cruzamiento como estrategia

# JORNADA TÉCNICA DE LA UNIÓN DE CRIADORES DE TOROS DE LIDIA

Con la colaboración de:



## El programa oficial de mejora de la raza de lidia

# El programa de mejora de la raza de lidia



### III. OTRAS DISPOSICIONES

#### MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO

**9501** *Resolución de 18 de mayo de 2011, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se publica la de 17 de mayo de 2011, por la que se aprueba el programa de mejora de la raza bovina de lidia.*

De conformidad con lo establecido en el artículo 40 del Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas, mediante la presente resolución se da publicidad a la Resolución de 17 de mayo de 2011, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, que aprueba el programa de mejora de la raza bovina de lidia.

Dicha Resolución figura en la página web del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, en la siguiente dirección:

<http://aplicaciones.marm.es/arca-webapp/>

Madrid, 18 de mayo de 2011.–La Directora General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, Margarita Arboix Arzo.

# El programa oficial de mejora de la raza de lidia

## ❖ **Objetivos**

- Selección
- Conservación

## ❖ **Caracteres de comportamiento**

# El programa de mejora de la raza de lidia

La diversidad reconocida en el prototipo racial

## I. Disposiciones generales

### MINISTERIO DEL INTERIOR

**2990** REAL DECRETO 60/2001, de 26 de enero, sobre prototipo racial de la raza bovina de lidia.

La raza bovina de lidia se genera en España en plena Edad Media, caracterizada por su agresividad y resistencia a las fórmulas de manejo convencionales

de procedencia, o a partir de castas o encastes del mismo tipo, guiado en la actualidad muchos de ellos por los ganaderos y de sus cruzamientos por ganaderías que han llegado a nosotros en continua evolución, y por lo tanto en su morfología.

La finalidad de la presente es tener el prototipo racial de lidia, basándose en los solos efectos de dotar del

| CASTA/ENCASTE                                    |                      | LÍNEA                 |                                |
|--|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1- Casta Cabrera / Miura                         |                      |                       |                                |
| 2- Casta Gallardo / Pablo-Romero                 |                      |                       |                                |
| 3- Casta Navarra                                 |                      |                       |                                |
| Casta Vazqueña                                   |                      | 4- Concha y Sierra    |                                |
|  |                      | 5- Veragua            |                                |
| Casta Vistahermosa                               | 6- Murube-Urquijo    |                       |                                |
|  | 7- Contreras         |                       |                                |
|  | 8- Saltillo          |                       |                                |
|  | Santa Coloma         |                       | 9- Buendía                     |
|  |                      |                       | 10- Graciliano Pérez-Tabernero |
|  |                      |                       | 11- Coquilla                   |
|  |                      |                       | 12 - Cruces, otros             |
|  | 13- Albaserrada      |                       |                                |
|  | 14- Urcola           |                       |                                |
|  | Derivados de Parladé | 15- Gamero-Cívico     |                                |
|  |                      | 16- Pedrajas          |                                |
|  |                      | 17- Conde de la Corte |                                |
| Atanasio Fernández                               |                      |                       | 18- Atanasio Fernández         |
|  |                      |                       | 19- Lisardo Sánchez            |
|  |                      |                       | 20- Cruces                     |
| Juan Pedro Domecq                                |                      |                       | 21- Juan Pedro Domecq          |
|  |                      |                       | 22- Marqués de Domecq          |
|  |                      | 23- Osborne           |                                |
|  |                      | 24- Cruces, otros     |                                |
| 25- Núñez  |                      |                       |                                |
| 26- Torrestrella                                 |                      |                       |                                |
| Cruces Vistahermosa                              | 27- Hidalgo Barquero |                       |                                |
|  | 28- Vega-Villar      |                       |                                |
|  | 29- Villamarta       |                       |                                |
| 30- Cruces entre castas fundacionales y encastes |                      |                       |                                |

# Objetivos del programa de mejora

- *Mejora de **caracteres** que afectan al **comportamiento** durante la lidia*

➔ el programa de selección se fundamentará exclusivamente en aspectos relativos al comportamiento

- *Conservar la **variabilidad genética** de la raza bovina de lidia, especialmente de aquellos **encastes** o líneas que más **contribuyen** a la **diversidad** de la raza*

➔ conservación de determinados encastes o líneas que es donde radica una proporción importante de la riqueza genética de la raza

# Selección

## Dos características:

1) que la **funcionalidad** de los animales será **valorada** por los **propios ganaderos** en las pruebas de **valoración individual** que se practiquen

2) que dicha **información** para los reproductores será valorada durante los **tentaderos**, a la edad que los ganaderos consideren, y la de los productos se realizará en el **espectáculo** taurino al que se destinen



- Confusión de efectos (macho vs hembra; tienta vs plaza)
- Interacción genotipo-medio



# Caracteres que se registran

Los **caracteres** funcionales relacionados con el **comportamiento**

¿Qué caracteres son estos?

- **Bravura**: capacidad del animal para acometer hasta el final del espectáculo o tianta.
- **Fuerza**: vigor, robustez y resistencia durante todo el espectáculo o tianta.
- **Movilidad**: capacidad de desplazarse el animal con agilidad y velocidad, cuándo y hacia dónde se le cite.
- **Fijeza**: persistencia de la atención durante todo el espectáculo o tianta, orientándose sólo hacia los estímulos del actuante.

# Conservación

## Se establece como objetivos y actividades:

- *Un objetivo prioritario en esta raza es el mantenimiento de la diversidad genética debida a los encastes*
- *Actuaciones de conservación en todos aquellos (encastes) que por sus censos efectivos estén en una situación más precaria*
- *Se trataría de lograr un incremento en endogamia por generación inferior al 1%*

# JORNADA TÉCNICA DE LA UNIÓN DE CRIADORES DE TOROS DE LIDIA

Con la colaboración de:



## Utilización de herramientas genéticas en la UCTL

# Resumen

## Pruebas basadas en ADN

- a) Comprobaciones de parentesco
- b) Origen y composición genética de animales
- c) Banco de ADN

## Programa de Mejora

- a) Conservación de la variabilidad genética
- b) Selección por méritos genéticos

# Comprobaciones de parentesco

## a) Comprobación de filiación (exclusión paternidad)

Una única opción {

- Ambos padres disponibles
- Sólo uno de los padres disponible

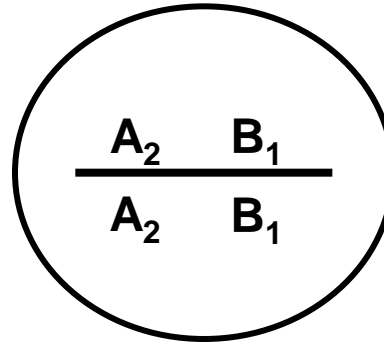
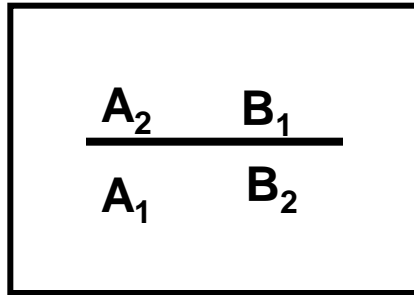
Padres alternativos {

- Ambos padres disponibles
- Sólo uno de los padres disponible

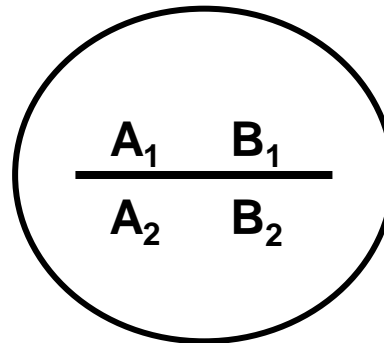
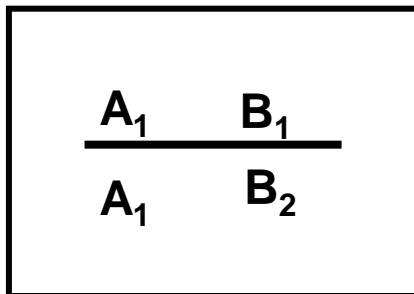
### 6. Del control de filiación e identificación de los animales.

Durante los **cinco años** siguientes a la aprobación de esta Reglamentación específica se procederá a la toma de **muestras de ADN** del **total** de **sementales inscritos** en el **Registro Definitivo**. Este procedimiento se mantendrá sometiendo a la toma de muestras de ADN y pruebas de filiación a los sementales que vayan inscribiéndose en el Registro Definitivo, pudiendo así verificar la filiación de sus descendientes. .

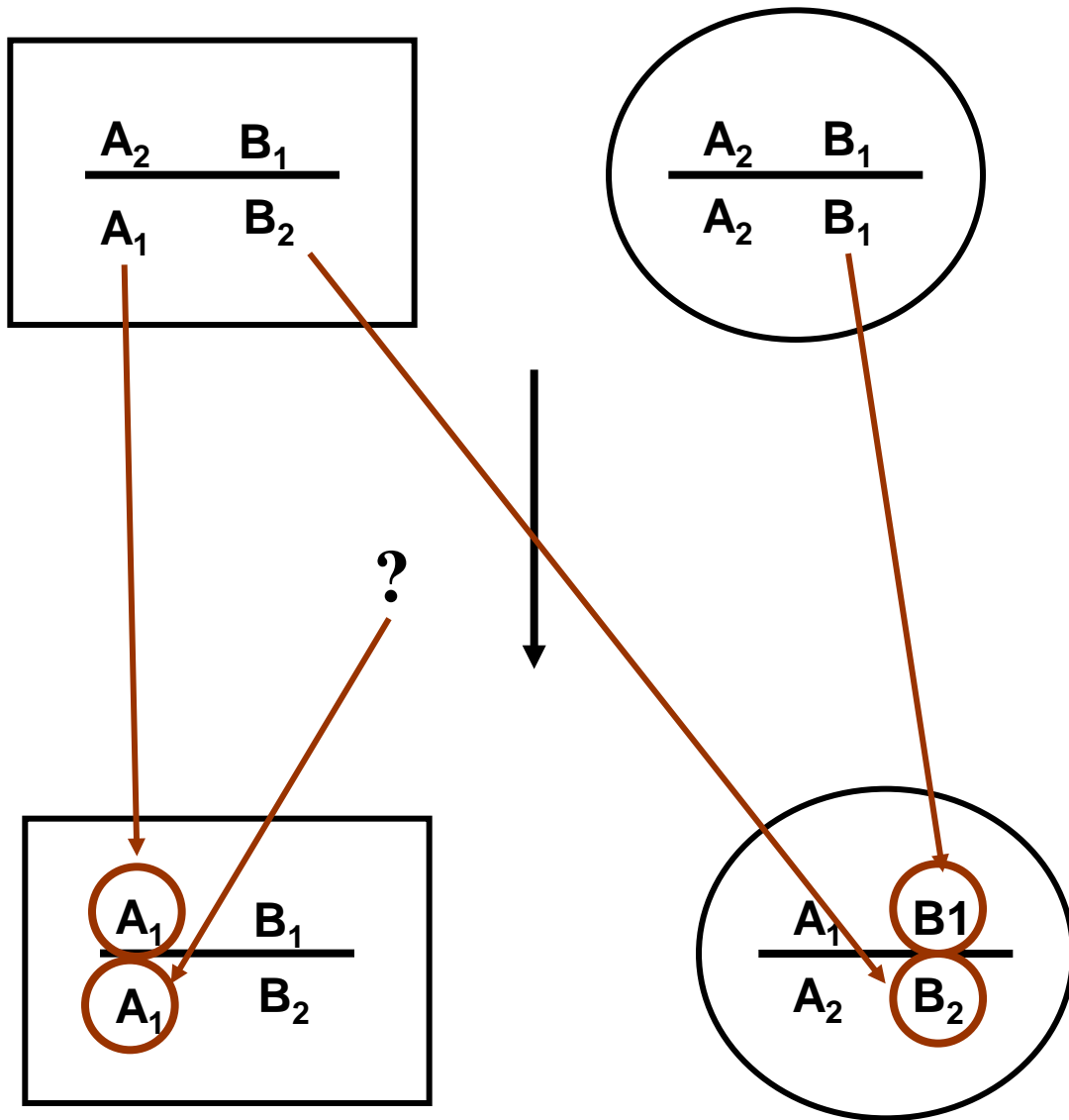
# Padres



?



