



El Potencial de la Genética

Direccionar Programas de Selección

*Uso de DEP complemento
fundamental para la selección*

Ing. Agr. Alfonso Bustillo

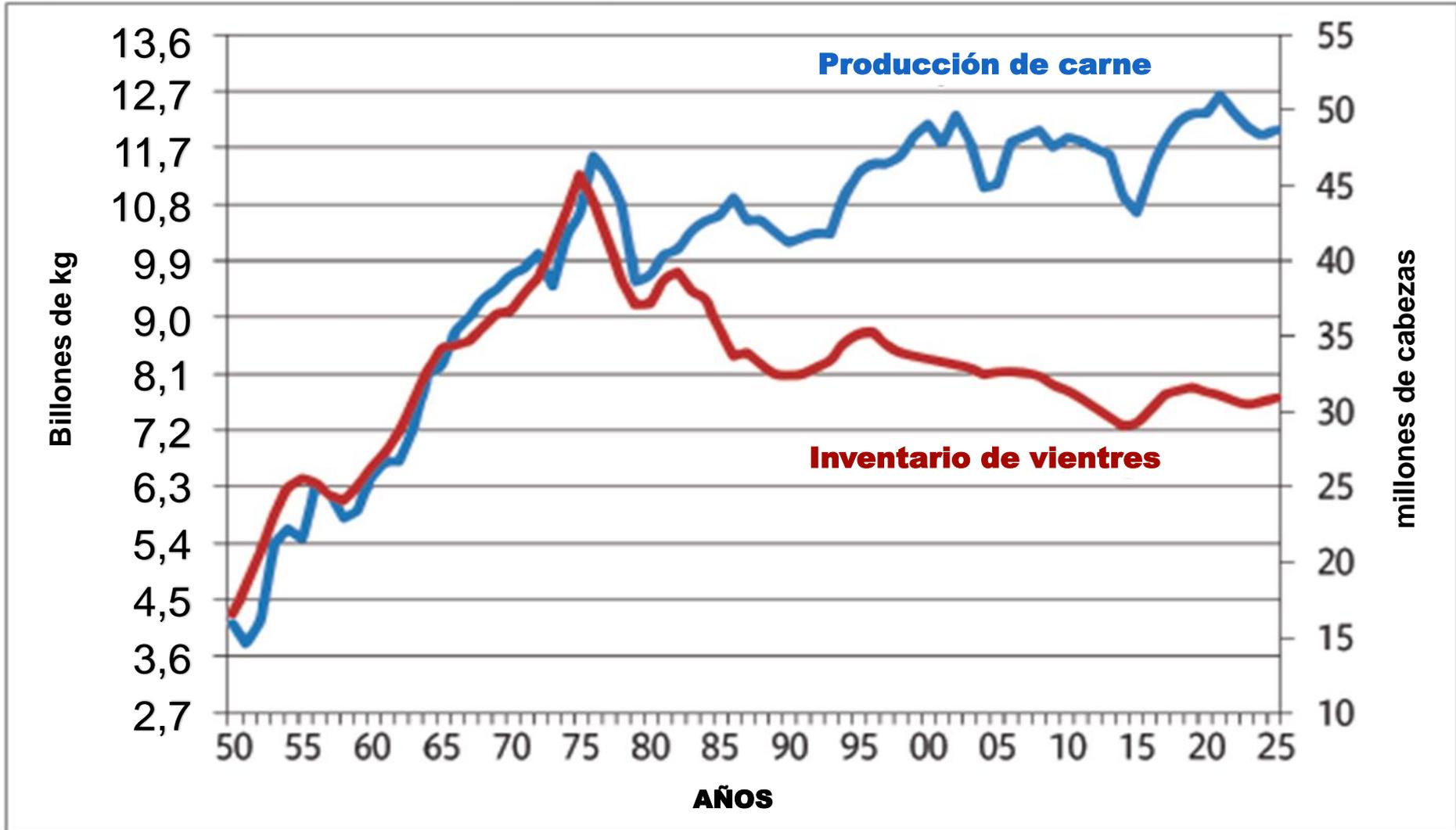
Presidente

Asociación Argentina de Angus,

9 de Abril, 2024

Incremento de Producción versus baja de stock de vientres (USA)

Inventario de Vientres Vs Producción



Fuente: USDA, Proyección de CattleFax, 2022



Bovinos de Carne

“Prioridades de Selección”

- ✓ **Eficiencia Reproductiva**
 - ✓ **Precocidad de Crecimiento**
 - ✓ **Rendimiento y Calidad de Carne**



SELECCIÓN VISUAL (Siempre)



- ✓ Jurado – Cabañero – Criador
- ✓ Virtudes.....

- ✓ Pero no es Suficiente.... !!!



Definición

Diferencia

Esperada entre

Progenies

D.E.P

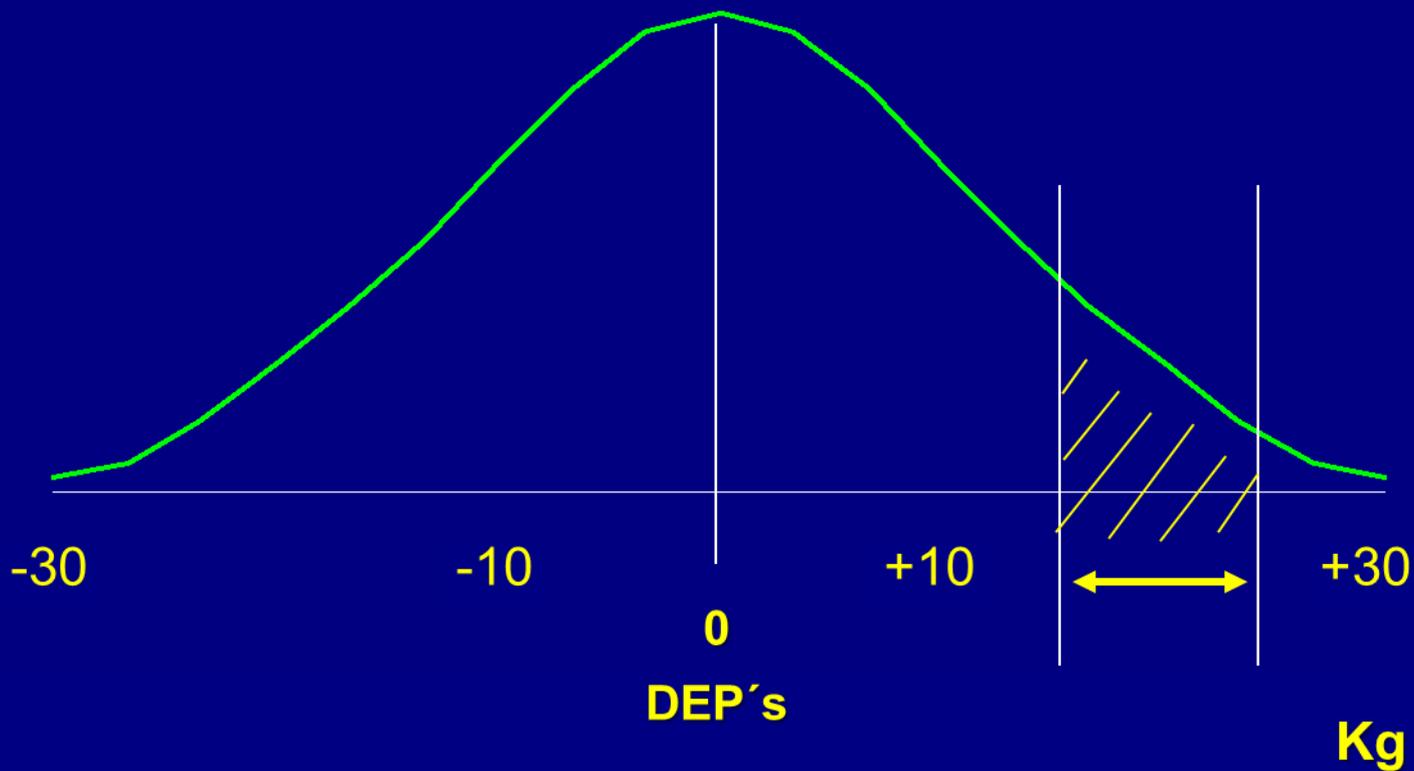


SELECCIÓN OBJETIVA



- Trabajamos con genética de poblaciones.
- Cada característica se distribuye en forma normal.
- Toda característica tiene un valor promedio dentro del rodeo, nosotros podemos direccionar dicho promedio de generación en generación. **Podemos direccionarlo hacia la derecha, hacia la izquierda o mantenerlo constante.**

Distribución de los DEPs





DEP's... y algo más



✓ Precisión

✓ Rangos

✓ Percentiles

✓ Cambio Posible



Precisión DEPs?

- Precisión para cada DEP
- Cantidad de Información
- Incrementa de 0 a 1

Significado?

