

2ª JORNADA DE GANADERÍA CRIOLLA

Evaluación Genética y uso de DEPs en Sistemas de Cría Bovina



por Sebastián Munilla



Departamento de Producción Animal
Facultad de Agronomía – UBA



04/03/2017 - LA NACIÓN - CAMPO

Carne. De la cultura de los DEP's a la selección natural, la grieta ganadera

Mientras unos sostienen que con la estadística se puede tener el toro ideal, los otros advierten que es más fácil saber de números que de buenas vacas; caminos para optimizar la renta

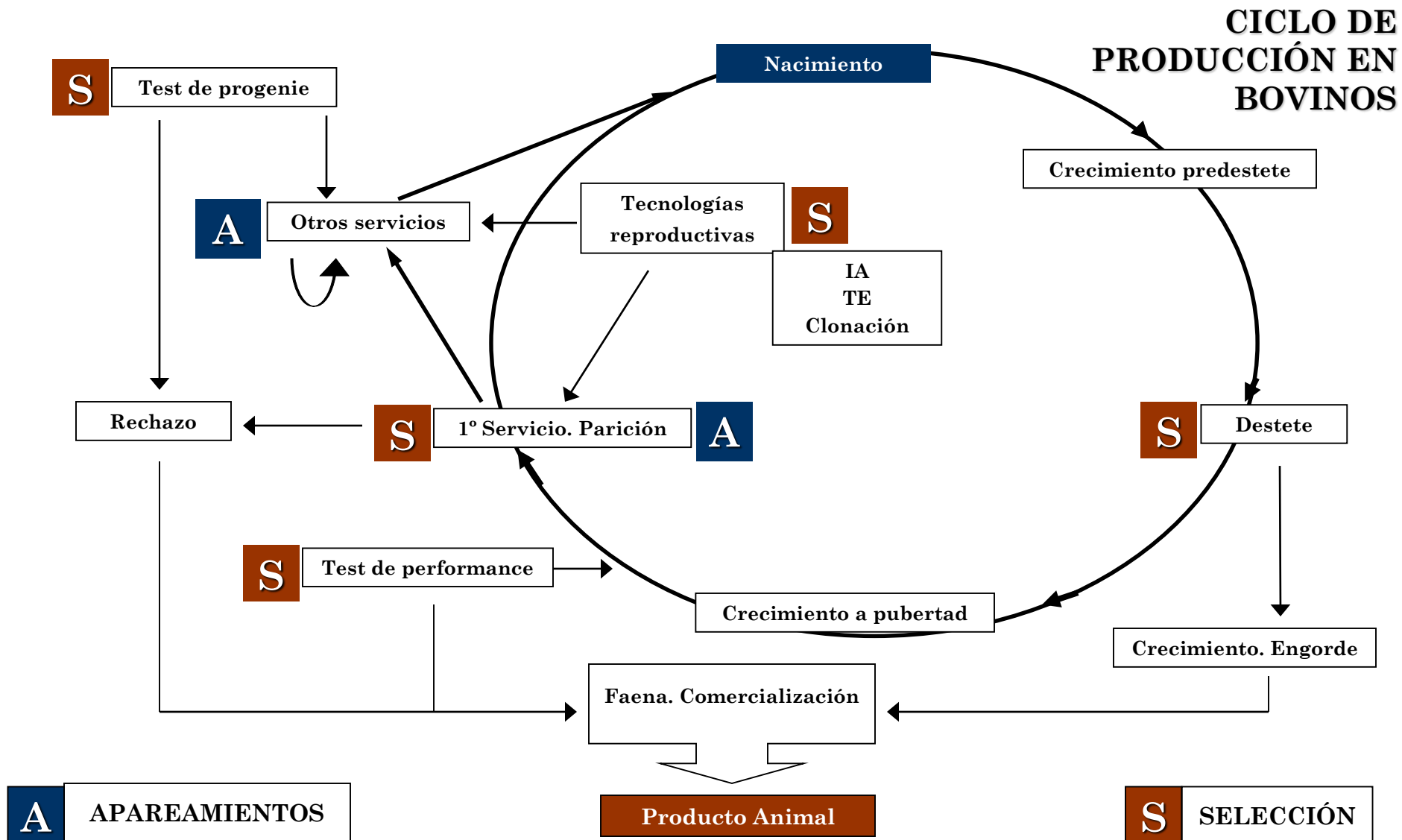
Por un lado...

Subyace en el sistema de producción basado en los DEP's la idea de que en un toro: "Usted puede tenerlo todo". Entonces es la carrera por los mejores números, por el mejor individuo, cada día más y cada camada "mejor". La batalla es por el mejor marketing, por tener el toro más caro de EE.UU., por la moda: "Si lo usa fulano...". Hay muchos (¿demasiados?) intereses en juego.

¿Hay realmente una grieta?**NO ME PEGUEN****SOY UNA DEP****Por otro...**

Es la visión de quienes creen que el secreto de la cría está en la vaca y no en el "super" toro. La vaca funcional, fértil, adaptada al medio, de buena estructura, longeva, mansa y que destete un alto porcentaje de su peso cada año. Se le da menos valor a los DEP's y los certificados, y más a la capacidad de selección: es mucho más fácil saber de números que de buenas vacas.