# Padres



Icompatible

Compatible

## Comprobaciones de parentesco

### a) Comprobación de filiación (exclusión paternidad)

Una única opción

- Ambos padres disponibles
- Sólo uno de los padres disponible

Padres alternativos

- Ambos padres disponibles
- Sólo uno de los padres disponible

### b) Asignación de parentesco

Grupos de hermanos o de medio-hermanos



# Resumen

## Pruebas basadas en ADN

- a) Comprobaciones de parentesco
- b) Origen y composición genética de animales
- c) Banco de ADN

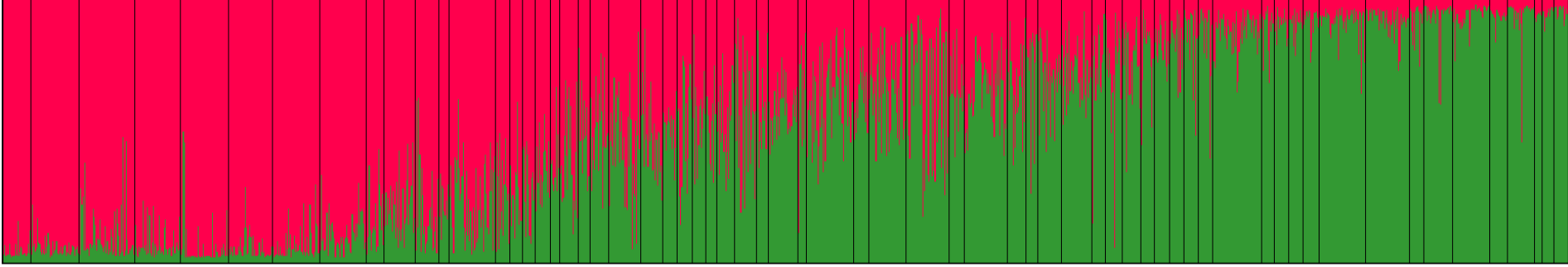
## Estudio de encastes

**Asumiendo que existen diferentes encastes.....**

**¿Cual es el origen genético de cada animal? o**

**¿Que proporción de genes de un animal proviene de un determinado origen genético?**

Conde de La\_Corte\_UBO/UGL  
 Jose\_Luis\_Osbome\_UGT/UKI  
 Juan Pedro Domecq\_UCC/UJK/UEH/UIDB  
 Marques\_Domecq\_UCD/ULI  
 Aldeanueva\_UJO/UGD  
 Lisardo\_Sanchez\_UAE/UCF/UHT/UKD  
 Atanasio\_Fernandez\_UAD/UGE  
 Torrestrella\_UJM  
 Hdros\_Baltasar\_Iban\_UED  
 Penajara\_UFH  
 Braganza\_UCW  
 Maria Montalvo\_UFW  
 Jose Marzal\_UHP  
 Jose Benitez\_Cubero\_UIT  
 Jodar\_Fuichena\_UAT  
 Leon\_Saigán\_UFP  
 Hergeñueta\_UAS  
 Marcos\_Nunez\_UDI  
 Camacho\_Garcia\_UEA  
 Manuel\_Glez\_UBA  
 Alicurruen\_UBJ  
 Antonio Perez\_UHG  
 Isaias\_Tulio\_Vazquez\_UCK  
 Guillermo\_Acosta\_Otero\_ULQ  
 Hdros\_Felix\_Hdez\_Barrera\_UBF  
 Clairac\_UEM  
 Toros\_Contreras\_UNQ  
 Urcola\_UAC  
 Hdros\_M\_L\_Dominguez\_UBD  
 Martinez\_Benavides\_UET  
 Manuel\_Arranz\_UIP  
 Derramaderos\_UGI  
 Cuadri\_UCJ  
 Murube\_UGF  
 Badia\_Hrnos\_Guardiola\_Fantoni\_UAL/UCN  
 Concha\_Y\_Sierra\_UUJ  
 Hdros\_Miguel\_Zaballos\_UKA  
 Felix\_Gomez\_UIV  
 Alabarran\_Glez\_Gutierrez\_Lorenzo\_UCM/UHD  
 Juan\_L\_Fraile\_UDK  
 Lopez\_Samuel\_Flores\_UJU/UDA  
 Veragua\_UHQ  
 Jaraita\_UIM  
 Hnos\_Peraita\_UHB  
 Alvarez\_UNG  
 Fermin\_Bohorquez\_UIO  
 Barcial\_UFC  
 Hnos\_Clemenes\_P\_Tarbennero\_UNA  
 Saitillo\_UBB  
 Alipio\_P\_Tabernero\_UHH  
 Arauz de Robles\_UFO  
 Sanchez\_Cobaleda\_UIL  
 Pilar\_Poblacion\_UBB  
 Victorino\_Martin\_UEI  
 Justo\_Nieto\_UGG  
 Pablo Romero\_UGU  
 Miura\_UFT  
 Adolfo\_Martin\_UNN  
 Bucare\_ULX  
 Coquilla\_Fabres\_Arjona\_ULB/ULS  
 Moreno\_Cova\_UFZ  
 Joaquin\_Buendia\_Pena\_UFD  
 Moreno\_Silva\_UFY  
 Mauricio\_Soler\_UJP  
 Jose\_Escobar\_Gil\_UES

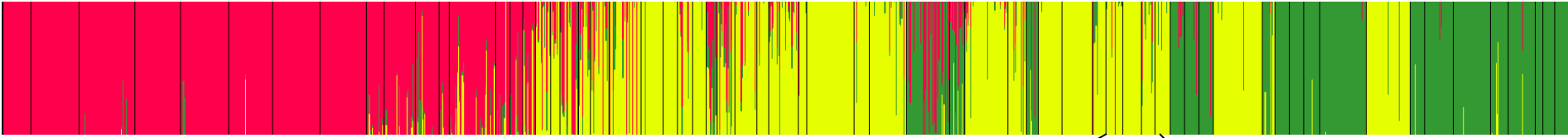


Conde de la Corte  
 Domecq  
 Domecq  
 Domecq  
 Domecq  
 Atanasio Fernandez  
 Atanasio Fernandez  
 Torrestrella  
 Baltasar Iban  
 Baltasar Iban  
 Braganza  
 Maria Montalvo  
 Jose Marzal  
 Hidalgo Barquero  
 Hidalgo Barquero  
 Hidalgo Barquero  
 Contreras  
 Carlos Nunez  
 Carlos Nunez  
 Carlos Nunez  
 Antonio Perez  
 Pedrajas  
 Hidalgo Barquero  
 Gamero Civico  
 Gamero Civico  
 Contreras  
 Urcola  
 Conde de Santa Coloma  
 Manuel Arranz  
 Carlos Nunez  
 Cuadri  
 Murube  
 Marques de Villamarta  
 Concha y Sierra  
 Saitillo  
 Felix Gomez  
 Murube  
 Conde de Santa Coloma  
 Gamero Civico  
 Veragua  
 Contreras  
 Contreras  
 Marques de Villamarta  
 Murube  
 Vega Villar  
 Conde de Santa Coloma  
 Saitillo  
 Conde de Santa Coloma  
 Arauz de Robles  
 Vega Villar  
 Conde de Santa Coloma  
 Marques de Albaserrada  
 Vega Villar  
 Pablo Romero  
 Miura  
 Marques de Albaserrada  
 Conde de Santa Coloma  
 Conde de Santa Coloma  
 Saitillo  
 Saitillo  
 Conde de Santa Coloma  
 Marques de Albaserrada

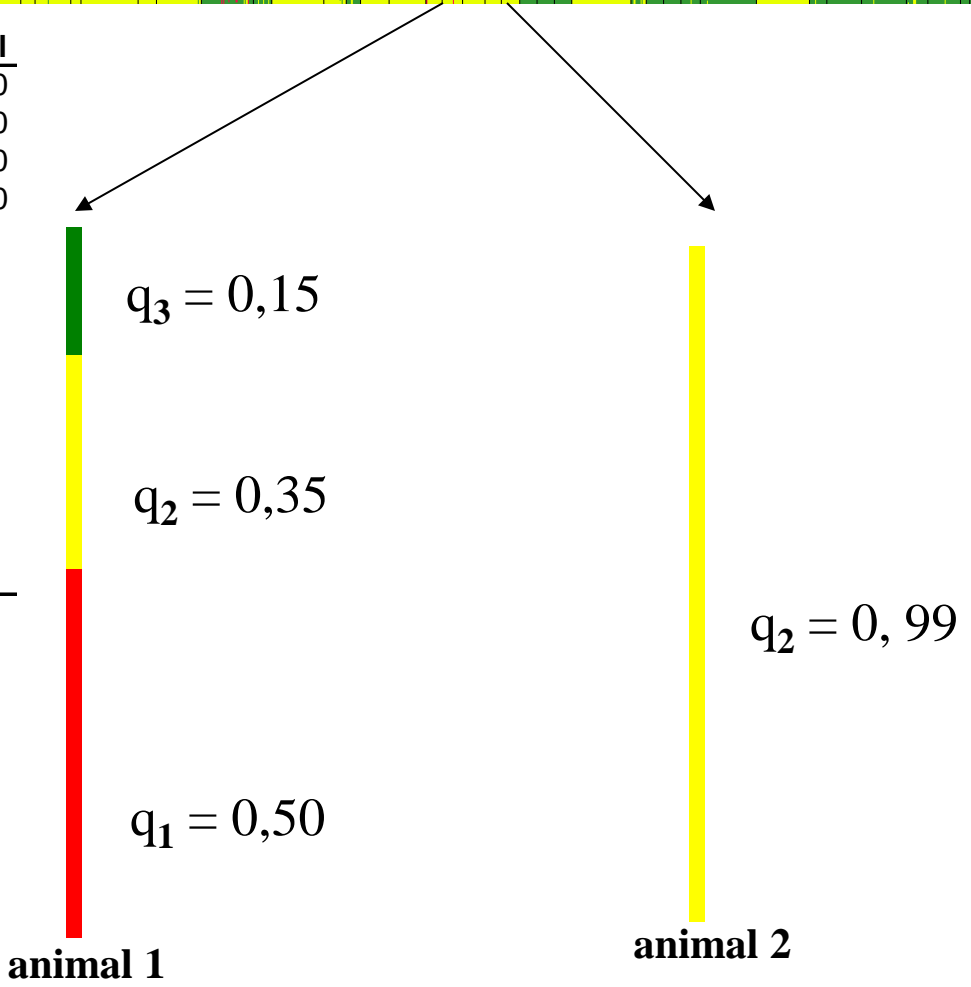


# Estudio de encastes

3 orígenes



|          | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Total |
|----------|---------|---------|---------|-------|
| Animal 1 | 0,500   | 0,350   | 0,150   | 1,000 |
| Animal 2 | 0,005   | 0,990   | 0,005   | 1,000 |
| Animal 3 | 0,300   | 0,300   | 0,400   | 1,000 |
| Animal 4 | 0,550   | 0,400   | 0,050   | 1,000 |
| .        | .       | .       | .       | .     |
| .        | .       | .       | .       | .     |
| .        | .       | .       | .       | .     |
| .        | .       | .       | .       | .     |
| .        | .       | .       | .       | .     |
| .        | .       | .       | .       | .     |
| .        | .       | .       | .       | .     |
| .        | .       | .       | .       | .     |
| .        | .       | .       | .       | .     |