PRECISIONES / HEREDABILIDAD

CANTIDAD DE CRIAS	HEREDABILIDAD = 0.30 (PESO AL DESTETE)		HEREDABILIDAD = 0.50 (CE Y ALTURA)	
	SIN PROPIA PERFORMANCE	CON PROPIA PERFORMANCE	SIN PROPIA PERFORMANCE	CON PROPIA PERFORMANCE
10	0.48	0.68	0.67	0.81
20	0.68	0.75	0.78	0.85
100	0.85	0.87	0.92	0.93
1000	0.97	0.98	0.99	0.99

Precisión Comparada

Número aproximado de progenies necesarias para alcanzar los niveles de verdadera Precisión (r) y su equivalente de la BIF, para tres heredabilidades diferentes

Precisión		Niveles de heredabilidad		
r	BIF	$H^2(0.1)$	$H^2(0.3)$	$H^2(0.5)$
0.1	0.01	1	1	1
0.2	0.02	2	1	1
0.3	0.05	4	2	1
0.4	0.08	8	3	2
0.5	0.13	13	5	3
0.6	0.2	22	7	4
0.7	0.29	38	12	7
0.8	0.4	70	22	13
0.9	0.56	167	53	30
0.999	0.99	3800	1225	700

Rangos de DEP

Variabilidad –Extremos!!!

Característica	Unid.	Rango de DEP* Toros Padres	
▪ Largo de Gestación	días	- 2.8	a + 4.0
▪ Peso Nacer	kg	- 5.0	a + 4.4
▪ Peso Destete	kg	- 23.0	a + 29.0
▪ Leche	kg	- 18.6	a + 19.0
▪ Peso Final	kg	- 50.0	a + 51.0
▪ Circunf. Escrotal	cm	- 1.8	a + 4.1
▪ Altura	cm	- 4.1	a + 7.0
▪ Esp. Grasa Dorsal	mm	- 1.5	a + 5.5
▪ Esp. Grasa Cadera	mm	- 2.5	a + 5.9
▪ Area Ojo de Bife	cm ²	- 10.0	a + 11.2
▪ Grasa Intramusc.	%	- 0.4	a + 0.8
▪ Cortes Minoristas	%	- 5.0	a + 2.0

Cambio posible de DEP's

Ejemplo 1. Ilustración del concepto de valores de cambio posible asociados con diferentes niveles de precisiones de DEPs al destete.

	<u>Toro A</u>	<u>Toro B</u>
DEP destete	+15 Kg.	+15 Kg.
PREC	0.25	0.85
Cambio posible	± 5.3 Kg.	±1.1 Kg.
2/3 de las veces, el verdadero valor (DEP) estará entre	→ +9.7 y +20.3 Kg.	+13.9 y +16.1 Kg.

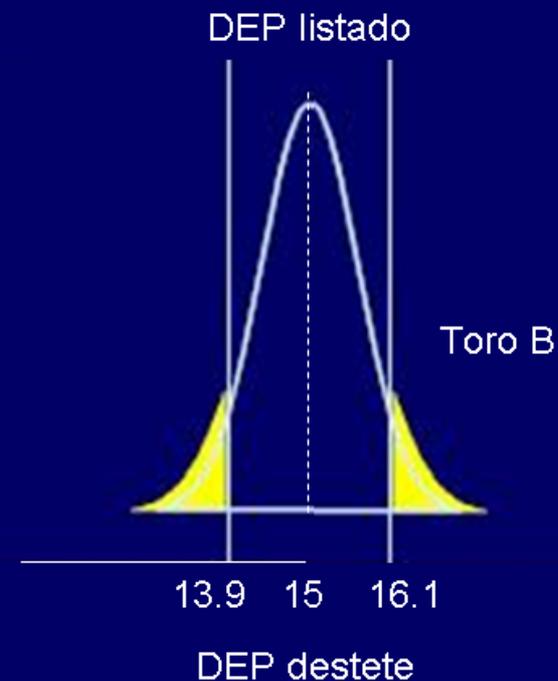
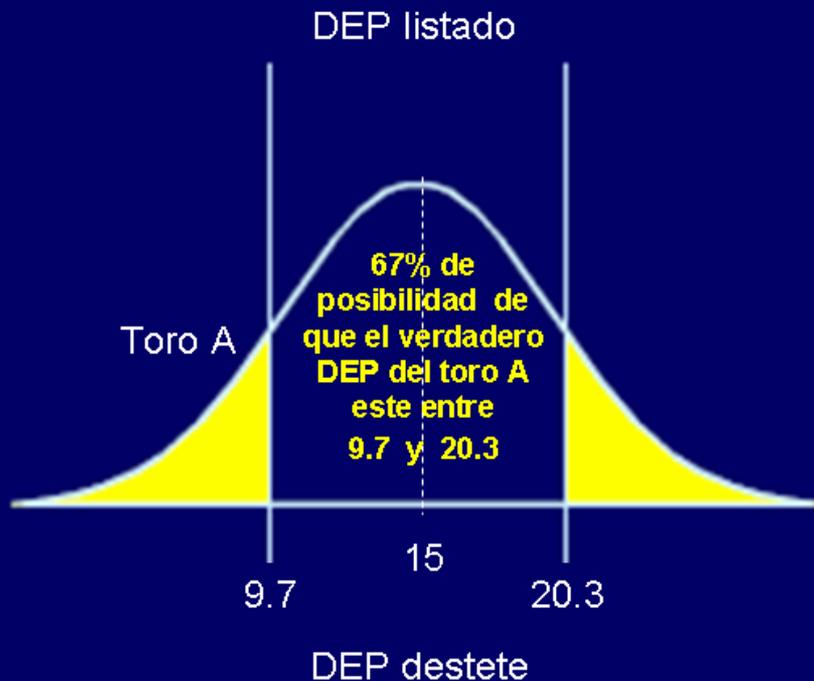


Tabla de percentiles - DEPs

- Nos permite ver en forma rápida en que posición se ubica en términos de porcentaje el DEP de determinada característica de un toro seleccionado, dentro de toda la población evaluada.
- Es común ver en los catálogos remarcado con color las características destacadas con sus Percentiles (%) correspondientes.

Percentiles Toros Padres

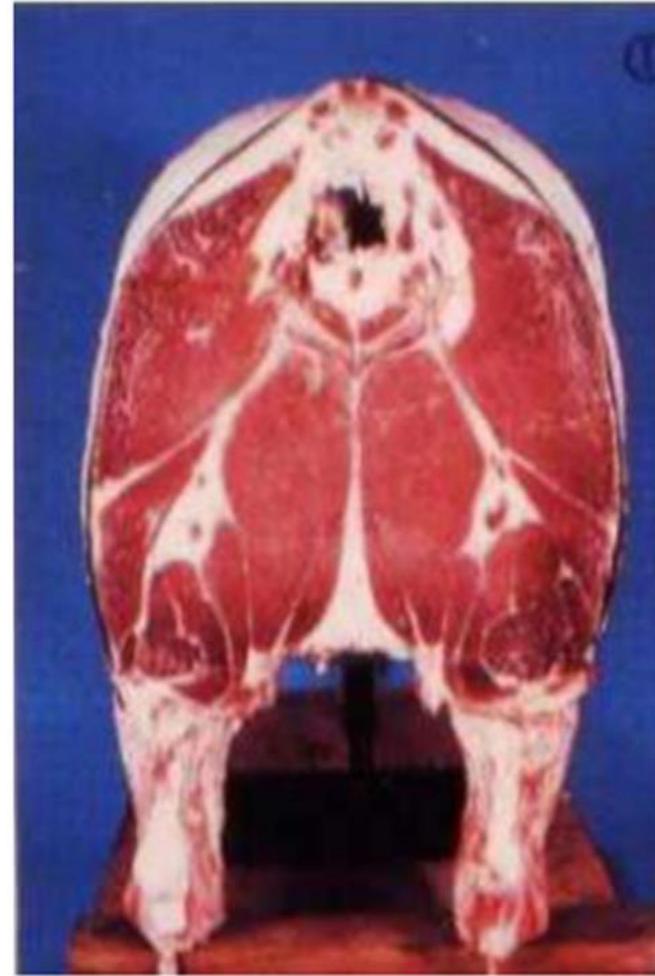
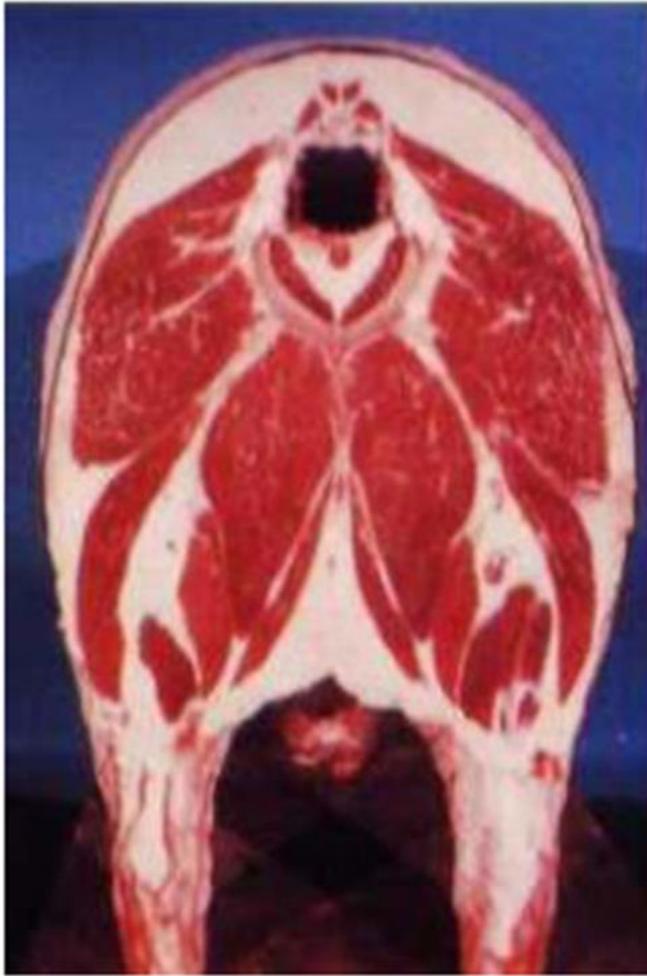