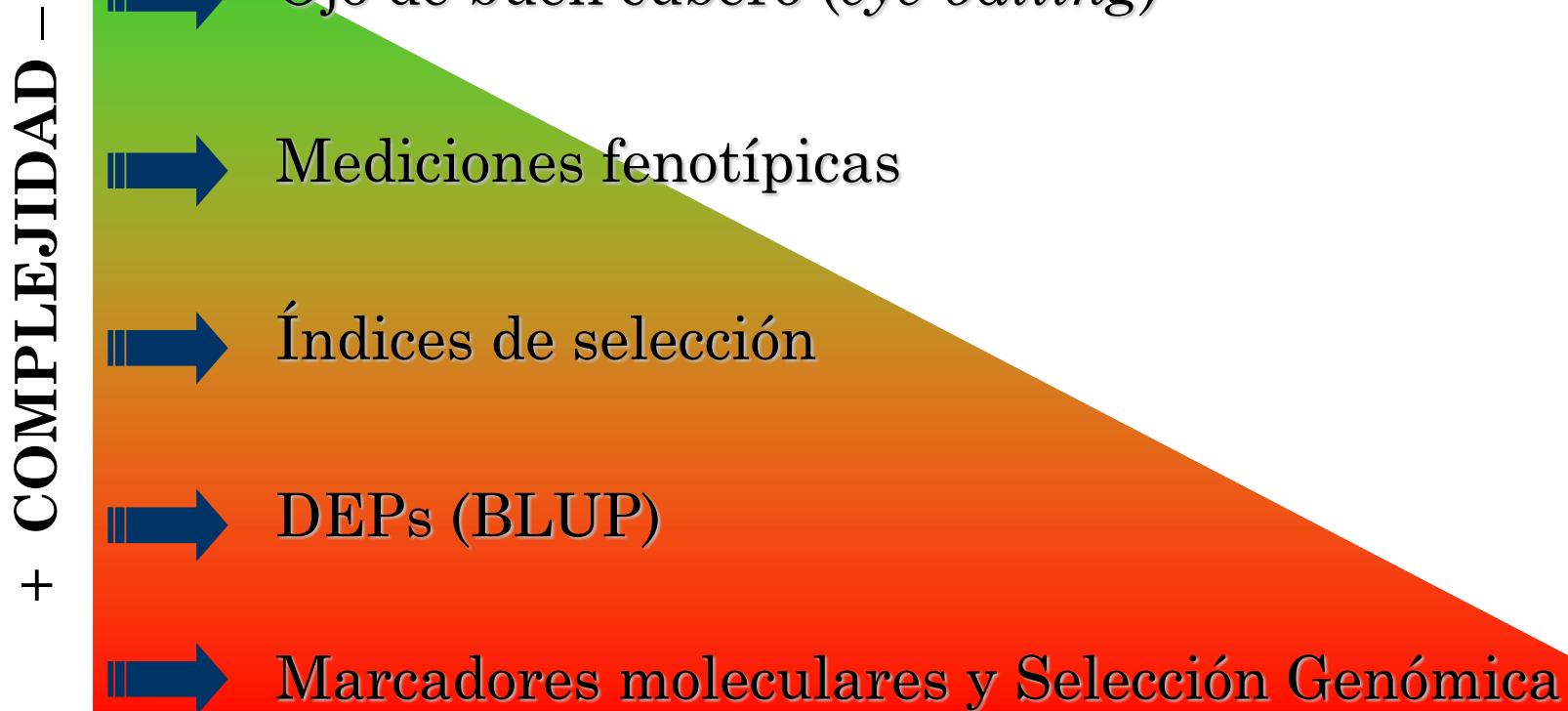
OPORTUNIDADES DE MGA



OPORTUNIDADES DE MGA

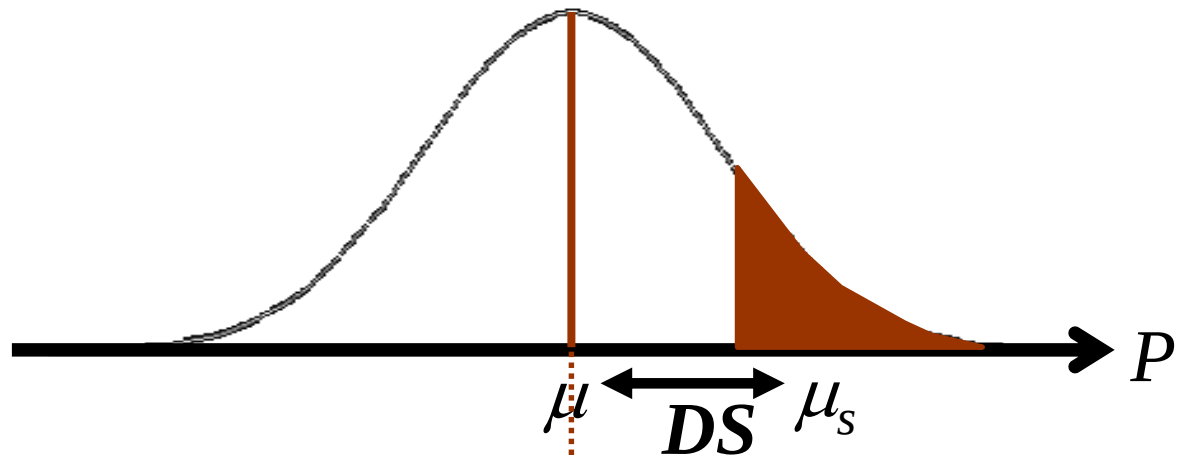
S SELECCIÓN

Evolución de los criterios de selección:



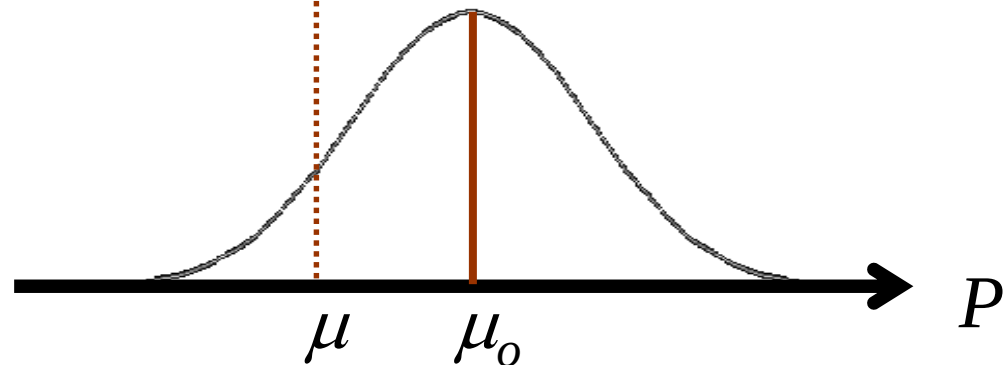
RESPUESTA A LA SELECCIÓN

IDEA CENTRAL: desplazar la media poblacional



Características del MGA

- Alta relación beneficio/costo.
- Permanente.
- Lento.

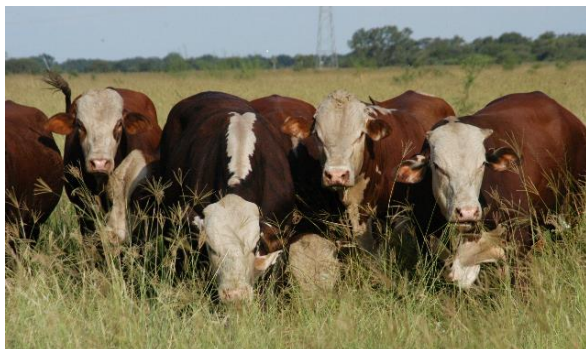


PROGRAMA DE EVALUACIÓN GENÉTICA

Características

- ❖ Evaluación simultánea de poblaciones animales de considerable tamaño; *ej.* razas dentro de un país
- ❖ Objetivo: estimar DEPs de animales criados en diferentes ambientes y regímenes de crianza
- ❖ Método de predicción: BLUP
- ❖ Involucran el esfuerzo colectivo de **criadores**, las **asociaciones** que los nuclea y las **instituciones** que llevan adelante los cálculos.