# Origen y composición genética de los animales

## Origen Gamero Cívico



**“Samuel Flores”**



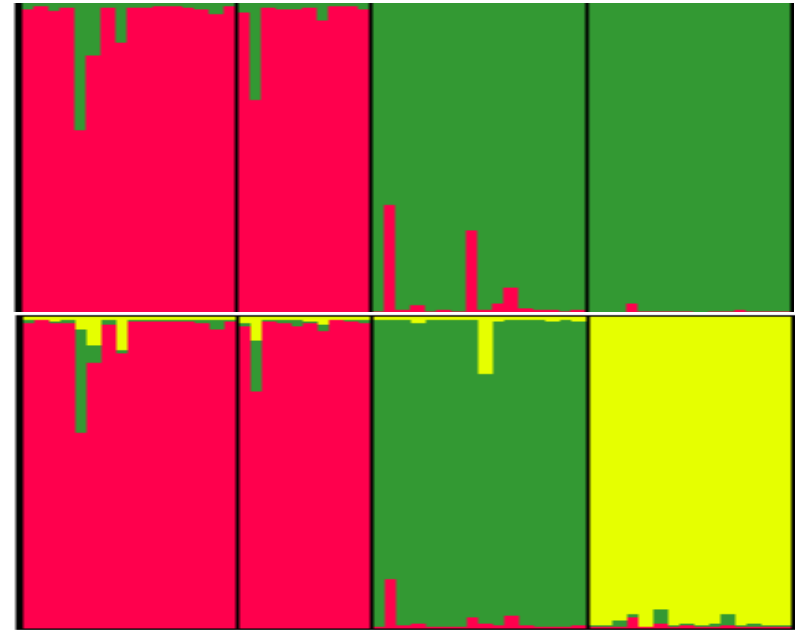
**“Clairac”**



**Hros. Félix Hernández Barrera**

K = 2

K = 3



“Samuel Flores”

M. Agustina López Flores

Hros. Félix Hernández Barrera

“Clairac”