PORCENTAJE DE TOROS PADRES POR ENCIMA O DEBAJO DE DETERMINADOS VALORES DEP



	Dep Largo Gestación	Dep Peso Nacer	Dep Peso Destete	Dep Leche	Dep Peso Final	Dep Circunf Escrotal	Dep Altura	Dep Espesor Grasa Dorsal	Dep Espesor Grasa Cadera	Dep Porcentaje Grasa Intram	Dep Area Ojo de Bife	Dep Porcentaje Cortes Minorista
1%	-2,1	-2,4	+17,7	+8,1	+51,0	+2,3	+3,7	-0,6	-0,8	+0,2	+4,9	+1,3
5%	-1,7	-1,6	+13,1	+5,4	+41,4	+2,0	+3,1	-0,3	-0,4	+0,2	+2,9	+0,9
10%	-1,4	-1,2	+11,9	+4,2	+35,7	+1,8	+2,8	-0,2	-0,2	+0,1	+2,5	+0,6
20%	-0,8	-0,6	+9,4	+2,7	+28,1	+1,5	+2,5	-0,1	+0,0	+0,1	+1,7	+0,3
30%	-0,4	-0,2	+8,1	+1,3	+24,8	+1,3	+2,2	+0,0	+0,0	+0,0	+1,3	+0,3
40%	-0,3	+0,1	+7,2	+0,8	+20,6	+1,2	+2,0	+0,1	+0,1	+0,0	+0,9	+0,1
50%	-0,2	+0,2	+5,8	+0,3	+17,5	+1,0	+1,7	+0,1	+0,2	+0,0	+0,5	-0,1
60%	-0,1	+0,3	+5,1	+0,2	+15,7	+0,9	+1,3	+0,2	+0,3	+0,0	+0,0	-0,3
70%	+0,1	+0,6	+3,6	-0,2	+11,8	+0,8	+1,2	+0,3	+0,4	-0,1	-0,3	-0,4
80%	+0,4	+0,7	+1,8	-1,1	+8,0	+0,5	+0,7	+0,4	+0,6	-0,1	-0,7	-0,7
90%	+0,8	+1,0	-0,6	-2,2	+0,1	+0,4	+0,1	+0,6	+0,8	-0,1	-1,6	-0,9
100%	+4,0	+2,5	-21,1	-12,4	-50,0	-1,0	-2,4	+5,5	+5,9	-0,4	-7,1	-5,1

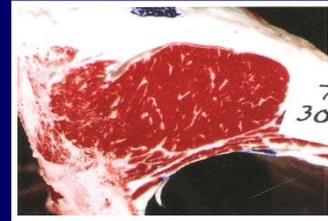
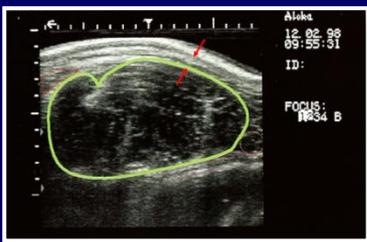
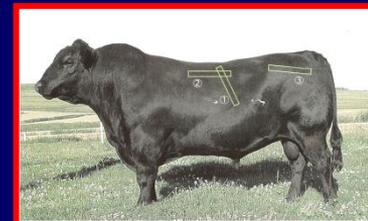
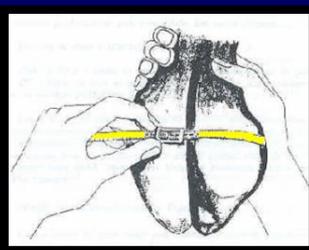
Conformación \neq Composición Corporal



Fuente: Boggs & Merkel, 1990

Evaluación Objetiva de Reproductores Angus

Medir, Pesar, Ultrasonido, Scores, etc
Códigos Ambiente: (Grupo Contemporáneos)



DOCILIDAD

Tipo de Pezuñas



Angulo del Pie



Peleche Temprano



Producción Animal

“Sus Pilares”