PROGRAMA DE EVALUACIÓN GENÉTICA



Microsoft Excel - Planilla PegBraf.xls

Archivo Edición Formato Herramientas Datos Ventana

Inicio Insertar Referencias Formato Cálculo

75%

Mostrar iconos de la barra de herramientas

Responde con gestos... Responde con gestos...

Al

ASOCIACION BRAFORD ARGENTINA

Responder con cambios

ASOCIACION BRAFORD ARGENTINA

REGISTRO DE NACIMIENTO Y DESTETE

Nombre de la Cabaña: Rto de Criador:

NACIMIENTO										MADRE										PADRE										DESTETE										OBS
RP	CP	FECHA	SEPO	TS	PESO	RP	HBA	RAZA	EDAD	RP	APODO	NOMBRE	HBA	RAZA	FECHA	PESO	M1	OBS																						
1	001	2007/001	1	JA	10	001	001	CALABRES	10	001	CALABRES	MELIC CALABRES	001	001	2007/001	200	1																							
2	002	2007/002	1	JA	10	002	002	GRINGO	10	002	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	002	002	2007/002	200	1																							
3	003	2007/003	1	JA	10	003	003	GRINGO	10	003	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	003	003	2007/003	200	1																							
4	004	2007/004	1	JA	10	004	004	GRINGO	10	004	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	004	004	2007/004	200	1																							
5	005	2007/005	1	JA	10	005	005	GRINGO	10	005	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	005	005	2007/005	200	1																							
6	006	2007/006	1	JA	10	006	006	GRINGO	10	006	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	006	006	2007/006	200	1																							
7	007	2007/007	1	JA	10	007	007	GRINGO	10	007	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	007	007	2007/007	200	1																							
8	008	2007/008	1	JA	10	008	008	GRINGO	10	008	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	008	008	2007/008	200	1																							
9	009	2007/009	1	JA	10	009	009	GRINGO	10	009	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	009	009	2007/009	200	1																							
10	010	2007/010	1	JA	10	010	010	GRINGO	10	010	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	010	010	2007/010	200	1																							
11	011	2007/011	1	JA	10	011	011	GRINGO	10	011	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	011	011	2007/011	200	1																							
12	012	2007/012	1	JA	10	012	012	GRINGO	10	012	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	012	012	2007/012	200	1																							
13	013	2007/013	1	JA	10	013	013	GRINGO	10	013	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	013	013	2007/013	200	1																							
14	014	2007/014	1	JA	10	014	014	GRINGO	10	014	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	014	014	2007/014	200	1																							
15	015	2007/015	1	JA	10	015	015	GRINGO	10	015	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	015	015	2007/015	200	1																							
16	016	2007/016	1	JA	10	016	016	GRINGO	10	016	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	016	016	2007/016	200	1																							
17	017	2007/017	1	JA	10	017	017	GRINGO	10	017	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	017	017	2007/017	200	1																							
18	018	2007/018	1	JA	10	018	018	GRINGO	10	018	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	018	018	2007/018	200	1																							
19	019	2007/019	1	JA	10	019	019	GRINGO	10	019	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	019	019	2007/019	200	1																							
20	020	2007/020	1	JA	10	020	020	GRINGO	10	020	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	020	020	2007/020	200	1																							
21	021	2007/021	1	JA	10	021	021	GRINGO	10	021	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	021	021	2007/021	200	1																							
22	022	2007/022	1	JA	10	022	022	GRINGO	10	022	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	022	022	2007/022	200	1																							
23	023	2007/023	1	JA	10	023	023	GRINGO	10	023	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	023	023	2007/023	200	1																							
24	024	2007/024	1	JA	10	024	024	GRINGO	10	024	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	024	024	2007/024	200	1																							
25	025	2007/025	1	JA	10	025	025	GRINGO	10	025	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	025	025	2007/025	200	1																							
26	026	2007/026	1	JA	10	026	026	GRINGO	10	026	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	026	026	2007/026	200	1																							
27	027	2007/027	1	JA	10	027	027	GRINGO	10	027	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	027	027	2007/027	200	1																							
28	028	2007/028	1	JA	10	028	028	GRINGO	10	028	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	028	028	2007/028	200	1																							
29	029	2007/029	1	JA	10	029	029	GRINGO	10	029	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	029	029	2007/029	200	1																							
30	030	2007/030	1	JA	10	030	030	GRINGO	10	030	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	030	030	2007/030	200	1																							
31	031	2007/031	1	JA	10	031	031	GRINGO	10	031	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	031	031	2007/031	200	1																							
32	032	2007/032	1	JA	10	032	032	GRINGO	10	032	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	032	032	2007/032	200	1																							
33	033	2007/033	1	JA	10	033	033	GRINGO	10	033	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	033	033	2007/033	200	1																							
34	034	2007/034	1	JA	10	034	034	GRINGO	10	034	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	034	034	2007/034	200	1																							
35	035	2007/035	1	JA	10	035	035	GRINGO	10	035	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	035	035	2007/035	200	1																							
36	036	2007/036	1	JA	10	036	036	GRINGO	10	036	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	036	036	2007/036	200	1																							
37	037	2007/037	1	JA	10	037	037	GRINGO	10	037	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	037	037	2007/037	200	1																							
38	038	2007/038	1	JA	10	038	038	GRINGO	10	038	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	038	038	2007/038	200	1																							
39	039	2007/039	1	JA	10	039	039	GRINGO	10	039	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	039	039	2007/039	200	1																							
40	040	2007/040	1	JA	10	040	040	GRINGO	10	040	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	040	040	2007/040	200	1																							
41	041	2007/041	1	JA	10	041	041	GRINGO	10	041	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	041	041	2007/041	200	1																							
42	042	2007/042	1	JA	10	042	042	GRINGO	10	042	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	042	042	2007/042	200	1																							
43	043	2007/043	1	JA	10	043	043	GRINGO	10	043	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	043	043	2007/043	200	1																							
44	044	2007/044	1	JA	10	044	044	GRINGO	10	044	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	044	044	2007/044	200	1																							
45	045	2007/045	1	JA	10	045	045	GRINGO	10	045	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	045	045	2007/045	200	1																							
46	046	2007/046	1	JA	10	046	046	GRINGO	10	046	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	046	046	2007/046	200	1																							
47	047	2007/047	1	JA	10	047	047	GRINGO	10	047	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	047	047	2007/047	200	1																							
48	048	2007/048	1	JA	10	048	048	GRINGO	10	048	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	048	048	2007/048	200	1																							
49	049	2007/049	1	JA	10	049	049	GRINGO	10	049	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	049	049	2007/049	200	1																							
50	050	2007/050	1	JA	10	050	050	GRINGO	10	050	GRINGO	LAS LLAS CTRIQUAM	050	050	2007/050	200	1																							