# Origen Carlos Núñez



**“Manolo González”**



**Carlos Núñez**



**“Los Derramaderos”**



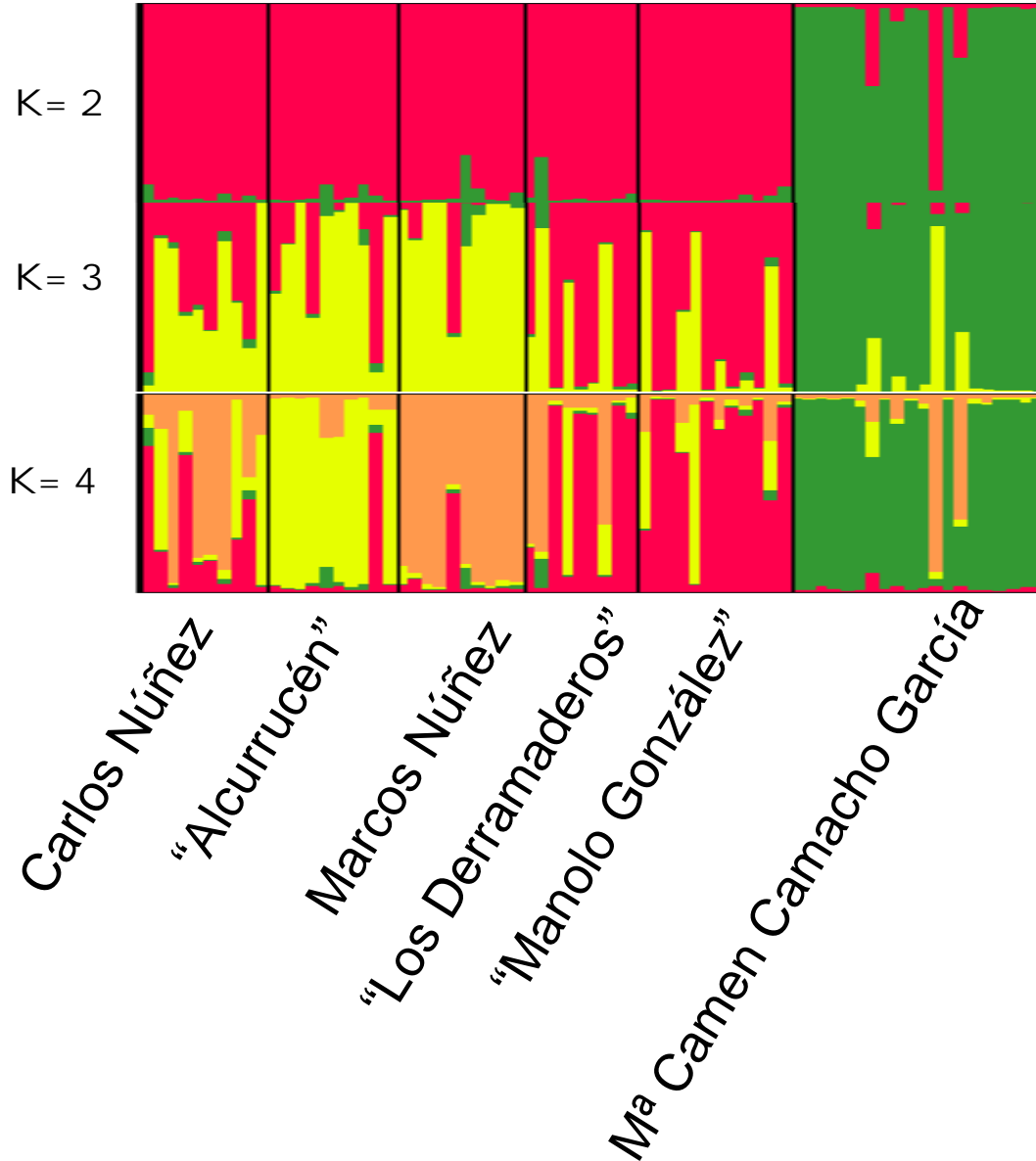
**Marcos Núñez**



**“Alcurrucén”**



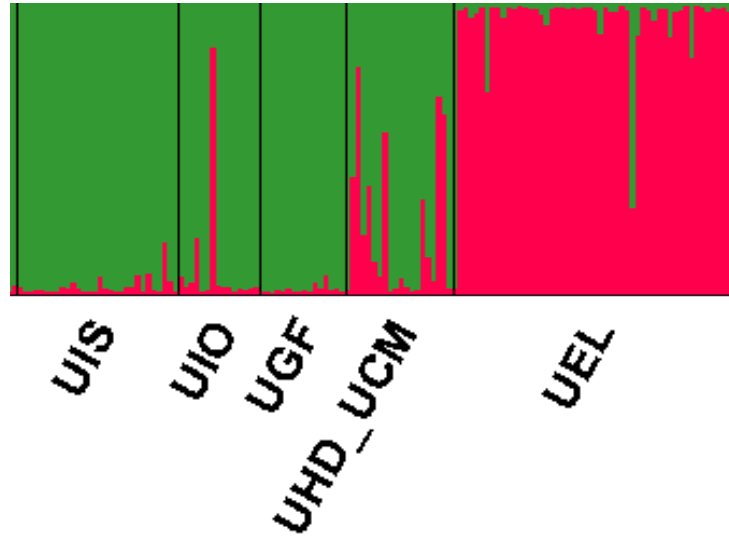
**M<sup>a</sup> Carmen Camacho García**



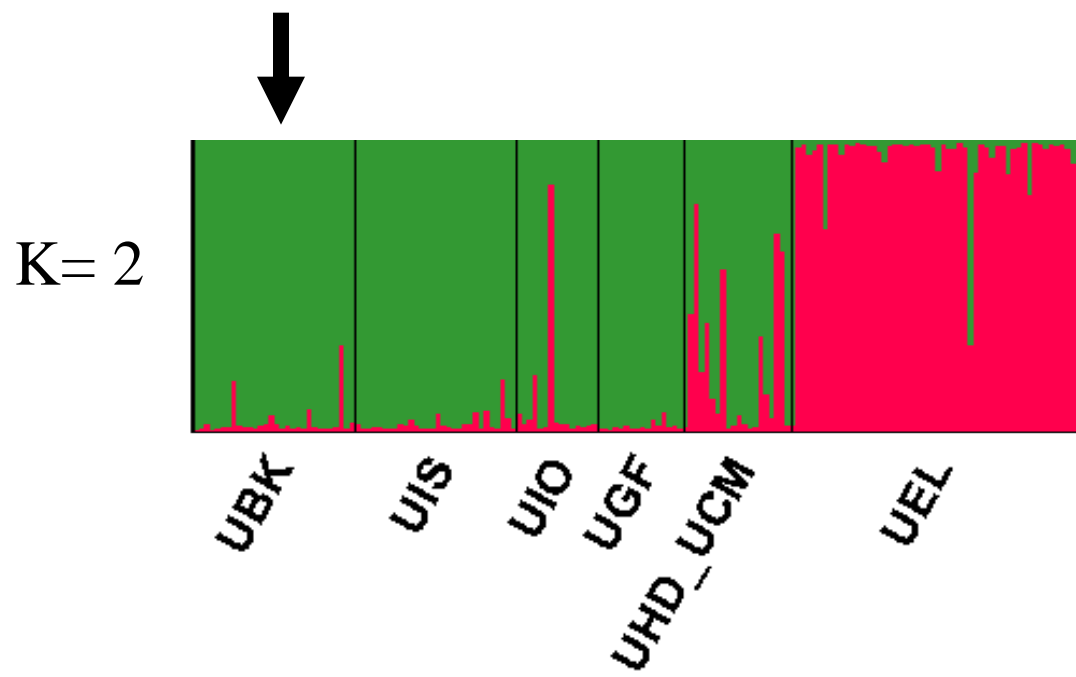
# **Ganaderías origen Murube**

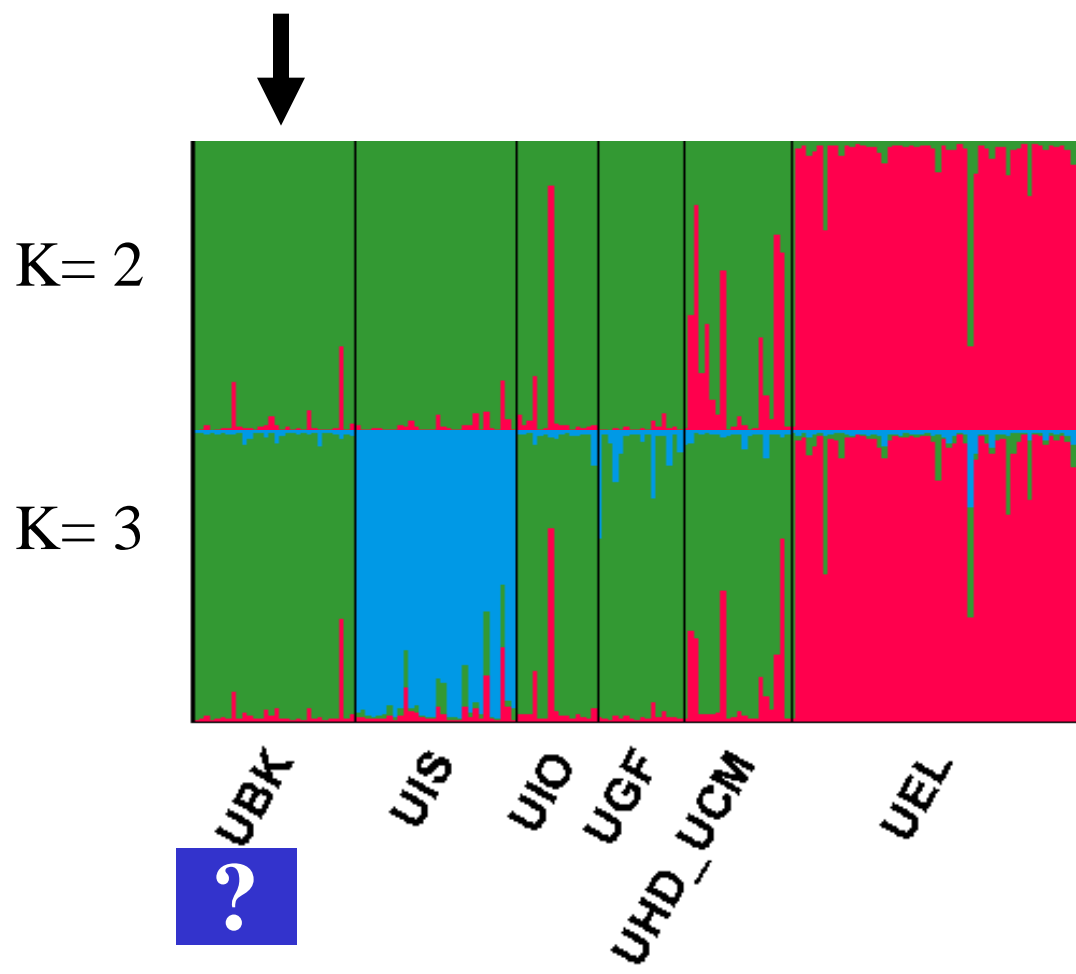
# Ganaderías origen Murube

K= 2

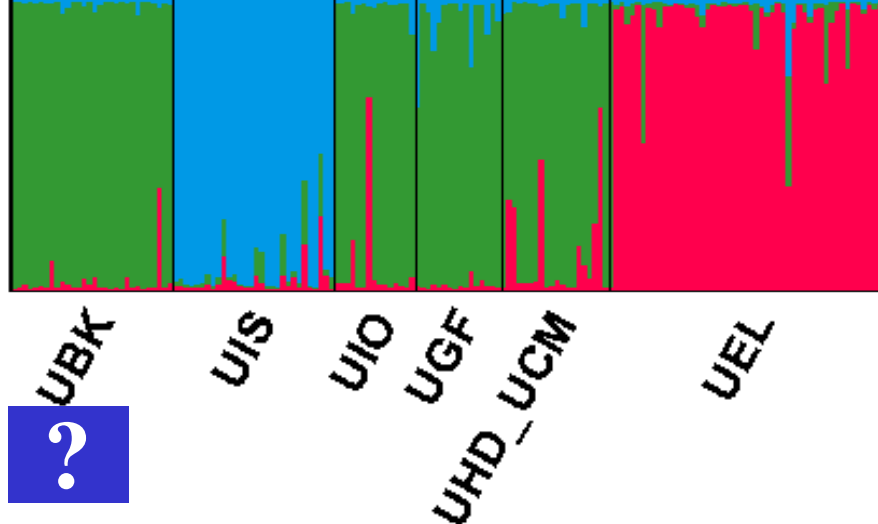








K=3



|   |         | Grupos Genéticos |              |              |
|---|---------|------------------|--------------|--------------|
|   |         | Grupo 1          | Grupo 2      | Grupo 3      |
| ? | UBK     | 0,028            | <b>0,96</b>  | 0,012        |
|   | UHD_UCM | 0,120            | <b>0,86</b>  | 0,020        |
|   | UEL     | <b>0,916</b>     | 0,066        | 0,019        |
|   | UIS     | 0,033            | 0,042        | <b>0,925</b> |
|   | UIO     | 0,073            | <b>0,905</b> | 0,022        |
|   | UGF     | 0,015            | <b>0,91</b>  | 0,075        |

| <b>Grupos Genéticos</b> |                |                      |              |
|-------------------------|----------------|----------------------|--------------|
| <b>Grupo 1</b>          | <b>Grupo 2</b> | <b>Grupo 3</b>       |              |
| <b>UBK/UHD_UCM/UH</b>   |                |                      |              |
|                         | <b>UEL</b>     | <b>D_UCM/UGF/UIO</b> | <b>UIS</b>   |
| <b>UBK1323</b>          | 0,003          | 0,992                | 0,005        |
| <b>UBK1324</b>          | 0,006          | 0,987                | 0,006        |
| <b>UBK1325</b>          | 0,019          | 0,970                | 0,011        |
| <b>UBK1326</b>          | 0,003          | 0,991                | 0,006        |
| <b>UBK1327</b>          | 0,007          | 0,983                | 0,010        |
| •                       | •              | •                    | •            |
| •                       | •              | •                    | •            |
| •                       | •              | •                    | •            |
| <b>UBK1348</b>          | 0,006          | 0,989                | 0,005        |
| <b>UBK1349</b>          | 0,010          | 0,983                | 0,008        |
| <b>UBK1350</b>          | 0,353          | 0,621                | 0,025        |
| <b>UBK1351</b>          | 0,007          | 0,985                | 0,008        |
| <b>UBK1352</b>          | 0,024          | 0,962                | 0,013        |
|                         | <b>0,028</b>   | <b>0,960</b>         | <b>0,012</b> |

# Precauciones

- **No todas las preguntas tienen respuesta**
- **No todas las respuestas tienen que ser coherentes**
- **No todas las respuestas tienen explicación**
- **Las preguntas tienen que ser adecuadas**

# Resumen

## Pruebas basadas en ADN

- a) Comprobaciones de parentesco
- b) Origen y composición genética de animales
- c) Banco de ADN

## Banco de ADN

- a) Trazabilidad**
- b) Caracterización genética**
- c) Enfermedades hereditarias**
- d) Comprobación parentesco**

# Resumen

Pruebas basadas en ADN

- a) Comprobaciones de parentesco
- b) Origen y composición genética de animales
- c) Banco de ADN

**Programa de Mejora**

- a) Conservación de la variabilidad genética**
- b) Selección por méritos genéticos**



# Programa de Mejora

- a) Conservación de la variabilidad genética**
  
- b) Selección por méritos genéticos**

# Conservación de la variabilidad genética



Conservar la **variabilidad genética** de la raza bovina de lidia, especialmente de aquellos **encastes** o líneas que más **contribuyen** a la **diversidad** de la raza



## 4.4 Registro de Méritos:

**Sección de conservación:** Se podrá establecer para encastes en peligro de extinción, e incluirá el 20% de los reproductores con parentesco medio más reducido.

# División en Encastes

La diversidad reconocida en el prototipo racial

## I. Disposiciones generales

### MINISTERIO DEL INTERIOR

**2990** REAL DECRETO 60/2001, de 26 de enero, sobre prototipo racial de la raza bovina de lidia.

La raza bovina de lidia se genera en España en plena Edad Media, caracterizada por su agresividad y resistencia a las fórmulas de manejo convencionales

de procedencia, o a partir de castas o encastes del mismo tipo, guiado en la actualidad mucho por los cruces y de sus cruzamientos por las ganaderías que han llegado a nosotros en su morfología.

La finalidad de la presente es tener el prototipo racial de la raza, basándose en los solos efectos de dotar del

| CASTA/ENCASTE                                    |                      | LÍNEA                 |                                |                        |
|--|----------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1- Casta Cabrera / Miura                         |                      |                       |                                |                        |
| 2- Casta Gallardo / Pablo-Romero                 |                      |                       |                                |                        |
| 3- Casta Navarra                                 |                      |                       |                                |                        |
| Casta Vazqueña                                   |                      | 4- Concha y Sierra    |                                |                        |
|  |                      | 5- Veragua            |                                |                        |
| Casta Vistahermosa                               | 6- Murube-Urquijo    |                       |                                |                        |
|  | 7- Contreras         |                       |                                |                        |
|  | 8- Saltillo          |                       |                                |                        |
|  | Santa Coloma         |                       | 9- Buendía                     |                        |
|  |                      |                       | 10- Graciliano Pérez-Tabernero |                        |
|  |                      |                       | 11- Coquilla                   |                        |
|  |                      |                       | 12 - Cruces, otros             |                        |
|  | 13- Albaserrada      |                       |                                |                        |
|  | 14- Urcola           |                       |                                |                        |
|  | Derivados de Parladé | 15- Gamero-Cívico     |                                |                        |
|  |                      | 16- Pedrajas          |                                |                        |
|  |                      | 17- Conde de la Corte |                                |                        |
|  |                      | Atanasio Fernández    |                                | 18- Atanasio Fernández |
|  |                      |                       |                                | 19- Lisardo Sánchez    |
|  |                      |                       |                                | 20- Cruces             |
|  |                      | Juan Pedro Domecq     |                                | 21- Juan Pedro Domecq  |
|  |                      |                       |                                | 22- Marqués de Domecq  |
|  |                      |                       |                                | 23- Osborne            |
|  |                      |                       |                                | 24- Cruces, otros      |
|  | 25- Núñez            |                       |                                |                        |
|  | 26- Torrestrella     |                       |                                |                        |
|  | Cruces Vistahermosa  | 27- Hidalgo Barquero  |                                |                        |
|  |                      | 28- Vega-Villar       |                                |                        |
|  |                      | 29- Villamarta        |                                |                        |
| 30- Cruces entre castas fundacionales y encastes |                      |                       |                                |                        |

# Definición oficial de Encaste



*Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas*

➤ Artículo 2. Definiciones.

Para cada raza podrán establecerse encastes, estirpes o variedades.

c) **Encaste**, estirpe o variedad: población cerrada de animales de una raza, que ha sido creada a base de aislamiento reproductivo, siempre con determinados individuos de esa raza, sin introducción de material genético distinto, al menos por un mínimo de cinco generaciones.

# BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

---

Miércoles 16 de marzo de 2011

Sec. I.

---

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO

**4817**

*Real Decreto 186/2011, de 18 de febrero, por el que se regula la calificación sanitaria de las ganaderías y explotaciones de reses de lidia y el movimiento de los animales pertenecientes a las mismas.*

Artículo 14. *Infracciones y sanciones.*

En el caso de incumplimiento de lo dispuesto en este real decreto, será de aplicación el régimen de infracciones y sanciones establecido en la Ley 8/2003, de 24 de abril, sin perjuicio de las posibles responsabilidades civiles, penales o de otro orden que pudieran concurrir.

Disposición adicional única. *Encastes en peligro de extinción.*

No obstante lo previsto en este real decreto, para aquellos encastes de la raza de lidia que hayan sido declarados en peligro de extinción por la Comisión Nacional de Coordinación para la conservación, mejora y fomento de razas ganaderas prevista en el artículo 34 del Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, la autoridad competente podrá retrasar el sacrificio obligatorio de los animales reaccionantes positivos por el tiempo preciso para recabar de los mismos el material genético preciso para la conservación del encaste, siempre que ello no supongan un riesgo para la salud pública o la sanidad animal.

Las excepciones que se autoricen serán comunicadas al Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

# Criterios para considerar una raza en peligro de extinción en el catálogo oficial

## 2) Criterio genético: Censo efectivo

| CATEGORIA               | $\Delta F$ |
|-------------------------|------------|
| No en peligro           | <1%        |
| En peligro              | 1-3%       |
| Críticamente en peligro | >3%        |

para que  $\Delta F < 1\%$  es necesario que  $N_e > 50$

Según el criterio genético ( $\Delta F > 1\%$  ó  $N_e < 50$ ) aprobado por la Comisión Nacional de Coordinación para la conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas

| Casta/encaste         | $N_e$ | $\Delta F$ |
|-----------------------|-------|------------|
| Albaserrada           | 21,5  | 2,3        |
| Concha y Sierra       | 18,3  | 2,7        |
| Conde de la Corte     | 21,0  | 2,4        |
| Contreras             | 26,6  | 1,9        |
| Hidalgo Barquero      | 25,0  | 2,0        |
| Marques de Villamarta | 24,3  | 2,1        |
| Miura                 | 32,6  | 1,5        |
| Pablo Romero          | 38,4  | 1,3        |
| Pedrajas              | 9,9   | 5,1        |
| Saltillo              | 25,3  | 2,0        |
| Santa Coloma          | 16,3  | 3,1        |
| Urcola                | 17,6  | 2,8        |
| Vega Villar           | 13,8  | 3,6        |
| Veragua               | 25,1  | 2,0        |
| Promedio de encastes  | 22,6  | 2,5        |
| Raza de Lidia         | 26,0  | 1,9        |

| CATEGORIA               | $\Delta F$ |
|-------------------------|------------|
| No en peligro           | <1%        |
| En peligro              | 1-3%       |
| Críticamente en peligro | >3%        |

La raza en su conjunto y las castas/encastes que la forman deberían de estar considerados en peligro de extinción



Es sabido que en algunas ganaderías los niveles de endogamia pueden ser elevados. ¿A partir de que nivel de endogamia podemos empezar a inquietarnos?