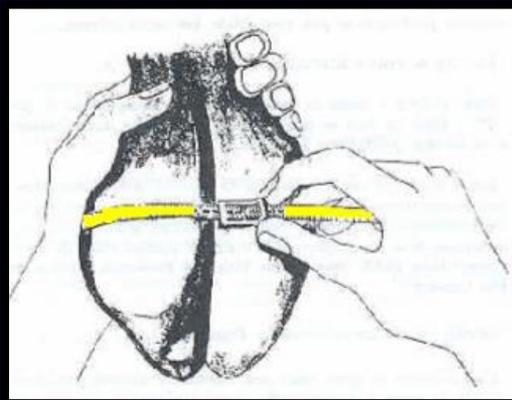


CONTROL DE PRODUCCIÓN

Pesar



Medir





CONTROL DE PRODUCCIÓN

Ecografiar



Espesor de Grasa Dorsal

Area ojo de Bife

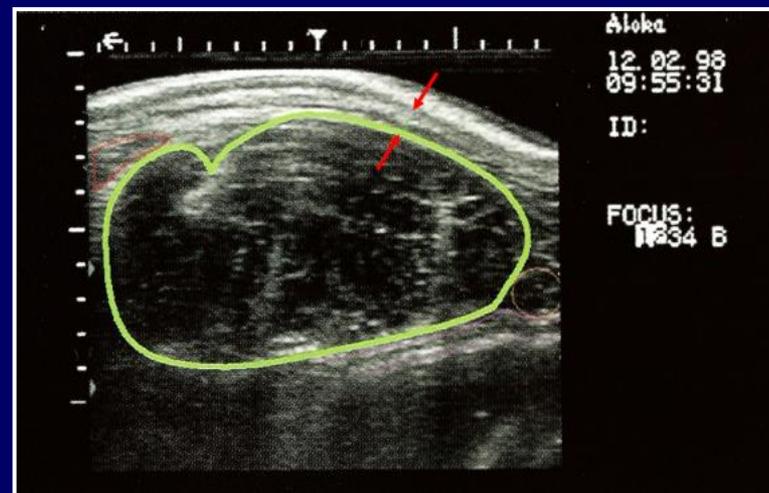


FIGURA A: PARTO NORMAL

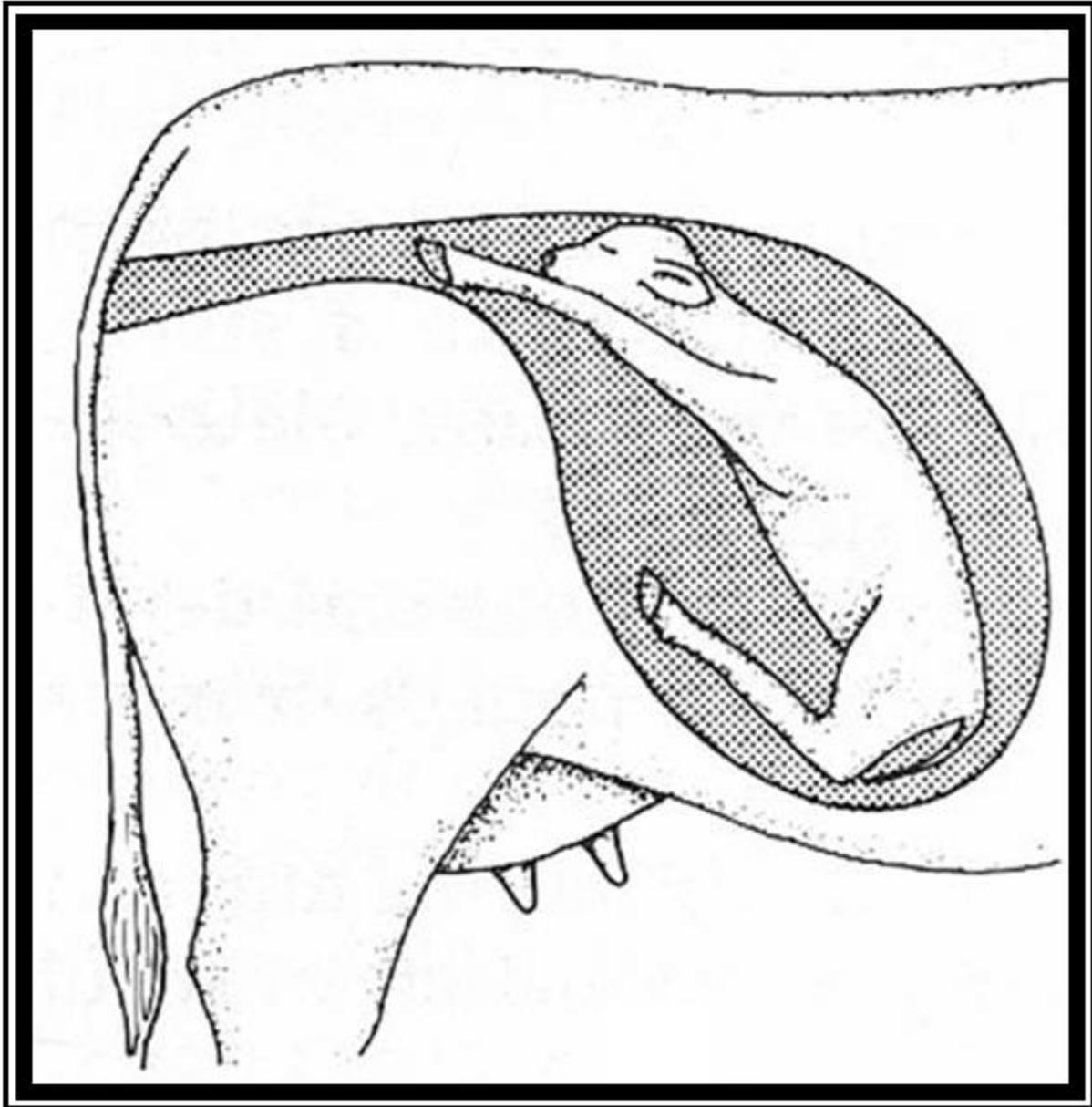


Tabla II. Ejemplo de la interpretación del DEP de Peso al Nacer entre dos Toros

Peso al Nacer DEP	Toro A + 0	Toro B +3
------------------------------	-----------------------	----------------------

Tabla III: Ejemplo de DEP de Facilidad de Parto Directo

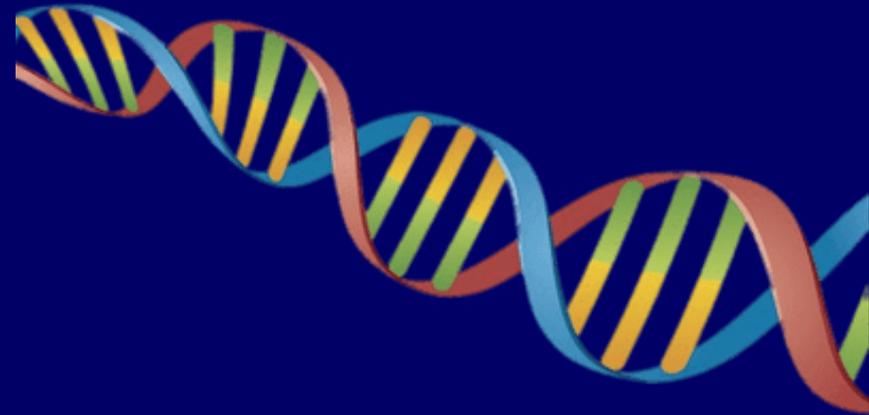
DEP Directo de Facilidad de Parto (DEP-FPD)	
TORO A	+10%
TORO B	+ 3%
DIFERENCIA	+ 7%

- **DEPs más altos son más favorables**
- **Usado como herramienta de selección en Toros para Vaquillonas**
- **Incrementa la probabilidad de Facilidad de parto o partos no asistidos.**

GENOTIPAR



**Muestra Bulbo
Piloso**



**Analizar el ADN
(genotipar)**



Muestras de ADN

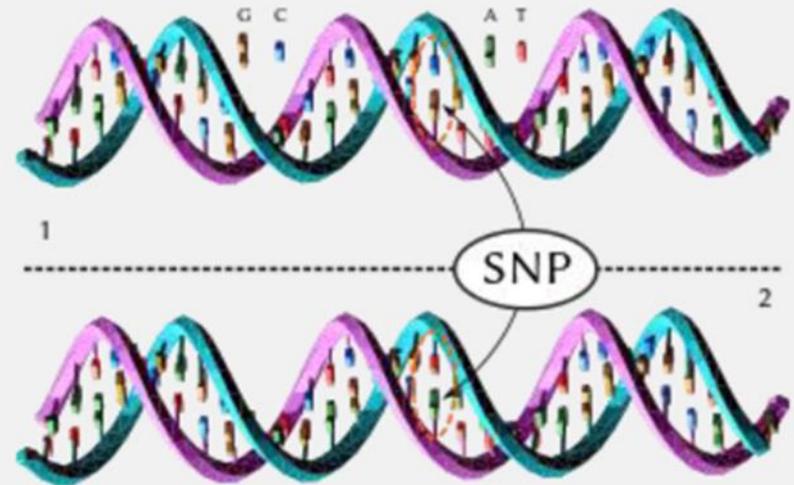
ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ANGUS



CÓDIGO GENÉTICO “único”

La GENÓMICA nos AYUDA a leer **GENOTIPO** individual de cada animal o la secuencia **GENÓMA**

- Secuencia Genómica: Alfabeto de la vida, esta hecho por A T C G
- (Se pronuncia SNIP) Simple Nucleótido Polimorfismo) sitio de cambio que hace a cada animal “único”!
- El Genotipado es “el alfabeto de cada animal”, el cual nos ayuda a predecir la performance.



Evaluación Genómica: ¿Cómo Funciona?



Población de Referencia



**Reproductores con datos y
DEP de Alta Precisión:**

- ✓ **Nos sirven para asociar
características con su ADN
específico**



**Criador manda bulbo piloso
(ADN)**

Animales jóvenes



DEPs Enriquecidos por Genómica

DEP Enriquecidos por genómica



SELECCIÓN PRECOZ



ANIMALES GENOTIPADOS

RESUMEN DE PADRES ANGUS ANIMALES GENOTIPADOS



GENOTIPADOS

23000
22000
21000
20000
19000
18000
17000
16000
15000
14000
13000
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0