Inicio

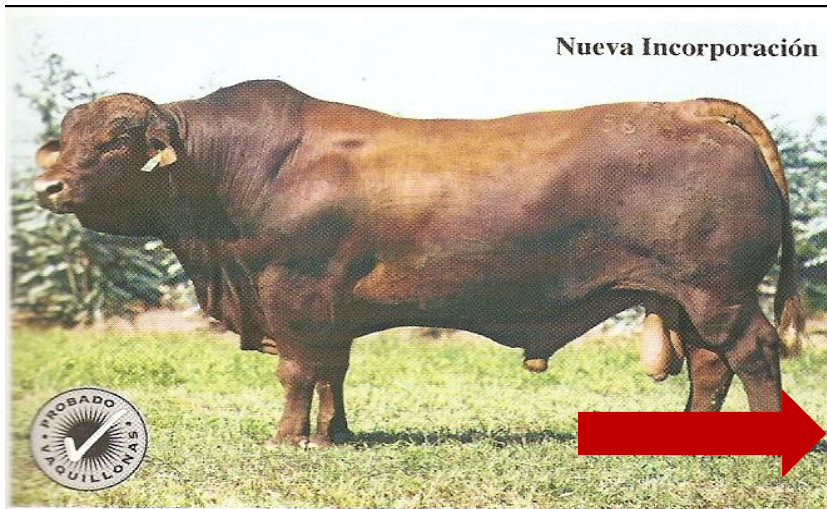


Genética	PN	PD	AM	CM	PF	CE
DEP	-0.1	+1.8	+0.8	+1.7	+8.2	+1.1
PREC	0.86	0.83	0.27		0.67	0.48
Promedio	+0.2	+5.1	+1.3	+3.9	+11.4	+0.4

Fuente: PegBraf 2011

PROGRAMA DE EVALUACIÓN GENÉTICA

Nueva Incorporación



Cardal

Las Lilas 5603A Cardenal Iberá G5



PAN: 35,0 kg.

Cruces Y544 Y616

PAD: 195 kg. / 95

Cruces Don Abdon Y3102

PAF: 478 kg. / 99

Gure Echea Y631 Seleccionado

Frame: 5,2

Guardián Y195 Iberá

C.E.: 43 cm.

Leonor 6568 Iberá Y206C

Peso Adulto: 900 kg.

Las Lilas Y206 Controlada

DATOS DE PERFORMANCE GENETICO

	PN	PD	AM	CM	PF	CE	AOB	GD	MAR
DEP	+0.7	+15.5	+2.0	+9.8	+20.0	+1.5	+2.38	+0.05	-0.04
PREC	0.96	0.95	0.59		0.88	0.90	0.81	0.86	0.81

Fuente: UBA, ERBra 2007



Yasí Porá

Las Lilas 73 Yasín Relmún G3



PAN: 37,0 kg.

Guardian Y8135 Yaraví Araucano

PAD: 224 kg. / 106

Corralero Y683 Yastá Champ

PAF: 551 kg. / 117

Caledonia Y80 Champ

Frame: 6,0

Guardian Y7993 R.O. T/E

C.E.: 42 cm.

Las Lilas 8506 Relmún Y1032 G2

Peso Adulto: 1000 kg.

Las Lilas Y1032 Preparatorio

DATOS DE PERFORMANCE GENETICO

	PN	PD	AM	CM	PF	CE	AOB	GD	MAR
DEP	+1.5	+12.4	+3.4	+9.6	+22.6	+0.5	+1.51	+0.09	+0.04
PREC	0.72	0.65	0.42		0.54	0.54	0.40	0.37	0.45

Fuente: UBA, ERBra 2007

DEP's: DEFINICIÓN

Una definición:

Diferencia esperada en la performance promedio de la progenie de un reproductor respecto a la performance promedio de la progenie de otro reproductor.

	Toros	N	DEPpn	PN		
Alto	4	87	2,5	35,3		
Bajo	5	83	-0,4	31,6		
Diferencia			2,9	3,7		

Fuente: Arnold y col. (1990), *Livest. Prod. Sci.*, 25:31.

DEP's: INTERPRETACIÓN

¿Qué representan?

- La performance esperada de la progenie del reproductor, en términos relativos:
 - ☑ Relativos a la progenie de otro reproductor
 - ☑ NO son una predicción absoluta de la diferencia
- En su interpretación más sencilla, las DEPs permiten ranquear los animales de la población evaluada según su mérito para el carácter.

DEP's: CÁLCULO

¿Cómo se obtienen las DEPs?

GENEALOGÍA

DATO (AJUSTADO)

$$\begin{aligned}
 DEP_{animal} = & b_1 \left(\frac{DEP_{padre} + DEP_{madre}}{2} \right) + b_2 (y_{animal} - \mu_i) + \\
 & + b_3 \left[\frac{\sum_{k=1}^n \left(DEP_{k\text{-ésimo hijo}} - \frac{1}{2} DEP_{madre(o padre) del k\text{-ésimo hijo}} \right)}{n} \right]
 \end{aligned}$$

DEP PROGENIE – DEP PAREJA



DEP's: VALIDACIÓN

Regresión del PN progenie en la DEP de su padre

TABLE 2. Summary of studies that evaluated effectiveness of sire selection by regressing progeny (grandprogeny) performance on sire (maternal grandsire) expected progeny differences (EPD) for various beef cattle traits.

Item ^a	No. sires or maternal grandsires	No. progeny or grandprogeny	Regression coefficient	
			Expected	Realized ^b
Regression of progeny BBW on sire BBW EPD				
Barkhouse et al. (1998)	241	3,490	1.0	1.25 ± 0.09 kg (<i>P</i> < 0.05)
Basarab et al. (1994)	23	674	1.0	1.06 ± 0.14 kg
Clark et al. (2004)	224	3,554	1.0	1.03 ± 0.09 kg
Mahrt et al. (1990)	46	457	1.0	1.18 ± 0.20 kg
Notter and Cundiff (1991)	101	1,750	1.0	1.09 ± 0.12 kg
Nugent et al. (1991)	49	438	1.0	1.10 ± 0.20 kg
Nugent and Notter (1991)	27	204	1.0	1.00 ± 0.40 kg
Núñez-Domínguez et al. (1993b)	251	2,883	1.0	1.04 ± 0.10 kg
Van Vleck and Cundiff (2004)	647	8,507	1.0	1.05 ± 0.04 kg

$$PN = \mu + \beta \text{ DEP}_{PN} + e$$

Fuente: Thrift & Thrift (2006), *The Prof. Anim. Sci.* 22:413.

DEP's: VALIDACIÓN

Regresión del PD progenie en la DEP de su padre

TABLE 2. Summary of studies that evaluated effectiveness of sire selection by regressing progeny (grandprogeny) performance on sire (maternal grandsire) expected progeny differences (EPD) for various beef cattle traits.