# The Role of Inbreeding in the Extinction of a European Royal Dynasty

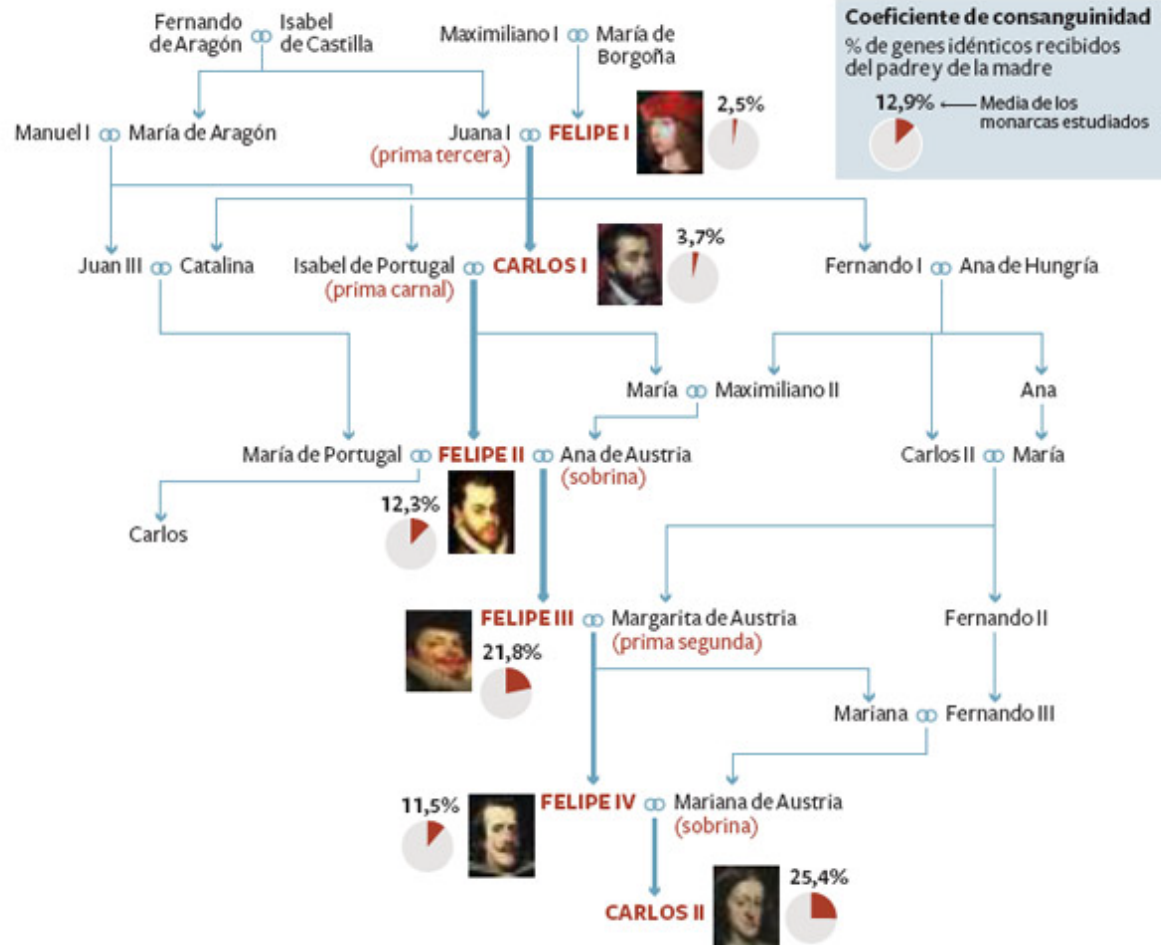
Gonzalo Alvarez<sup>1\*</sup>, Francisco C. Ceballos<sup>1</sup>, Celsa Quinteiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Genética, Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, La Coruña, Spain, <sup>2</sup>Fundación Pública Gallega de Medicina Genómica, Hospital Clínico Universitario, Santiago de Compostela, La Coruña, Spain

## Abstract

The kings of the Spanish Habsburg dynasty (1516–1700) were first cousins and other consanguineous unions were suggested that inbreeding was a major cause of physically and mentally disabled, died in 1700 and not been examined from a genetic perspective. The inbreeding coefficient ( $F$ ) of the Spanish Habsburg kings from a sample of more than 3,000 individuals. The inbreeding coefficient of 0.025 for king Philip I, the founder of the dynasty, to coefficients higher than 0.20. In addition to inbreeding multiple remote ancestors makes a substantial contribution to significant inbreeding depression for survival to 10 generations. Results indicate that inbreeding at the level of first cousins is speculated that the simultaneous occurrence in Carlos II of hormone deficiency and distal renal tubular acidosis most of the complex clinical profile of this king led to the extinction of the dynasty.

## Genealogía de la casa de los Habsburgo en España



# The Role of Inbreeding in the Extinction of a European Royal Dynasty

Gonzalo Alvarez<sup>1\*</sup>, Francisco C. Ceballos<sup>1</sup>, Celsa Quinteiro<sup>2</sup>

**1** Departamento de Genética, Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, La Coruña, Spain, **2** Fundación Pública Gallega de Medicina Genómica, Hospital Clínico Universitario, Santiago de Compostela, La Coruña, Spain

## Abstract

The kings of the Spanish Habsburg dynasty (1516–1700) frequently married close relatives in such a way that uncle-niece, first cousins and other consanguineous unions were prevalent in that dynasty. In the historical literature, it has been suggested that inbreeding was a major cause responsible for the extinction of the dynasty when the king Charles II, physically and mentally disabled, died in 1700 and no children were born from his two marriages, but this hypothesis has not been examined from a genetic perspective. In this article, this hypothesis is checked by computing the inbreeding coefficient ( $F$ ) of the Spanish Habsburg kings from an extended pedigree up to 16 generations in depth and involving more than 3,000 individuals. The inbreeding coefficient of the Spanish Habsburg kings increased strongly along generations from 0.025 for king Philip I, the founder of the dynasty, to 0.254 for Charles II and several members of the dynasty had inbreeding coefficients higher than 0.20. In addition to inbreeding due to unions between close relatives, ancestral inbreeding from multiple remote ancestors makes a substantial contribution to the inbreeding coefficient of most kings. A statistically significant inbreeding depression for survival to 10 years is detected in the progenies of the Spanish Habsburg kings. The results indicate that inbreeding at the level of first cousin ( $F = 0.0625$ ) exerted an adverse effect on survival of  $17.8\% \pm 12.3$ . It is speculated that the simultaneous occurrence in Charles II ( $F = 0.254$ ) of two different genetic disorders: combined pituitary hormone deficiency and distal renal tubular acidosis, determined by recessive alleles at two unlinked loci, could explain most of the complex clinical profile of this king, including his impotence/infertility which in last instance led to the extinction of the dynasty.

# Conservación

Proporcionamos información sobre estructura de la ganadería y diseño de lotes de apareamiento

| Parámetro  |                 |                |
|--|-----------------|----------------|
| Tamaño de la población analizada                             |                 | 4868           |
| Número efectivo de fundadores                                |                 | 11             |
| Número efectivo de ancestros                                 |                 | 6              |
| Número de ancestros que contribuyen con el 50 % de los genes |                 | 3              |
| <hr/>  |                 |                |
| Endogamia (%) en el conjunto de la genealogía                |                 | 12             |
| Porcentaje de animales endogámicos                           |                 | 92             |
| (1) Endogamia (%) de los animales endogámicos                |                 | <b>13</b>      |
| (1) Porcentaje de animales con $F > 6,25$                    |                 | <b>88 (96)</b> |
| (1) Tamaño efectivo de la última generación                  |                 | <b>24</b>      |
| (1) Incremento en endogamia en la última generación          |                 | <b>2,1</b>     |
| Incremento en endogamia (%) durante los próximos 50 años     |                 | 14*            |
| Media del parentesco medio                                   |                 | 25             |
| <hr/>  |                 |                |
| Tamaño efectivo medio (número equivalente de generaciones)   |                 | 30             |
| <hr/>  |                 |                |
| Intervalos entre generaciones                                |                 |                |
|  | Padre-Hijo      | 5,8            |
|  | Padre-Hija      | 6,2            |
|  | Madre-Hijo      | 8,5            |
|  | Madre-Hija      | 7,7            |
|  | Media ponderada | 7,0            |

**\* <5 ausencia de riesgo; 5-15 riesgo bajo; 16-25 riesgo moderado; 26-40 en peligro; > 40 situación crítica**

# Conservación

| Parámetro  |      |
|--|------|
| Tamaño de la población analizada                             | 5158 |
| Número efectivo de fundadores                                | 46   |
| Número efectivo de ancestros                                 | 22   |
| Número de ancestros que contribuyen con el 50 % de los genes | 9    |

# Conservación

| Parámetro  |         |
|--|---------|
| Endogamia (%) en el conjunto de la genealogía              | 3       |
| Porcentaje de animales endogámicos                         | 68      |
| Endogamia (%) de los animales endogámicos                  | 4       |
| Porcentaje de animales con $F > 6,25$                      | 13 (19) |
| Tamaño efectivo de la última generación                    | 69      |
| Incremento en endogamia en la última generación            | 0,7     |
| Incremento en endogamia (%) durante los próximos 50 años   | 4,8*    |
| Media del parentesco medio                                 | 6       |
| Tamaño efectivo medio (número equivalente de generaciones) | 75      |

\* <5 ausencia de riesgo; 5-15 riesgo bajo; 16-25 riesgo moderado; 26-40 en peligro; > 40 situación crítica

# Conservación

| Parámetro                     |     |
|-------------------------------|-----|
| Intervalos entre generaciones |     |
| Padre-Hijo                    | 7,8 |
| Padre-Hija                    | 6,5 |
| Madre-Hijo                    | 8,1 |
| Madre-Hija                    | 7,9 |
| Media ponderada               | 7,3 |

# Conservación

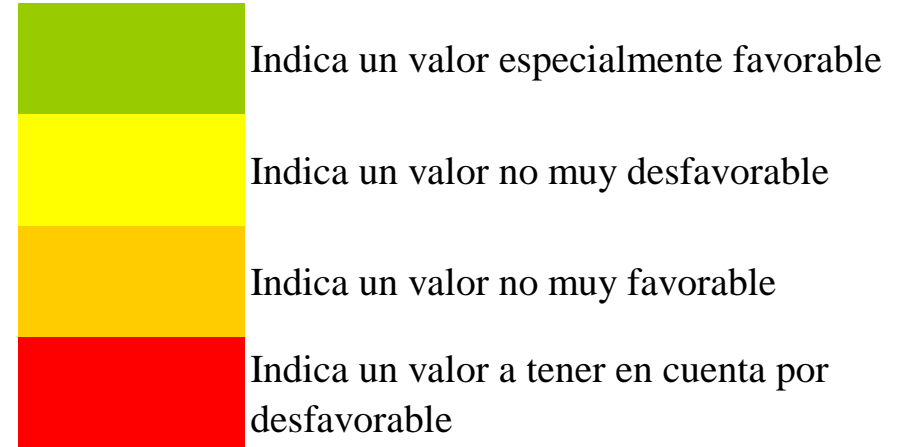
| Parámetro  |                 |                |
|--|-----------------|----------------|
| Tamaño de la población analizada                             |                 | 4868           |
| Número efectivo de fundadores                                |                 | 11             |
| Número efectivo de ancestros                                 |                 | 6              |
| Número de ancestros que contribuyen con el 50 % de los genes |                 | 3              |
| <hr/>  |                 |                |
| Endogamia (%) en el conjunto de la genealogía                |                 | 12             |
| Porcentaje de animales endogámicos                           |                 | 92             |
| (1) Endogamia (%) de los animales endogámicos                |                 | <b>13</b>      |
| (1) Porcentaje de animales con $F > 6,25$                    |                 | <b>88 (96)</b> |
| (1) Tamaño efectivo de la última generación                  |                 | <b>24</b>      |
| (1) Incremento en endogamia en la última generación          |                 | <b>2,1</b>     |
| Incremento en endogamia (%) durante los próximos 50 años     |                 | 14*            |
| Media del parentesco medio                                   |                 | 25             |
| <hr/>  |                 |                |
| Tamaño efectivo medio (número equivalente de generaciones)   |                 | 30             |
| <hr/>  |                 |                |
| Intervalos entre generaciones                                |                 |                |
|  | Padre-Hijo      | 5,8            |
|  | Padre-Hija      | 6,2            |
|  | Madre-Hijo      | 8,5            |
|  | Madre-Hija      | 7,7            |
|  | Media ponderada | 7,0            |