2019

2020

2021

2022

2023

2024

AÑO

1.982

2.280

4.201

8.902

1.336

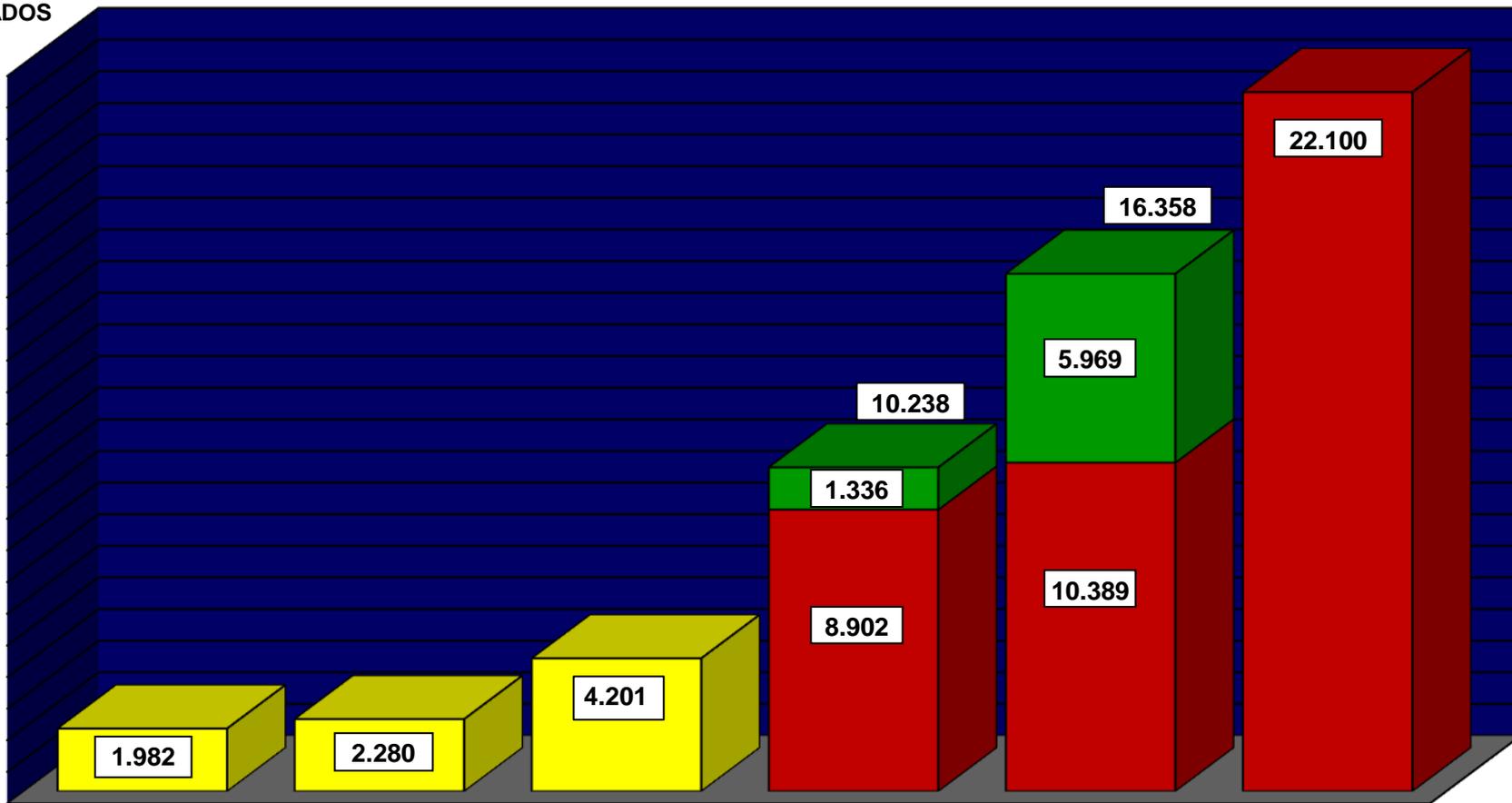
10.238

10.389

5.969

16.358

22.100





Evaluación Genómica DEP ENRIQUECIDOS

Genotipados

Propia Performance

DEPs - DEPs Enriquecidos

Progenies

Otros Parientes



EVALUACIÓN GENÓMICA

Procedimiento One-Step



Tipo de Información: “Base Nacional de Datos ANGUS ”

Fenotipos + Genealogia + Genotipados (ADN)

ase

SNP

DEPs Enriquecidos



Ventajas



Posibilidad de Seleccionar

- ✓ Precozmente reproductores
- ✓ No hay diferencia de género!
- ✓ Población de Referencia Propia!
- ✓ **Características Difíciles de Medir**
 - Consumo Individual. 'Eficiencia de Conversión' (RFI)



Algo Mas....

Posibilidad de Evaluar



- ✓ Crías Nacidas por **FIV**
- ✓ Crias Nacidas por **MOET**
- ✓ Descontinuar los **DEP de Pedigree**
- ✓ Nuevas Características

Evaluación Genómica

“Precisión”

	N° de hijos	Heredabilidad = 0.30 (Peso al Destete)		Heredabilidad = 0.50 (CE y Altura)	
		Sin propia performance	Con propia performance	Sin propia performance	Con propia performance
No genotipado	0	-	0.21	-	0.28
Genotipado	0	0.22	0.28	0.27	0.34
No genotipado	10	0.19	0.26	0.25	0.32
Genotipado	10	0.25	0.33	0.30	0.38
No genotipado	20	0.28	0.36	0.33	0.43
Genotipado	20	0.34	0.41	0.43	0.51
No genotipado	100	0.53	0.57	0.56	0.60
Genotipado	100	0.59	0.64	0.64	0.68
No genotipado	1000	0.79	0.81	0.82	0.84
Genotipado	1000	0.81	0.83	0.84	0.88

DEP-Angulo del Pie y DEP Pezuñas

Tipo de Pezuña (5 es ideal)



Ángulo de Pie (5 es ideal)



DEP de Peleche

Score 5: 0% Caída – Sin peleche (pelo de invierno)



DEP de Peleche

Score 4: 25% Caída – Perdió la capa del pelo de invierno alrededor de la cabeza y cuello



DEP de Peleche

Score 3: 50% Caída - Pérdida de pelo a lo largo de la línea superior y más abajo del pecho, en comparación con el score 4



DEP de Peleche

Score 2: 75% Caída - Sólo mantiene pelo en laterales y alrededor del vientre



2

DEP de Peleche

Score 1: 100% Caída – Sin restos de la capa de pelo de invierno





RESUMEN

Peleche Temprano



- ✓ Al principio de primavera el Peleche Temprano es indicador de tolerancia al Calor.
- ✓ **Score 5** es el pelo de Invierno.
- ✓ **Score 1** Es completamente liso y lustroso
- ✓ El Peleche se da desde la cabeza hacia atrás y de arriba hacia abajo.
- ✓ Tome Score cuando hay variabilidad (1/5).
- ✓ Vaq, Toritos, Vientres, Toros, rango 7 días.



DEP de Peleche

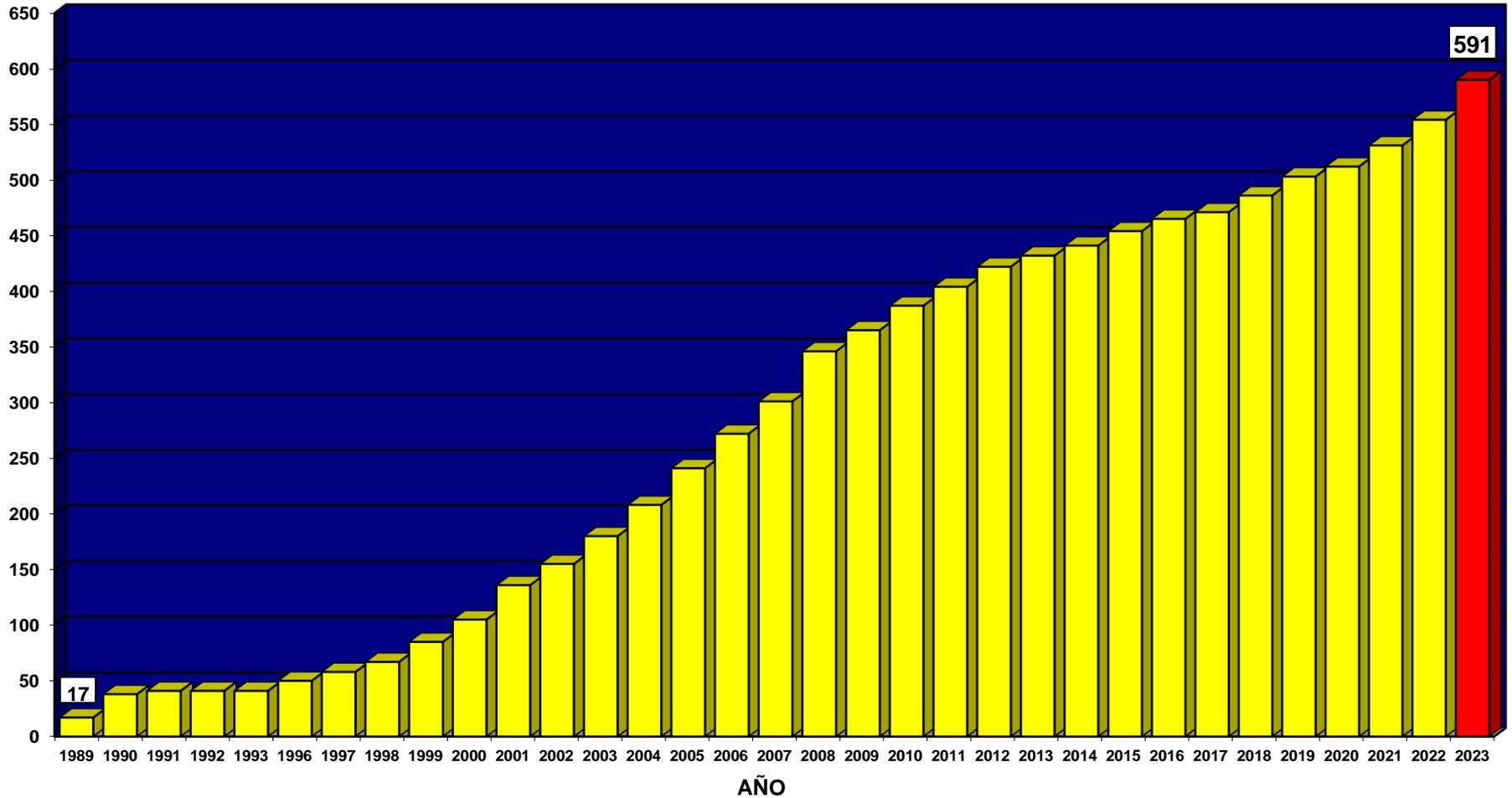
- 1. Interpretación:** se expresa en unidades derivadas de los Scores, **siendo el DEP menor**, el más favorable, indicando que el “toro padre producirá” progenies que pelechan más temprano.
- 2. Indicando** que los animales que pelechan más temprano están “**menos estresados**”, ponen “**menos energía en termorregulación**”. La cual puede ir a “**producción**”.

EVALUACIÓN DE REPRODUCTORES ANGUS (E.R.A.)