Item ^a	No. sires or maternal grandsires	No. progeny or grandprogeny	Regression coefficient	
			Expected	Realized ^b
Regresson of Progeny WBW on sire WBW EPD				
Barkhouse et al. (1988)	241	3,238	1.0	0.98 ± 0.13 kg
Basarab et al. (1994)	23	636	1.0	0.45 ± 0.18 kg (P < 0.01)
Clark et al. (2004)	224	3,604	1.0	0.66 ± 0.11 kg ^c
Mahrt et al. (1990)	46	437	1.0	0.75 ± 0.24 kg
Notter and Cundiff (1991)	114	1,870	1.0	0.79 ± 0.14 kg (P < 0.01)
Núñez-Dominguez et al. (1993b)	271	2,910	1.0	0.88 ± 0.11 kg
Van Vleck and Cundiff (2004)	646	7,880	1.0	0.86 ± 0.05 kg

$$PD = \mu + \beta \text{ DEP}_{PD} + e$$

Fuente: Thrift & Thrift (2006), *The Prof. Anim. Sci.* 22:413.

DEP's Y ALGO MÁS...

Medidas de confiabilidad:

■ PRECISIÓN

- ☑ Correlación e/ DEP y el verdadero mérito genético
- ☑ Es un valor entre 0 y 1

Nivel	Precisión	Comentario
Baja	< 0,40	Incierta
Medio baja	0,40 a 0,60	Digna de atención, pero riesgosa
Medio alta	0,60 a 0,80	Meritoria, al permitir comparar con cierta confianza
Alta	> 0,80	Buena exactitud. Permite comparaciones confiables

DEP's Y ALGO MÁS...

Medidas de confiabilidad:

■ CAMBIO POSIBLE

- ☑ Error estándar de la predicción
- ☑ Se presenta como un cuadro de doble entrada, donde para cada carácter y cada nivel de exactitud, se tabula el valor en el que se espera que cambie la DEP (en más o en menos)
- ☑ Define un intervalo de confianza para el valor de la DEP.

DEP's: Y ALGO MÁS...

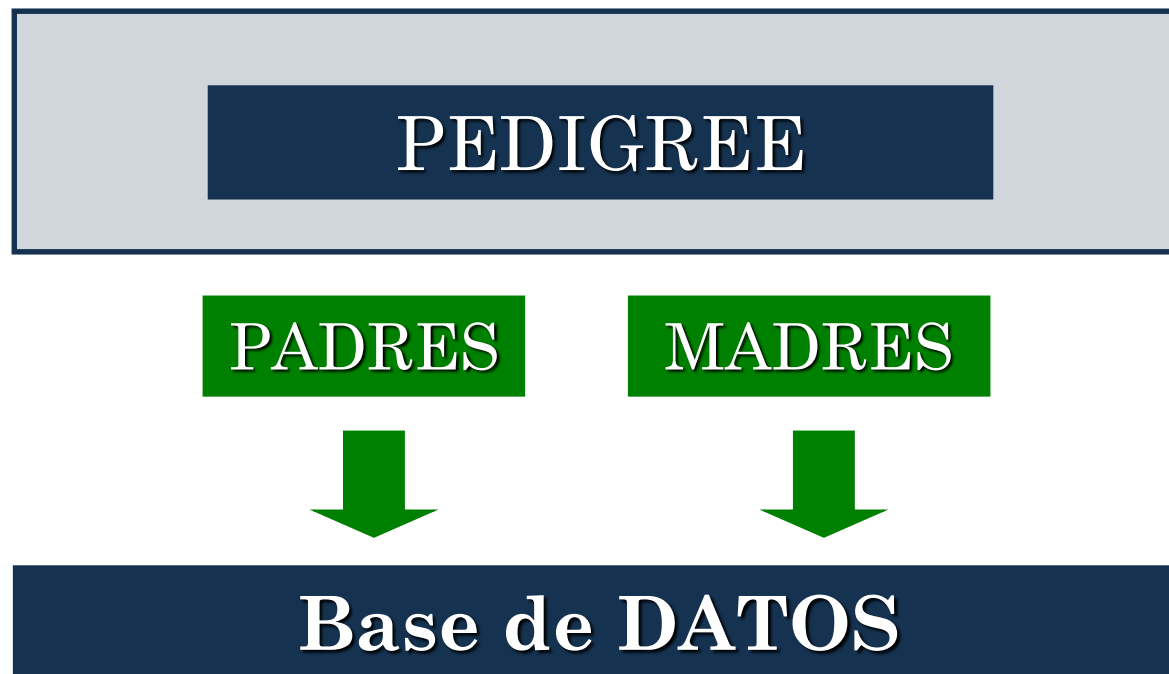
Medidas de localización: BASE

- Es el **nivel de mérito genético** asociado con el 0 (cero) en la escala de las DEPs.
- Se puede fijar arbitrariamente:
 - ❖ No cambia las comparaciones
 - ❖ No cambia los rankings
 - ❖ Ayuda a interpretar mejor las DEPs, fijando un “punto de referencia”
- Existen tres tipos de bases: **fijas, móviles y flotantes**. Qué base usar es una decisión política de la asociación de criadores.