**\* <5 ausencia de riesgo; 5-15 riesgo bajo; 16-25 riesgo moderado; 26-40 en peligro; > 40 situación crítica**



# Conservación

| Parámetro  |                |
|--|----------------|
| Tamaño de la población analizada                             | 4868           |
| Número efectivo de fundadores                                | 11             |
| Número efectivo de ancestros                                 | 6              |
| Número de ancestros que contribuyen con el 50 % de los genes | 3              |
|  |                |
| Endogamia (%) en el conjunto de la genealogía                | 12             |
| Porcentaje de animales endogámicos                           | 92             |
| (1) Endogamia (%) de los animales endogámicos                | <b>13</b>      |
| (1) Porcentaje de animales con F > 6,25                      | <b>88 (96)</b> |
| (1) Tamaño efectivo de la última generación                  | <b>24</b>      |
| (1) Incremento en endogamia en la última generación          | <b>2,1</b>     |
| Incremento en endogamia (%) durante los próximos 50 años     | 14*            |
| Media del parentesco medio                                   | 25             |
|  |                |
| Tamaño efectivo medio (número equivalente de generaciones)   | 30             |
|  |                |
| Intervalos entre generaciones                                |                |
| Padre-Hijo   | 5,8            |
| Padre-Hija   | 6,2            |
| Madre-Hijo   | 8,5            |
| Madre-Hija   | 7,7            |
| Media ponderada  | 7,0            |



**\* <5 ausencia de riesgo; 5-15 riesgo bajo; 16-25 riesgo moderado; 26-40 en peligro; > 40 situación crítica**

# Conservación

## Endogamia posibles apareamientos

| VACAS  |            | SEMENTALES |            |            |            |            |            |            |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| CODIGO | NOMBRE     | SEMENTAL 1 | SEMENTAL 2 | SEMENTAL 3 | SEMENTAL 4 | SEMENTAL 5 | SEMENTAL 6 | SEMENTAL 7 |
| VACA 1 | SIMPATICA  | 0,071289   | 0,088867   | 0,083984   | 0,091797   | 0,090820   | 0,109863   | 0,117920   |
| VACA 2 | GRACIOSA   | 0,106445   | 0,110596   | 0,109375   | 0,096191   | 0,106445   | 0,110596   | 0,109375   |
| VACA 3 | ABANDONADA | 0,138672   | 0,148529   | 0,138367   | 0,128662   | 0,124146   | 0,188354   | 0,120728   |
| VACA 4 | ORQUESTADA | 0,112793   | 0,093262   | 0,106445   | 0,110107   | 0,127563   | 0,112488   | 0,125977   |
| VACA 5 | REÑIDORA   | 0,086182   | 0,107910   | 0,114990   | 0,117432   | 0,152405   | 0,132996   | 0,109070   |
| VACA 6 | LAMENTABLE | 0,068359   | 0,094360   | 0,099365   | 0,107178   | 0,096985   | 0,095184   | 0,111450   |
| VACA 7 | HERMÉTICA  | 0,149292   | 0,156433   | 0,128662   | 0,140381   | 0,084595   | 0,080750   | 0,081543   |

# Resumen

**Programa de Mejora**

a) Conservación de la variabilidad genética

b) Selección por méritos genéticos

# Selección por mérito genético



Mejora de **caracteres** que afectan al **comportamiento** durante la lidia



## 4.4 Registro de Méritos:

### Sección de selección.

- Se podrá establecer para cada ganadería que realice evaluaciones genéticas o para conjuntos de ganaderías o incluso encastes, en que dadas las conexiones genéticas entre las distintas ganaderías que voluntariamente se agrupen, permitan realizar evaluaciones genéticas conjuntas.
- Esta sección incluirá aquellos reproductores mejorantes que se encuentren entre el 20% mejor para alguno de los caracteres funcionales registrados en una misma evaluación, con una precisión de la estimación superior al 50% para el carácter funcional en cuestión.
- Dichos reproductores mejorantes se clasificarán por variedades o encastes de acuerdo con lo establecido en el Programa de mejora de la raza de lidia.

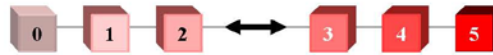
# Caracteres de comportamiento

1 Programa de Mejora Genética de la U.C.T.L.

## FICHA DE EVALUACIÓN DE CARACTERES DE COMPORTAMIENTO PARA LA LIDIA A PIE EN FESTEJOS PICADOS Y LA TIENDA

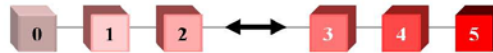
### 1. BRAVURA

Capacidad del animal para luchar hasta la muerte en todas las suertes de la lidia.



### 2. TOREABILIDAD

Ansia del animal de coger aquello que se mueve, es decir, los vuelos del capote y de la muleta.



### 3. FIEREZA

Carácter que da emoción al espectador. Embestir con empuje y fuerza, empleando todo su cuerpo en el ataque, tanto al caballo como a la muleta. Conservar la potencia física a lo largo de la lidia con la simple disminución natural que causa la suerte de varas, la pérdida de sangre y el esfuerzo continuado. Su carácter contrario es el de no transmitir, aquel animal ante el que el público es insensible por carecer la lucha de emoción.



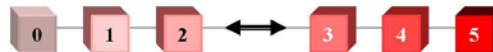
### 4. FUERZA

Vigor, robustez y resistencia durante todo el espectáculo o tienda.



### 5. MOVILIDAD

Los animales se desplazan con facilidad y sin hacer esperar, fundamentalmente cuando se les cita.



### 6. RECORRIDO

Recorrido que se desplaza en cada arrancada después del engaño (capote o muleta).



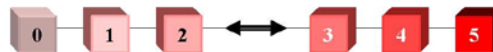
### 7. METER LA CARA

Llevar la cara humillada a lo largo de la arrancada.



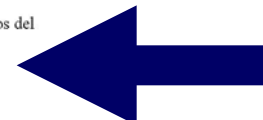
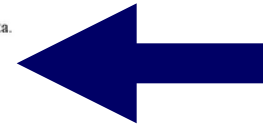
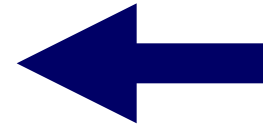
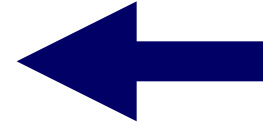
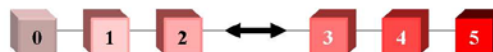
### 8. NOBLEZA

Un animal noble permite que el torero esté delante de él relajadamente. Es el carácter contrario al genio.



### 9. FIJEZA

Persistencia de la atención durante todo el espectáculo o tienda, orientándose sólo hacia los estímulos del actuante.



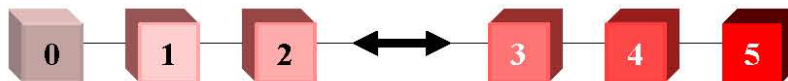
# Caracteres de comportamiento

**1** Programa de Mejora Genética de la U.C.T.L.

## FICHA DE EVALUACIÓN DE CARACTERES DE COMPORTAMIENTO PARA LA LIDIA A PIE EN FESTEJOS PICADOS Y LA TIENTA

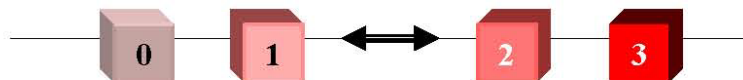
### 1. BRAVURA

Capacidad del animal para luchar hasta la muerte en todas las suertes de la lidia.



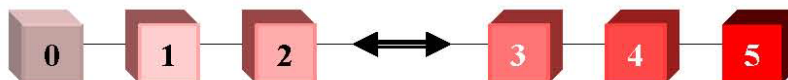
### 4. FUERZA

Vigor, robustez y resistencia durante todo el espectáculo o tienta.



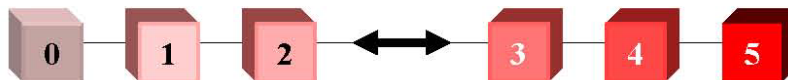
### 5. MOVILIDAD

Los animales se desplazan con facilidad y sin hacer esperar, fundamentalmente cuando se les cita.




### 9. FIJEZA

Persistencia de la atención durante todo el espectáculo o tienta, orientándose sólo hacia los estímulos del actuante.

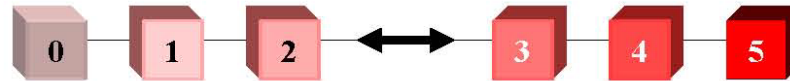


# Caracteres de comportamiento

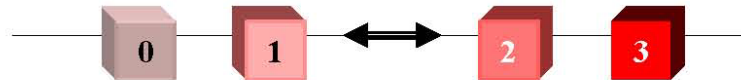
 Programa de Mejora Genética de la U.C.T.L.

## FICHA DE EVALUACIÓN DE CARACTERES DE COMPORTAMIENTO PARA LA LIDIA A PIE EN FESTEJOS PICADOS Y LA TIENTA

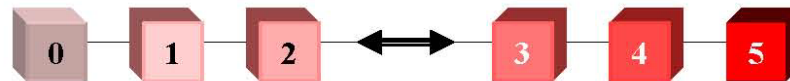
Capacidad del animal para luchar hasta la muerte en todas las suertes de la lidia.



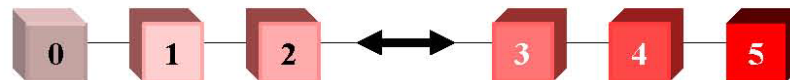
Vigor, robustez y resistencia durante todo el espectáculo o tienta.



Los animales se desplazan con facilidad y sin hacer esperar, fundamentalmente cuando se les cita.



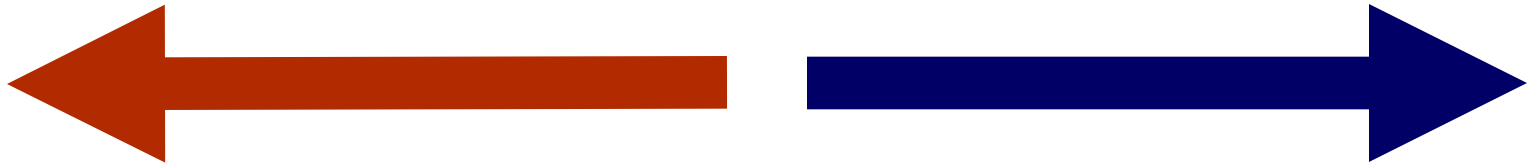
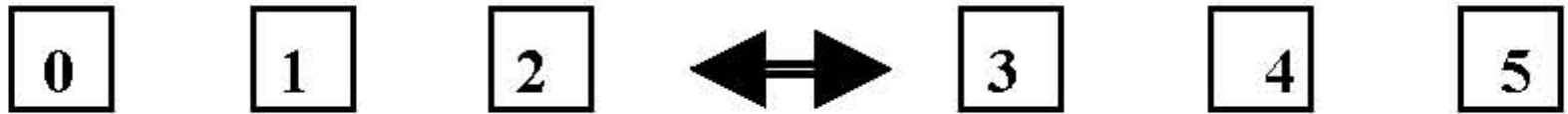
Persistencia de la atención durante todo el espectáculo o tienta, orientándose sólo hacia los estímulos del actuante.



# Caracteres de comportamiento

---

Capacidad del animal para luchar hasta la muerte en todas las suertes de la lidia.





# Caracteres de comportamiento

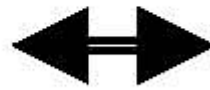
---

Capacidad del animal para luchar hasta la muerte en todas las suertes de la lidia.

0

1

2



3

~~4~~

5



# Ejemplo de la UCTL

| Estructura de los datos          | Total  |
|----------------------------------|--------|
| Nº de animales                   | 44.215 |
| Nº de animales con dato          | 8.649  |
| Nº de animales base              | 4.085  |
| Nº padres con datos de progenie  | 547    |
| Nº madres con datos de progenie  | 4.726  |
| Nº abuelos con datos de progenie | 1.356  |
| Nº abuelas con datos de progenie | 3.570  |
| Nº hijos con datos / padre       | 15,8   |
| Nº hijos con datos / madre       | 1,8    |

1 Programa de Mejora Genética de la U.C.T.L.

## FICHA DE EVALUACIÓN DE CARACTERES DE COMPORTAMIENTO PARA LA LIDIA A PIE EN FESTEJOS PICADOS Y LA TIENTA

Código Genealógico: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
 Prueba - (T)ienta/(F)estejo: \_\_\_\_\_ Tipo de festejo\*: \_\_\_\_\_  
 Plaza: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Lidiador: \_\_\_\_\_  
 Evaluador: \_\_\_\_\_ Sigla de la ganadería: \_\_\_\_\_

Marcar con una cruz la nota que corresponda

**1. BRAVURA**  
 Capacidad del animal para acometer hasta el final del espectáculo o tienta.  
 0  1  2  3  4  5

**2. TOREABILIDAD**  
 Ansia del animal de coger aquello que se mueve, es decir, los vuelos del capote y de la muleta.

0  1  2  3  4  5

**3. FIEREZA**  
 Carácter que da emoción al espectador. Embestir con empuje y fuerza, empleando todo su cuerpo en el ataque, tanto al caballo como a la muleta. Conservar la potencia física a lo largo de la lidia con la simple disminución natural que causa la suerte de varas, la pérdida de sangre y el esfuerzo continuado. Su carácter contrario es el de no transmitir, aquel animal ante el que el público es insensible por carecer la lucha de emoción.