CRIADORES



CRIADORES
ADHERIDOS





BASE DE DATOS DEL E.R.A.

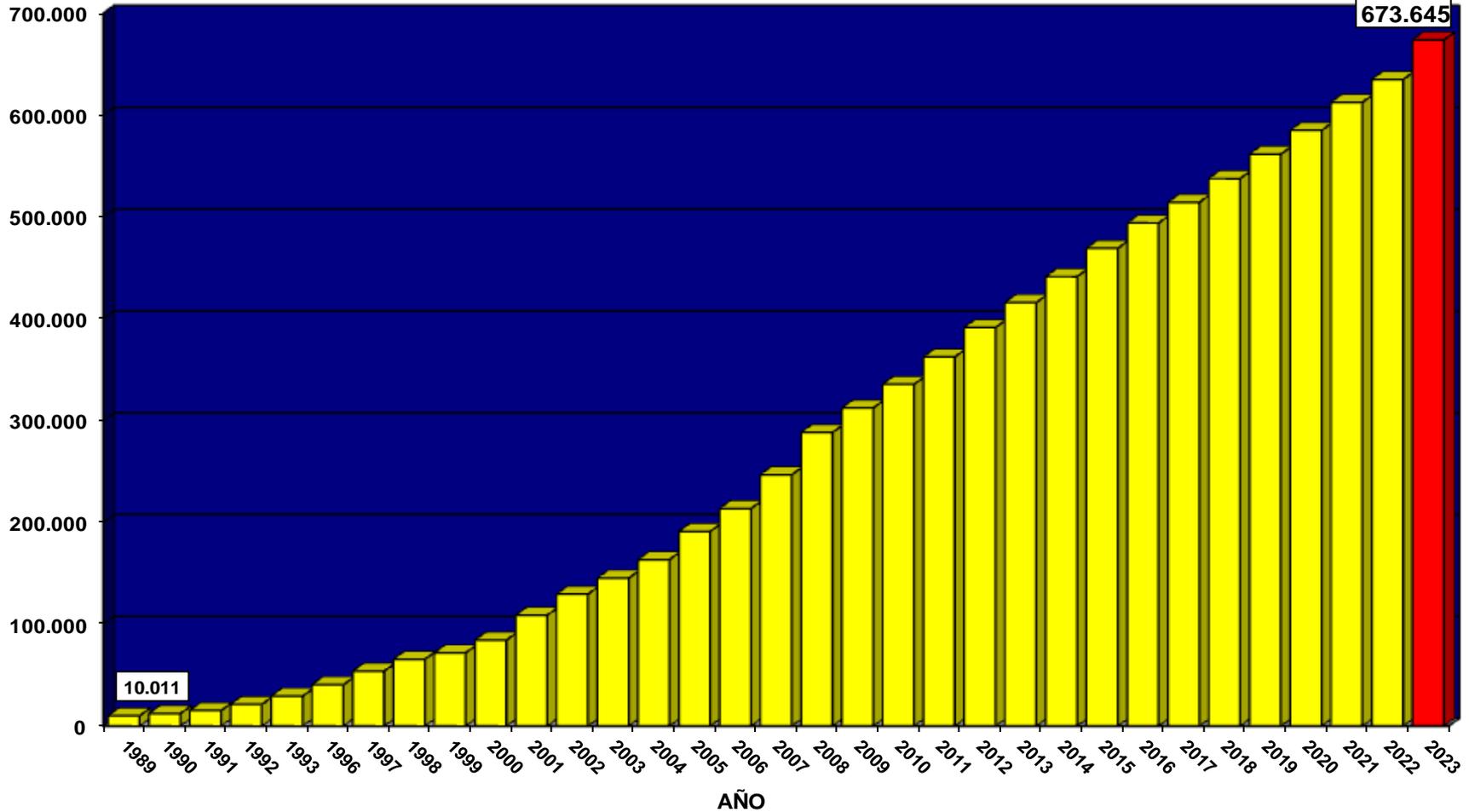
“La Clave”



BANCO DE DATOS DEL E.R.A



CANTIDAD DE ANIMALES

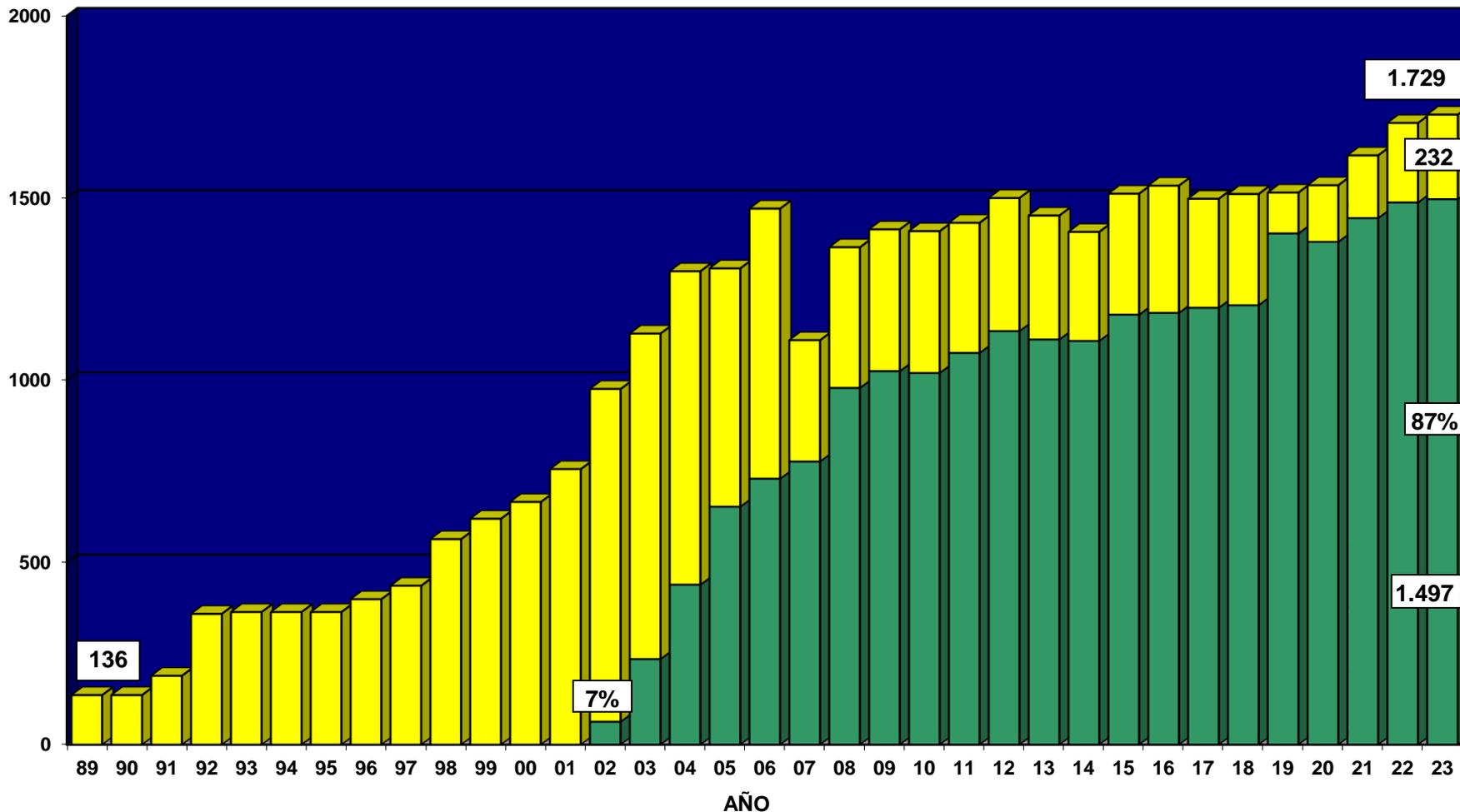


Resumen de Padres 2023



TOROS PUBLICADOS CON DEP DE RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CARNE

TOROS PADRES



Nota: A partir del año 2007, sólo son publicados los Toros Padres activos con más de 10 Hijos

Uso de los DEPs, Cont.