DEP's: TOMA DE DATOS

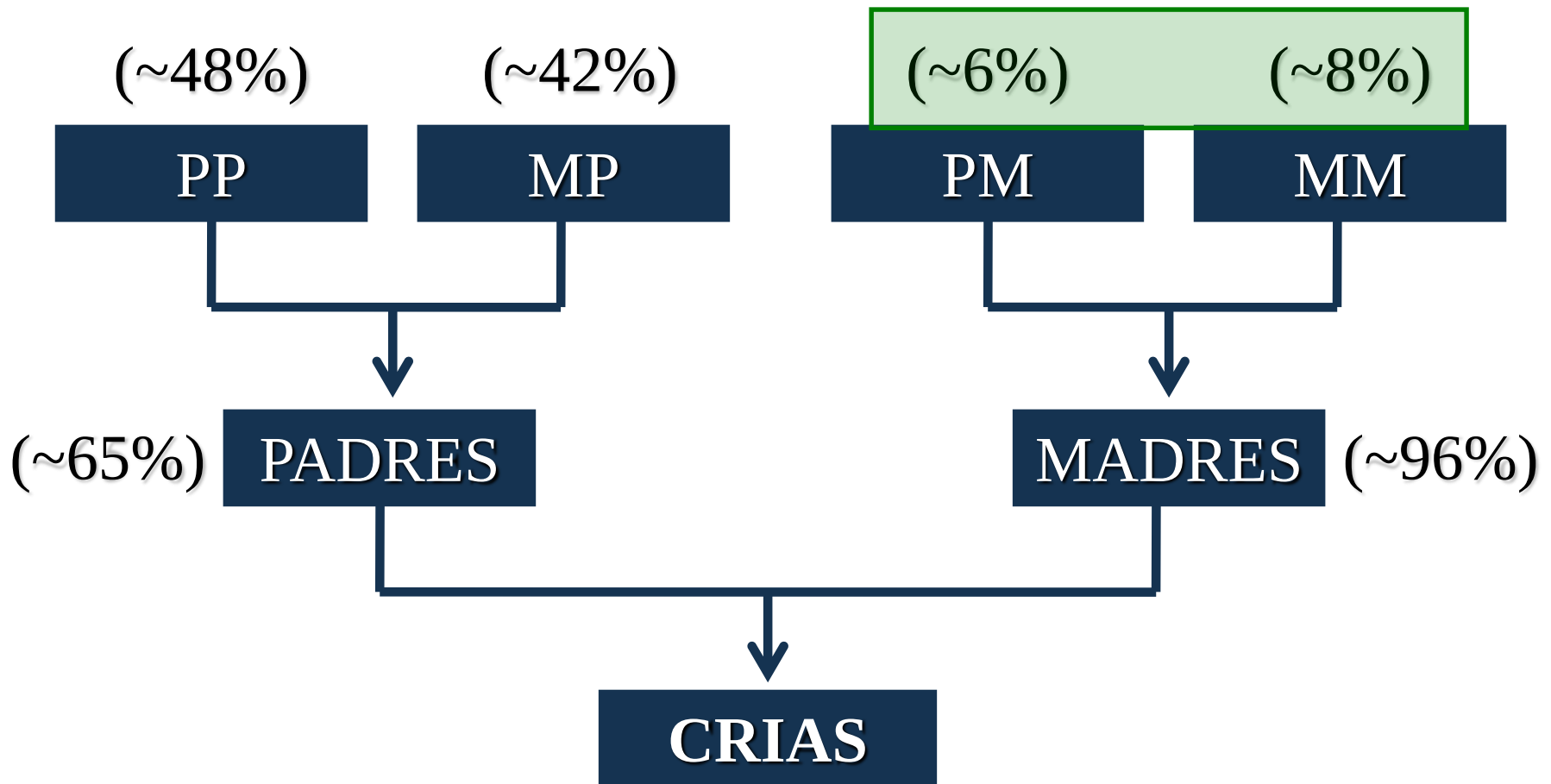
GENEALOGÍA: importancia

- ▲ Precisión DEPs
- Sensar parámetros poblacionales (ej. consanguinidad)



DEP's: TOMA DE DATOS

GENEALOGÍA: integridad del pedigree (ej. Braford)



DEP's: TOMA DE DATOS

GENEALOGÍA: ¡la clave es la identidad!

- PADRES

- ☒ Toro líder: Nombre, Apodo, HBA

- ☒ Toros nuevos: ¡toda la información disponible!

- MADRES

- ☒ ¡SIEMPRE identificada!

- ☒ Mínimamente: RP, Criador, Año de Nac.

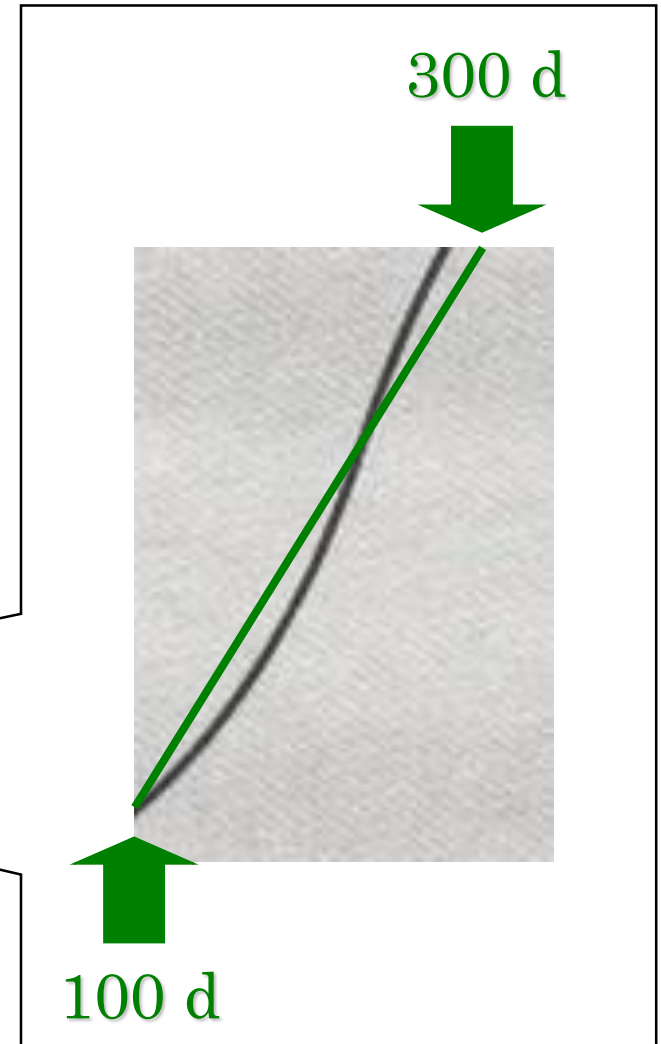
DEP's: TOMA DE DATOS

DATOS: validez

- FECHAS y EDADES

- ☒ FN dentro de las 48 hs.

- ☒ FD entre 100 y 300 d



DEP's: TOMA DE DATOS

DATOS: validez

■ EDAD DE LA MADRE

☒ Año de nacimiento o, al menos, VQ, VM, VV

☒ Tipo de servicio

EM	PN	PD
TE	0,30	1,65
2 años	-0,55	-10,85
3 años	-0,50	-8,30
4 años	-0,05	-3,35
5-8 años	0,00	0,00
> 9 años	-0,15	-1,85

Por ejemplo, si un mismo animal fuese hijo de una VQ su DEP será mayor que si fuese hijo de una VM

DEP's: TOMA DE DATOS

DATOS: validez

- MINIMA UNIDAD DE MEDICIÓN
 - ☒ 1 kg para PN y PD

- GRUPOS DE CONTEMPORÁNEOS (= “RODEOS”)
 - ☒ 5 animales, hijos de al menos 2 toros
 - ☒ ¡Indicar el grupo de manejo!

OBJETIVOS DE SELECCIÓN



Timote

Las Lilas 1573D Colliqueo Villegas



PAN: 32.5 kg.