0  1  2  3  4  5

**4. FUERZA**  
 Vigor, robustez y resistencia durante todo el espectáculo o tienta.

0  1  2  3

**5. MOVILIDAD**  
 Capacidad de desplazarse el animal con agilidad y velocidad, cuándo y hacia dónde se le cite.

0  1  2  3  4  5

**6. RECORRIDO**  
 Recorrido que se desplaza en cada arrancada después del engaño (capote o muleta).

0  1  2  3  4  5

**7. METER LA CARA**  
 Llevar la cara humillada a lo largo de la arrancada.

0  1  2  3

**8. NOBLEZA**  
 Un animal noble permite que el torero esté delante de él relajadamente. Es el carácter contrario al genio.

0  1  2  3  4  5

**9. FIJEZA**  
 Persistencia de la atención durante todo el espectáculo o tienta, orientándose sólo hacia los estímulos del actuante.

0  1  2  3  4  5

# Ejemplo de la UCTL

## Variabilidad de la heredabilidad

|                      | <b>Heredabilidades</b> |              |               |
|----------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                      | <b>Mínimo</b>          | <b>Media</b> | <b>Máximo</b> |
| <b>Bravura</b>       | 0,13                   | 0,23         | 0,40          |
| <b>Toreabilidad</b>  | 0,16                   | 0,27         | 0,49          |
| <b>Fiereza</b>       | 0,10                   | 0,28         | 0,75          |
| <b>Fuerza</b>        | 0,03                   | 0,19         | 0,36          |
| <b>Movilidad</b>     | 0,11                   | 0,23         | 0,49          |
| <b>Recorrido</b>     | 0,03                   | 0,26         | 0,53          |
| <b>Meter la cara</b> | 0,13                   | 0,25         | 0,38          |
| <b>Nobleza</b>       | 0,15                   | 0,32         | 0,57          |
| <b>Fijeza</b>        |                        | 0,40         |               |
| <b>Media</b>         | <b>0,13</b>            | <b>0,25</b>  | <b>0,44</b>   |

# Parámetros genéticos de una ganadería

## Heredabilidades y correlaciones genéticas

|               | Bravura     | Toreabilidad | Fiereza     | Movilidad   | Recorrido   | Meter la cara | Nobleza     |
|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|
| Bravura       | <b>0,21</b> |              |             |             |             |               |             |
| Toreabilidad  | 0,69        | <b>0,30</b>  |             |             |             |               |             |
| Fiereza       | 0,60        | 0,55         | <b>0,23</b> |             |             |               |             |
| Movilidad     | 0,75        | 0,58         | 0,74        | <b>0,25</b> |             |               |             |
| Recorrido     | 0,46        | 0,86         | 0,38        | 0,39        | <b>0,31</b> |               |             |
| Meter la cara | 0,53        | 0,87         | 0,34        | 0,35        | 0,77        | <b>0,34</b>   |             |
| Nobleza       | 0,56        | 0,85         | 0,19        | 0,35        | 0,80        | 0,80          | <b>0,34</b> |

# Interacción genotipo-medio

Plasticidad y robustez:

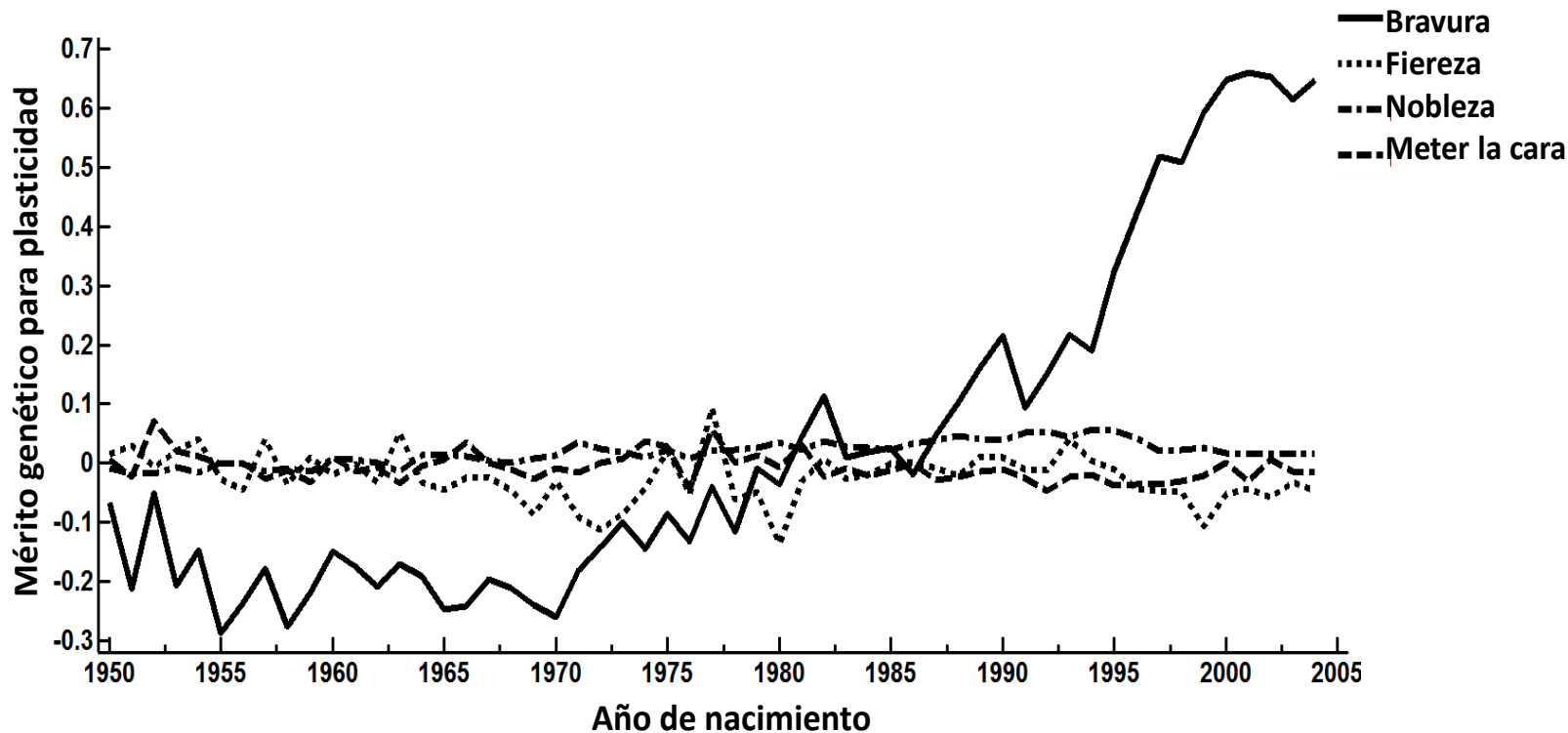
| Carácter      | $h^2$ hembras (tienta) | $h^2$ machos (plaza) | Correlación genética |
|---------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| Bravura       | 0,35                   | 0,33                 | 0,69                 |
| Nobleza       | 0,36                   | 0,14                 | 0,94                 |
| Meter la cara | 0,39                   | 0,25                 | 0,63                 |
| Fiereza       | 0,44                   | 0,28                 | 0,87                 |
| Promedio      | 0,38                   | 0,25                 | 0,78                 |



# Evolución de la plasticidad

## Plasticidad y robustez:

Mérito genético plasticidad = mérito genética hembras (tienta) – mérito genético machos (plaza)



# Méritos genéticos

| <b>Estructura genética de los datos</b> |               | <b>Sementales</b>                 |                | <b>103</b>             |                  |                        |                  |
|---|---------------|-----------------------------------|----------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|
|   |               | <b>Madres</b>                     |                | <b>707</b>             |                  |                        |                  |
|   |               | <b>Abuelos</b>                    |                | <b>191</b>             |                  |                        |                  |
|   |               | <b>Abuelas</b>                    |                | <b>487</b>             |                  |                        |                  |
|   |               | <b>Nº de animales calificados</b> |                | <b>1933</b>            |                  |                        |                  |
|   |               | <b>Nº de animales vivos</b>       |                | <b>802</b>             |                  |                        |                  |
| <b>Animal</b>                           |               | <b>Endog.</b>                     | <b>Parent.</b> | <b>BRAVURA</b>         |                  | <b>TOREABILIDAD</b>    |                  |
| <b>Código</b>                           | <b>Nombre</b> | <b>(1)</b>                        | <b>(2)</b>     | <b>Mérito genético</b> | <b>Corr. (3)</b> | <b>Mérito genético</b> | <b>Corr. (3)</b> |
| <b>UCT2004M040</b>                      | EVACUADOR     | 7,7                               | 10,4           | 193                    | 0,66             | 152                    | 0,72             |
| <b>UCT2007H438</b>                      | HEBILLERA     | 6,4                               | 8,9            | 167                    | 0,52             | 126                    | 0,58             |
| <b>UCT2007H527</b>                      | HUSMEADORA    | 9,6                               | 10,0           | 164                    | 0,52             | 142                    | 0,58             |
| <b>UCT2007H435</b>                      | ESTAMBRE      | 11,7                              | 10,2           | 164                    | 0,53             | 128                    | 0,58             |
| <b>UCT2007M047</b>                      | NEUMONICO     | 3,1                               | 8,7            | 161                    | *                | 130                    | *                |
| <b>UCT2007H457</b>                      | LATINA        | 5,8                               | 9,3            | 161                    | 0,52             | 109                    | 0,57             |
| <b>UCT2003H001</b>                      | NOTARIA       | 4,2                               | 9,1            | 160                    | 0,57             | 166                    | 0,62             |
| <b>UCT2007H525</b>                      | IMPUGNABLE    | 4,4                               | 9,2            | 158                    | 0,52             | 137                    | 0,58             |

| Estructura genética de los datos |            | Sementales                 |                | 103             |           |                 |           |
|----------------------------------|------------|----------------------------|----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
|                                  |            | Madres                     |                | 707             |           |                 |           |
|                                  |            | Abuelos                    |                | 191             |           |                 |           |
|                                  |            | Abuelas                    |                | 487             |           |                 |           |
|                                  |            | Nº de animales calificados |                | 1933            |           |                 |           |
|                                  |            | Nº de animales vivos       |                | 802             |           |                 |           |
| Animal                           |            | Endog.<br>(1)              | Parent.<br>(2) | BRAVURA         |           | TOREABILIDAD    |           |
| Código                           | Nombre     |                            |                | Mérito genético | Corr. (3) | Mérito genético | Corr. (3) |
| UCT2004M040                      | EVACUADOR  | 7,7                        | 10,4           | 193             | 0,66      | 152             | 0,72      |
| UCT2007H438                      | HEBILLERA  | 6,4                        | 8,9            | 167             | 0,52      | 126             | 0,58      |
| UCT2007H527                      | HUSMEADORA | 9,6                        | 10,0           | 164             | 0,52      | 142             | 0,58      |
| UCT2007H435                      | ESTAMBRE   | 11,7                       | 10,2           | 164             | 0,53      | 128             | 0,58      |
| UCT2007M047                      | NEUMONICO  | 3,1                        | 8,7            | 161             | *         | 130             | *         |
| UCT2007H457                      | LATINA     | 5,8                        | 9,3            | 161             | 0,52      | 109             | 0,57      |
| UCT2003H001                      | NOTARIA    | 4,2                        | 9,1            | 160             | 0,57      | 166             | 0,62      |
| UCT2007H525                      | IMPUGNABLE | 4,4                        | 9,2            | 158             | 0,52      | 137             | 0,58      |

| Valor del Índice | Porcentaje mejor en que se sitúa |
|------------------|----------------------------------|
| 100              | 50,0                             |
| 105              | 42,1                             |
| 110              | 34,5                             |
| 115              | 27,4                             |
| 120              | 21,2                             |
| 125              | 15,9                             |
| 130              | 11,5                             |
| 135              | 8,1                              |
| 140              | 5,5                              |
| 145              | 3,6                              |
| 150              | 2,3                              |
| 155              | 1,4                              |
| 160              | 0,8                              |

#### 4.4 Registro de Méritos:

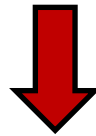
**Sección de selección:** Esta sección incluirá aquellos reproductores mejorantes que se encuentren entre el 20% mejor para alguno de los caracteres funcionales registrados en una misma evaluación, con una precisión de la estimación superior al 50% para el carácter funcional en cuestión.