Consideremos las
Concesiones

Caracteres
Antagónicos

Dificultad
de Parto

Contra

Crecimiento

Crecimiento

Contra

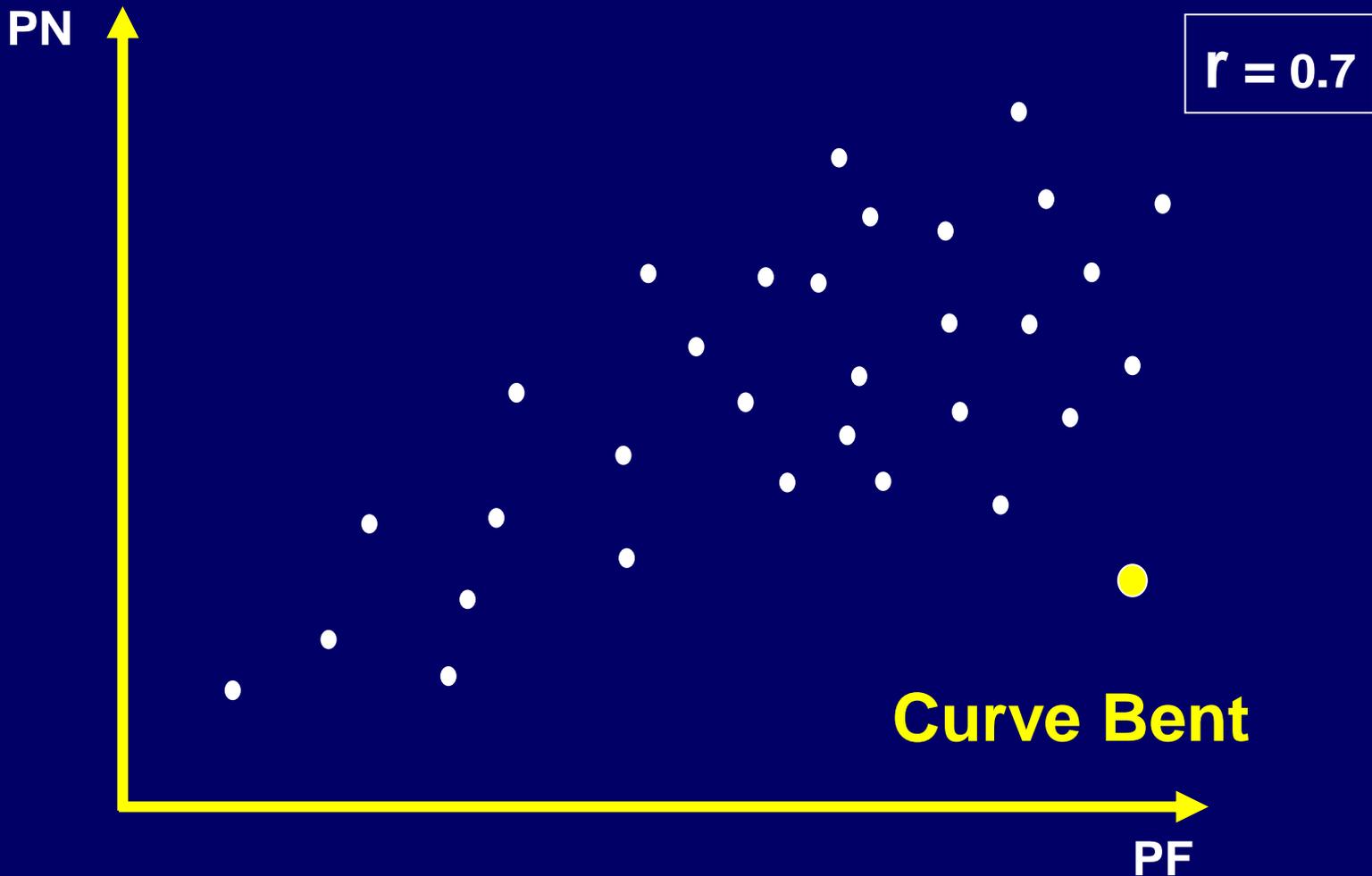
Capacidad
Lechera



Correlación Genética

Peso al Nacer / Peso Final

(Excepciones)





E.R.A. desde 2019/2024

➤ Largo de Gestación

➤ Peso al Nacer

➤ Facilidad de Parto

● Peso al Destete

● Leche

● Peso Final

➤ Circunf. Escrotal

● Altura (Frame)

● Espesor Grasa Dorsal

● % Grasa Intramuscular

● Espesor Grasa de Cadera

● Área Ojo de Bife

● % Cortes Minoristas

➤ Docilidad

{ Facilidad de Parto (D)
Facilidad de Parto (M)

Largo de Pezuña

Angulo de Pezuña

Peleche

RFI

CMS

“DEPs ENRIQUECIDOS”

Certificado de Mérito Genético



Padre

Abuelo Paterno

Abuela Paterna

Madre

Abuelo Materno

Abuela Materna

CABAÑA: La Anónima
HBA: 792588



FECHA NAC.: 19/09/2011
N° ANAL. ADN: 251072

CRIAS	RODEOS	L. GEST.	NACER	DESTETE	LECHE	*DOCILIDAD	FINAL	C. E.	ALTURA
684	35	-1.2	-2.0	+15.0	+3.9	+7.7	+31.6	+1.8	+1.7
		0.75	0.91	0.90	0.69	0.47	0.82	0.85	0.89
		15%	4%	15%	20%	5%	20%	10%	50%

Rendimiento y Calidad de Carne

G.D.	G.C	A.O.B.	G.I.	%C.M.
+0.54	+0.91	+3.1	+0.11	+0.9
0.83	0.84	0.82	0.83	0.82
15%	15%	20%	10%	10%



Toros



Angus

Rodeo de Cría, 100 hembras con 90% de Preñez, con Buen Manejo, Nutrición y Sanidad (200 Kilos)

- ✓ Perdida de Preñez y perinatales 2%
- ✓ Perdida Predestete 2%
- ✓ Facilidad de Parto 1% → 87% Destete
- ✓ Toros Adecuados DEP-PD +20 Kilos promedio
- ✓ \$ 2000, + Facilidad de Parto (87% y 220 Kilos)
- ✓ $38.280.000 - 34.400.000 = \$3.880.000$ extra!



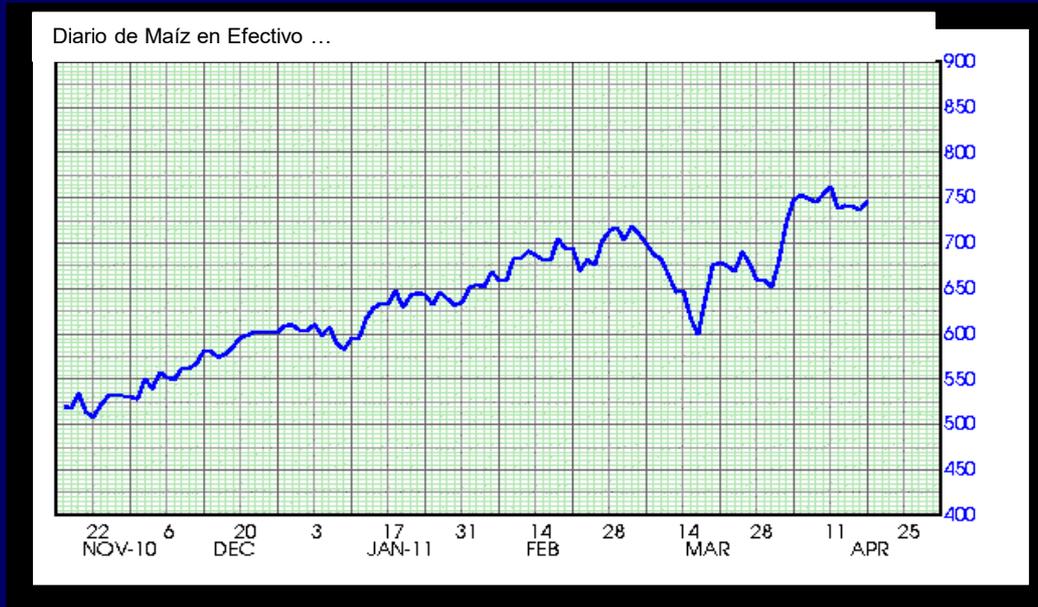
Eficiencia de Conversión

Evaluación Global

“2021/2024”

Eficiencia de Conversión

Costos Crecientes !!!



PREOCUPACIONES AMBIENTALES



CRECIENTE POBLACION Y DEMANDA DE PROTEINA



CONVERSIÓN POR ESPECIE



1:1



2:1



6/9:1

images-1.jpg

3:1





EFICIENCIA CONVERSIÓN EN BOVINOS: ¿PORQUE?



- Los requerimientos de “Mantenimiento” en Bovinos para Carne **no han cambiado** en los últimos 100 años. (Johnson, Ferrell and Jenking, 2003).