Curulauquen Y1515 Arizona

PAD: 197 kg. / 103

Leonor 5991 Bayauca Teresa

PAF: 492 kg. / 97

Las Lilas Y1008 Teresa

Frame: 5.5

Las Lilas Y3405 Federal

C.E.: 41

Las Lilas 1762 Gral. Villegas G4

Peso Adulto: 960 kg.

Brangus SN 3/8 Leonor

DATOS DE PERFORMANCE GENETICO

	PN	PD	AM	CM	PF	CE	AOB	GD	MAR
DEP	+0.3	+11.0	+3.9	+9.4	+27.5	+2.4	+1.76	+0.06	-0.18
PREC	0.70	0.66	0.51		0.65	0.77	0.63	0.70	0.64

Fuente: UBA, ERBra 2007

- PEGs => Catálogos => DEPs para varios caracteres
- ¡Situación de compromiso! Es necesario balancear el mérito de los candidatos para diferentes caracteres, según un criterio particular.

OBJETIVOS DE SELECCIÓN

¿Se puede seleccionar por rentabilidad?

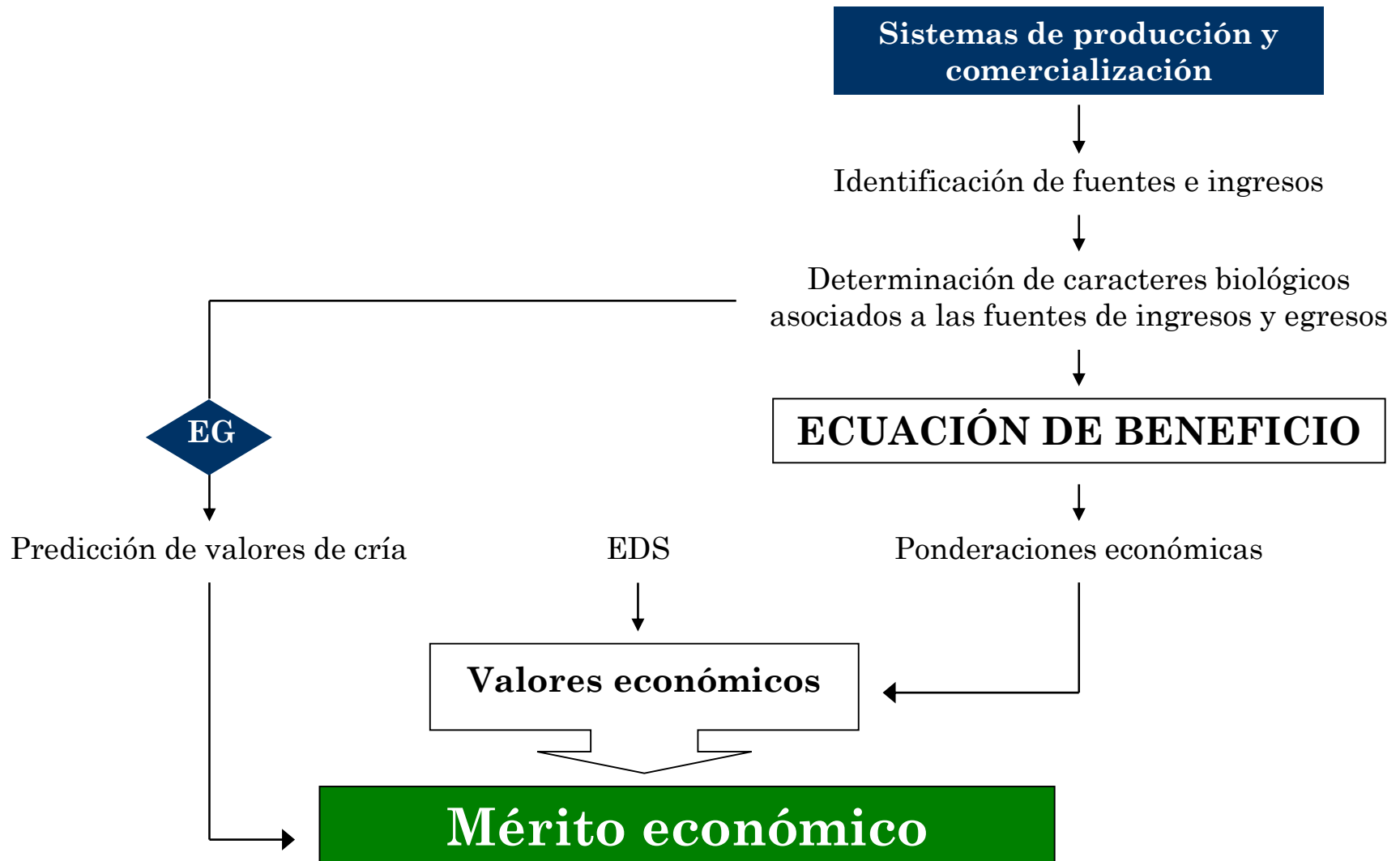
- ¡Sí! Mediante un índice económico de selección
- El *mérito económico* de un individuo se define:

$$H_{\text{animal}} = \sum_{\text{carácter}} v_{\text{carácter}} \times \text{DEP}_{(\text{animal}, \text{carácter})}$$

donde

- H_i es el mérito económico del i -ésimo individuo.
- DEP del i -ésimo individuo para el j -ésimo carácter.
- v_j es el valor económico del j -ésimo carácter.

OBJETIVOS DE SELECCIÓN



DIFUSIÓN DEL PROGRESO GENÉTICO

ESTRUCTURA JERÁRQUICA PIRAMIDAL Y FLUJO DE GENES EN UNA POBLACIÓN ANIMAL

MULTIPLICADOR

CABAÑAS EN GENERAL

Objetivo: venta reproductores.

Generan reproductores que actúan en los rodeos comerciales. Se abastecen de padres de las cabañas de elite.

NÚCLEO

CABAÑAS ELITE.

Objetivo: venta reproductores.