**Sección de conservación:** Se podrá establecer para encastes en peligro de extinción, e incluirá el 20% de los reproductores con parentesco medio más reducido.

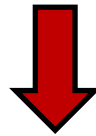


# Factores limitantes para la selección

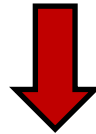
**División en encastes y escasa utilización de reproducción asistida**



**Reducida conexión genética entre explotaciones**



**Selección dentro de explotación**



**Censo efectivo reducido**

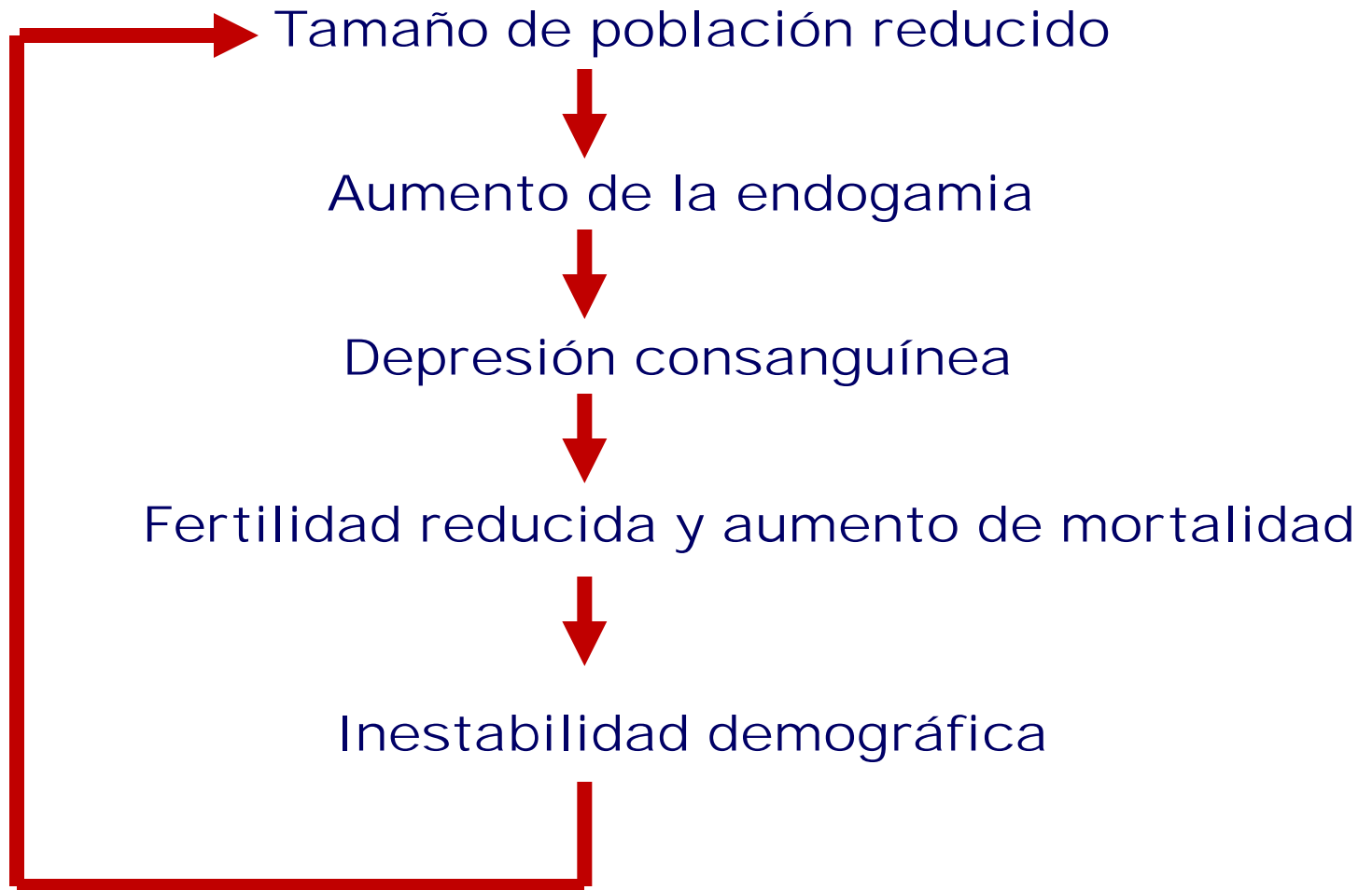


# Factores limitantes para la selección



- **Los censos reducidos, a su vez, provocan dos consecuencias que se retroalimentan:**
  - a) Incremento de la consanguinidad**
  - b) Escasa intensidad de selección posible**

# Consecuencia práctica: Círculo vicioso de la extinción



# Utilización del cruzamiento

- ❖ Explotación de las diferencias genéticas entre encastes
  
- ❖ Estrategias:
  - **Habitual o frecuentemente utilizada: Formación de sintéticos y selección**
  
  - **Cruzamiento:**
    - 1) **Explotación de la complementariedad**
  
    - 2) **Explotación de la heterosis y complementariedad**

# Por qué puede ser útil la I.A.

## ❖ En selección

- **Para conectar genéticamente las ganaderías,.....**

**.... en segundo lugar para incrementar el  $n^0$  de padres ( $>N_e$ ).....**

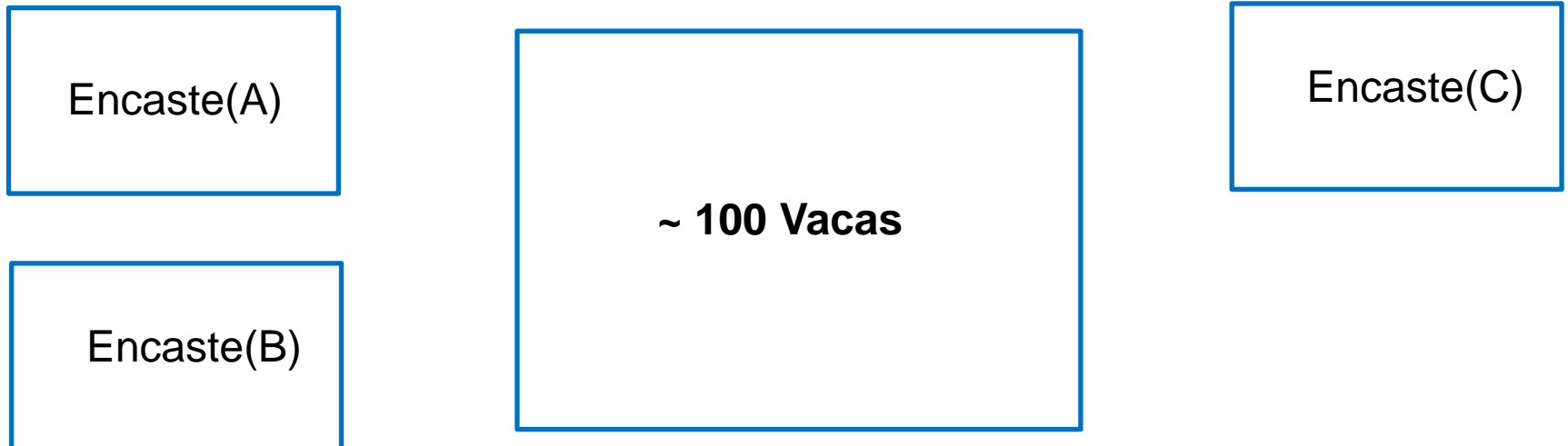
**.... en tercer lugar para valorar toros por descendencia y....**

**....muy en cuarto lugar para difundir la superioridad genética detectada**

# Por qué puede ser útil la I.A.

## ❖ En cruzamiento

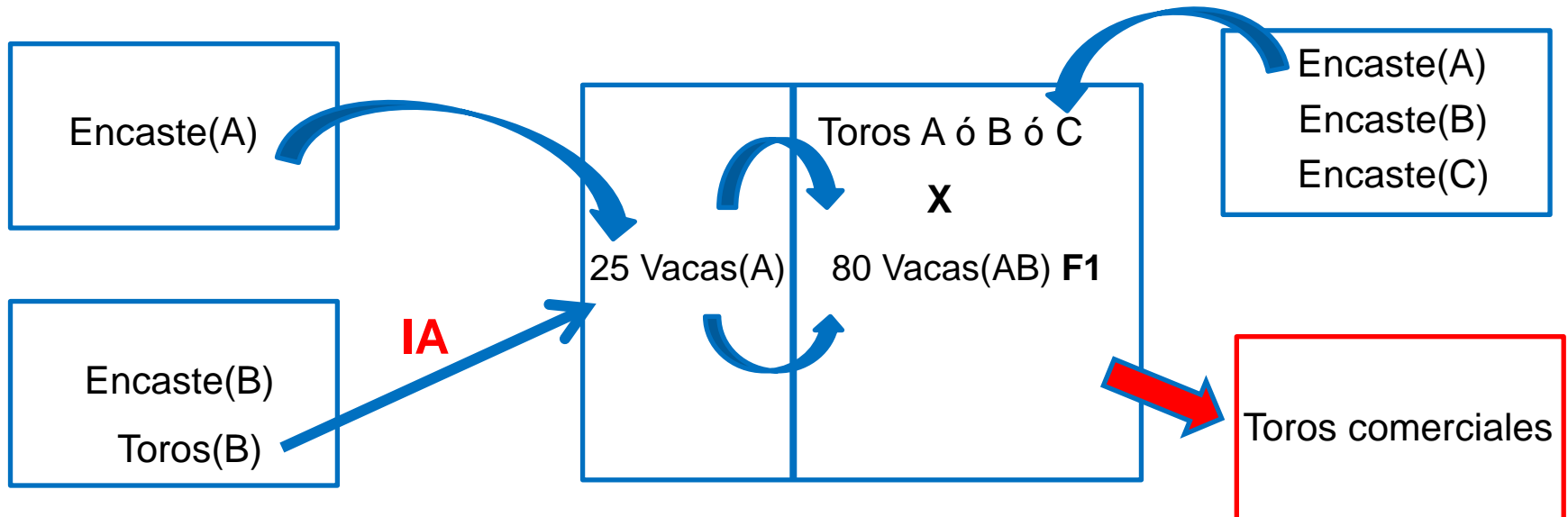
- **En general, para reducir el número de sementales necesarios**
- **Especialmente si queremos utilizar la estrategia de explotación de la heterosis**



# Por qué puede ser útil la I.A.

## ❖ En cruzamiento

- En general, para reducir el número de sementales necesarios
- Especialmente si queremos utilizar la estrategia de explotar la heterosis



# Conclusiones

- ❖ Muchos de los caracteres de comportamiento, si son puntuados con suficiente rigor, manifiestan heredabilidades que permiten ser seleccionados en el sentido deseado
- ❖ Los elevados niveles de endogamia en algunos encastes o ganaderías dificultarán cualquier progreso genético por selección
- ❖ Para decidir sobre selección o conservación es prioritario organizar las ganaderías en función de las variedades reconocidas en el prototipo racial de la raza bovina de lidia
- ❖ Para poder aplicar el RD 186/2011 es necesario declarar formalmente qué encastes se consideran en peligro de extinción
- ❖ La estrategia de cruzamiento para explotar tanto la heterosis como la complementariedad puede ser una buena estrategia dentro de esta raza



Gracias por su atención