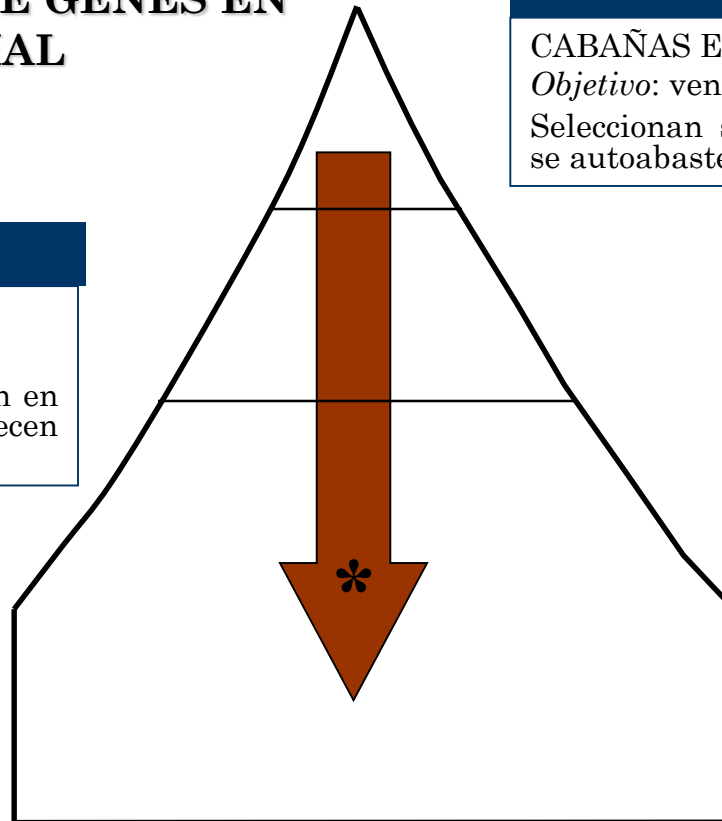
Seleccionan sus propios reproductores y se autoabastecen de machos.

COMERCIAL

ESTABLEC. GANADEROS.

Objetivo: venta de producto animal.

Se abastecen de machos del estrato superior.



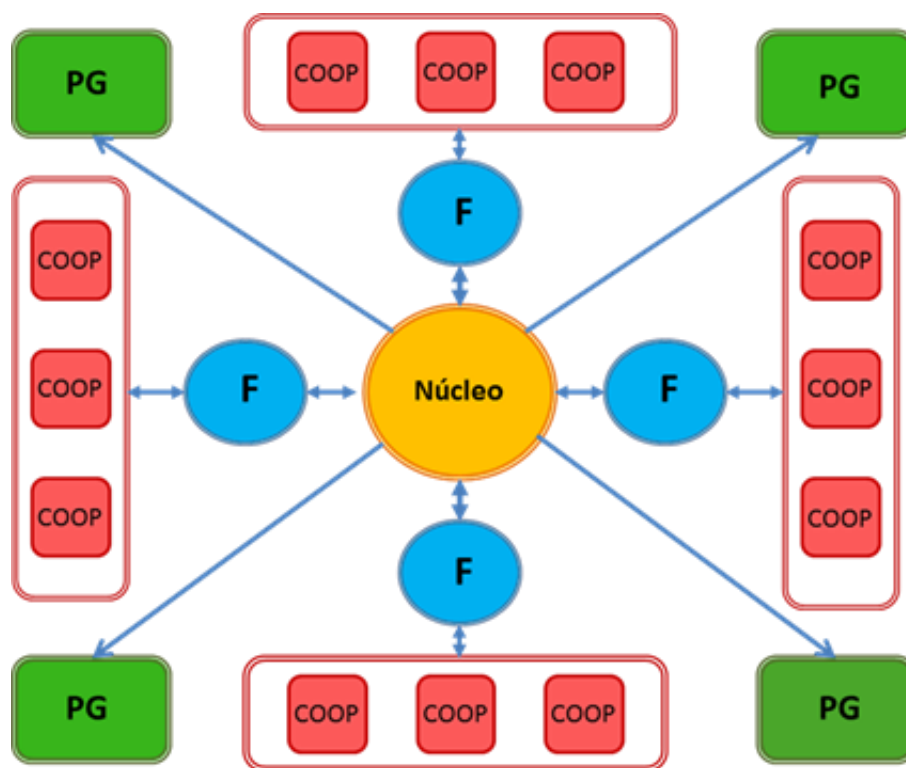
Tipos de núcleos

- **Cerrado.**
- **Abierto:** animales del estrato multipl. pueden acceder al núcleo.
- **Disperso.**
- **Cooperativo.**

* El progreso genético total de la población depende del progreso obtenido en el núcleo ⇒ allí se concentran los esfuerzos del MGA.

DIFUSIÓN DEL PROGRESO GENÉTICO

¿Qué se puede hacer con el “criollo” riojano?



Estructura en forma de red propuesta para un programa de mejoramiento genético animal de tipo cooperativo de núcleo abierto.

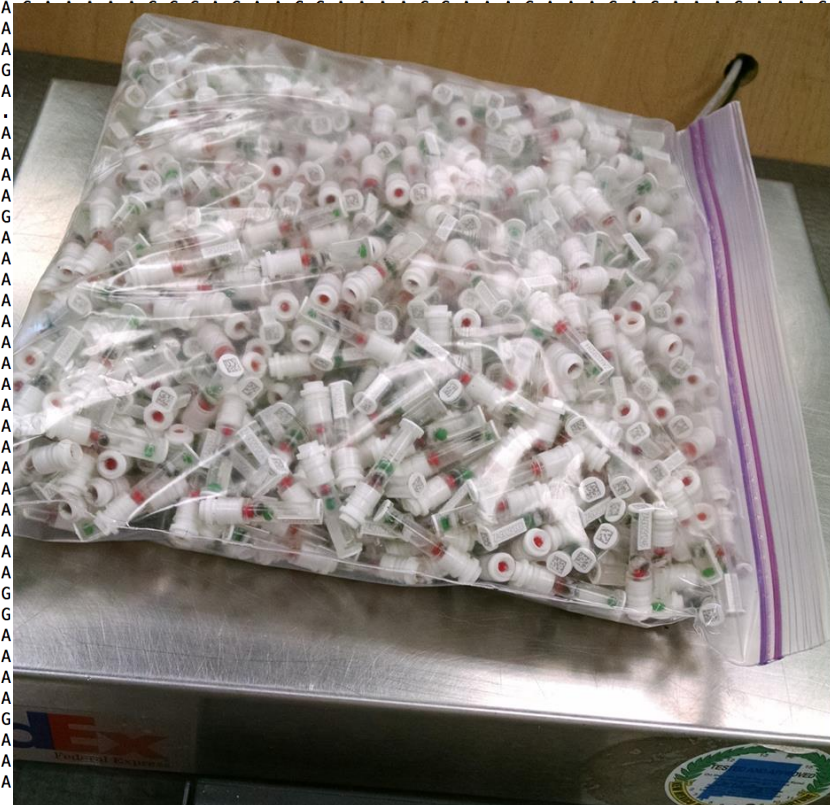
CONCLUSIONES

Volviendo a la grieta...

- ❖ No existe una grieta auténtica entre quienes promueven el uso de DEPs y quienes no les dan valor.
- ❖ En todo caso, la discusión es sobre objetivos de selección.
- ❖ Si las DEPs están disponibles, es insensato no utilizarlas.
- ❖ Probablemente, la grieta que está abriendo es la demora en abrazar las nuevas tecnologías para capitalizar los beneficios de la genómica.

[illegible]

El trabajo de mañana...



MUCHAS GRACIAS