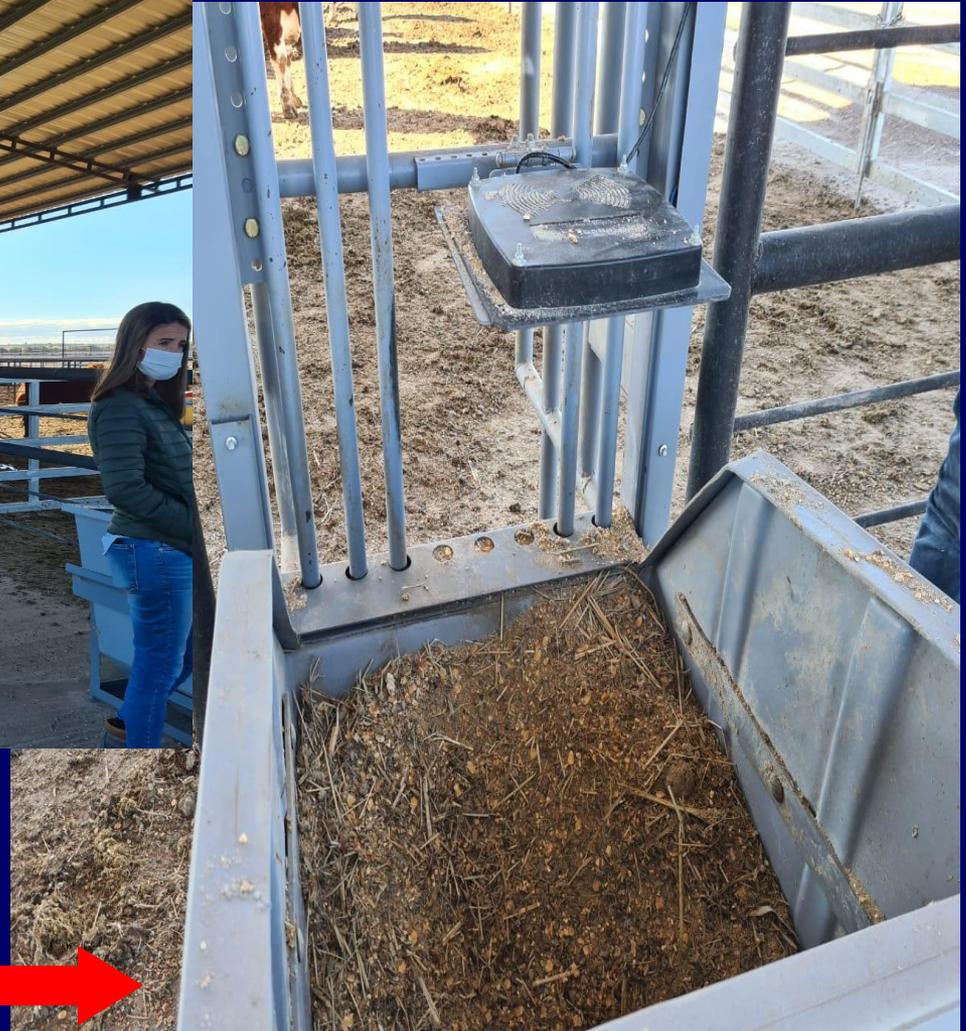
5% de mejora en Eficiencia de Conversión tendría un impacto económico 4 veces mas grande que 5% de mejora en ganancia diaria promedio. (Gibb and McAllister 1999). !!!!



EFICIENCIA DE **CONVERSIÓN** Donde Medirla?

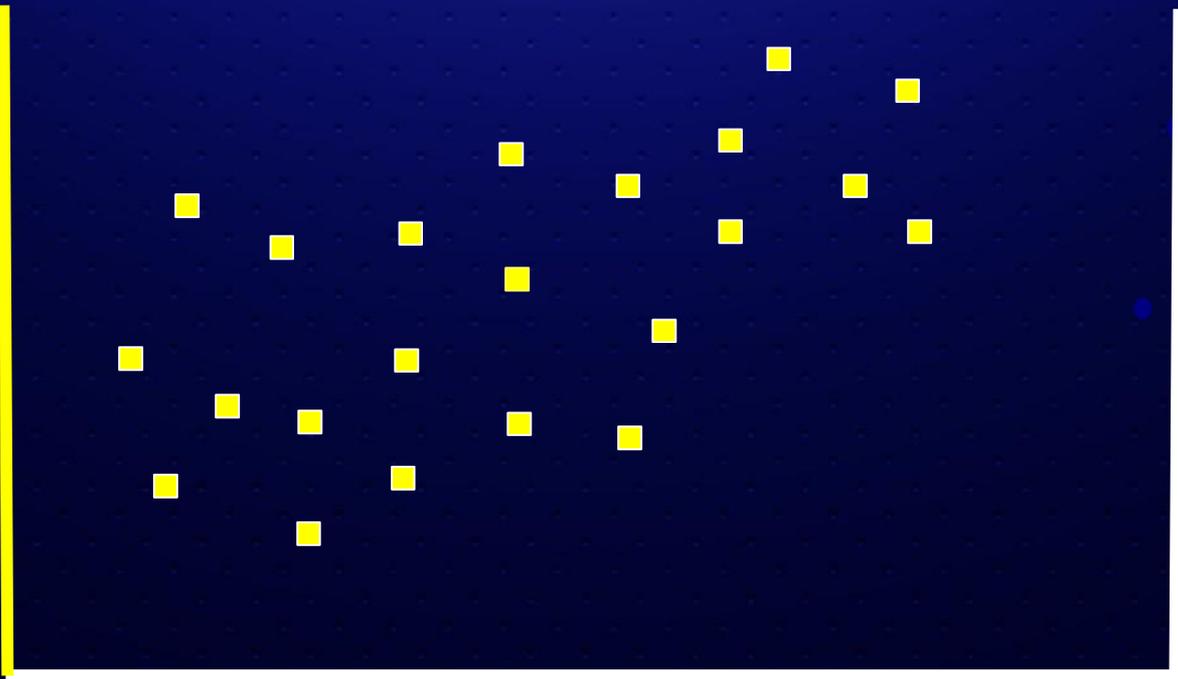


**COMEDEROS
INTELIGENTES**



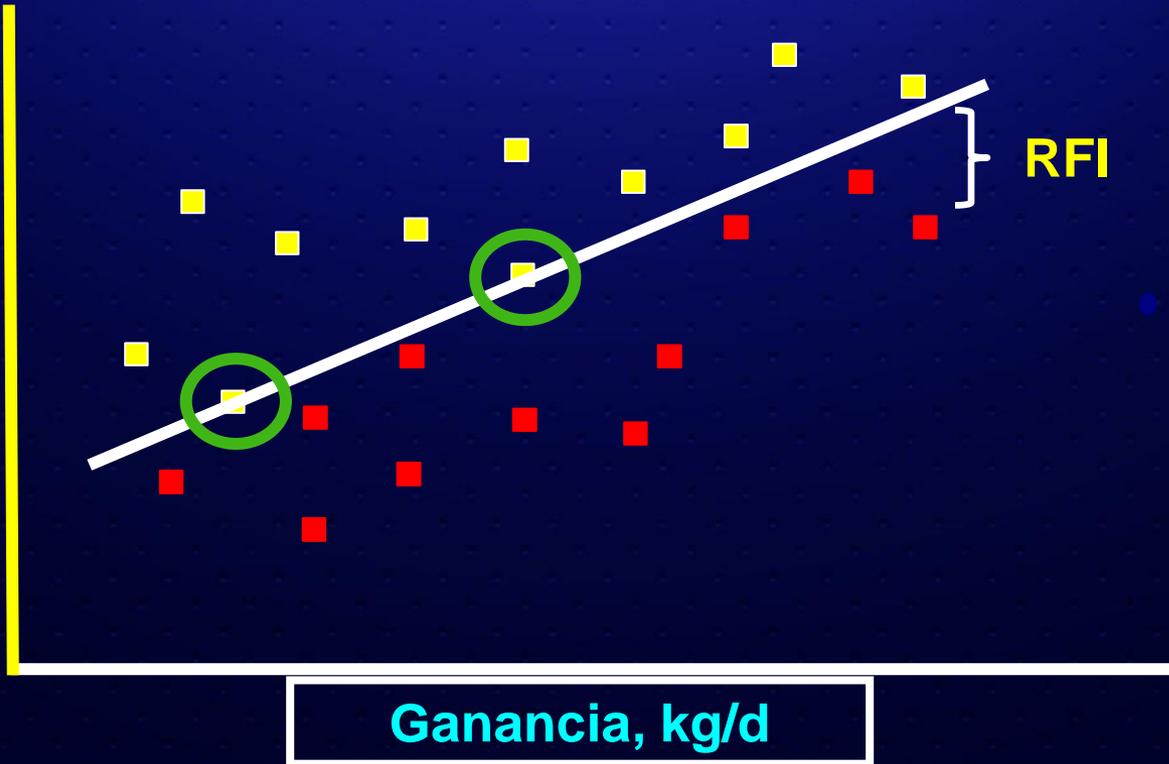
DEFINIENDO... EFICIENCIA CONVERSIÓN COMO RFI

CMS,kg/d
Real



DEFINIENDO... EFICIENCIA CONVERSIÓN COMO RFI

CMS,kg/d
Real



Peso^{0.75}
(MBW)
kg

Ganancia, kg/d

- Consumo Esperado (CMS) = $b_0 + (b_1 \times ADG) + (b_2 \times MBW) + b_3 (EGD) + E$
- RFI = Consumo Real – Consumo Esperado → 



EFICIENCIA de CONVERSIÓN

:

- Variación en el Consumo Residual (RFI) es INDEPENDIENTE de lo que se necesita para "mantenimiento y/o producción".
- **RFI** = consumo real – consumo esperado
- **RFI = CR = CONSUMO RESIDUAL**

- RFI

+RFI



EFICIENCIA DE CONVERSIÓN

RFI: Lo destacado!!!

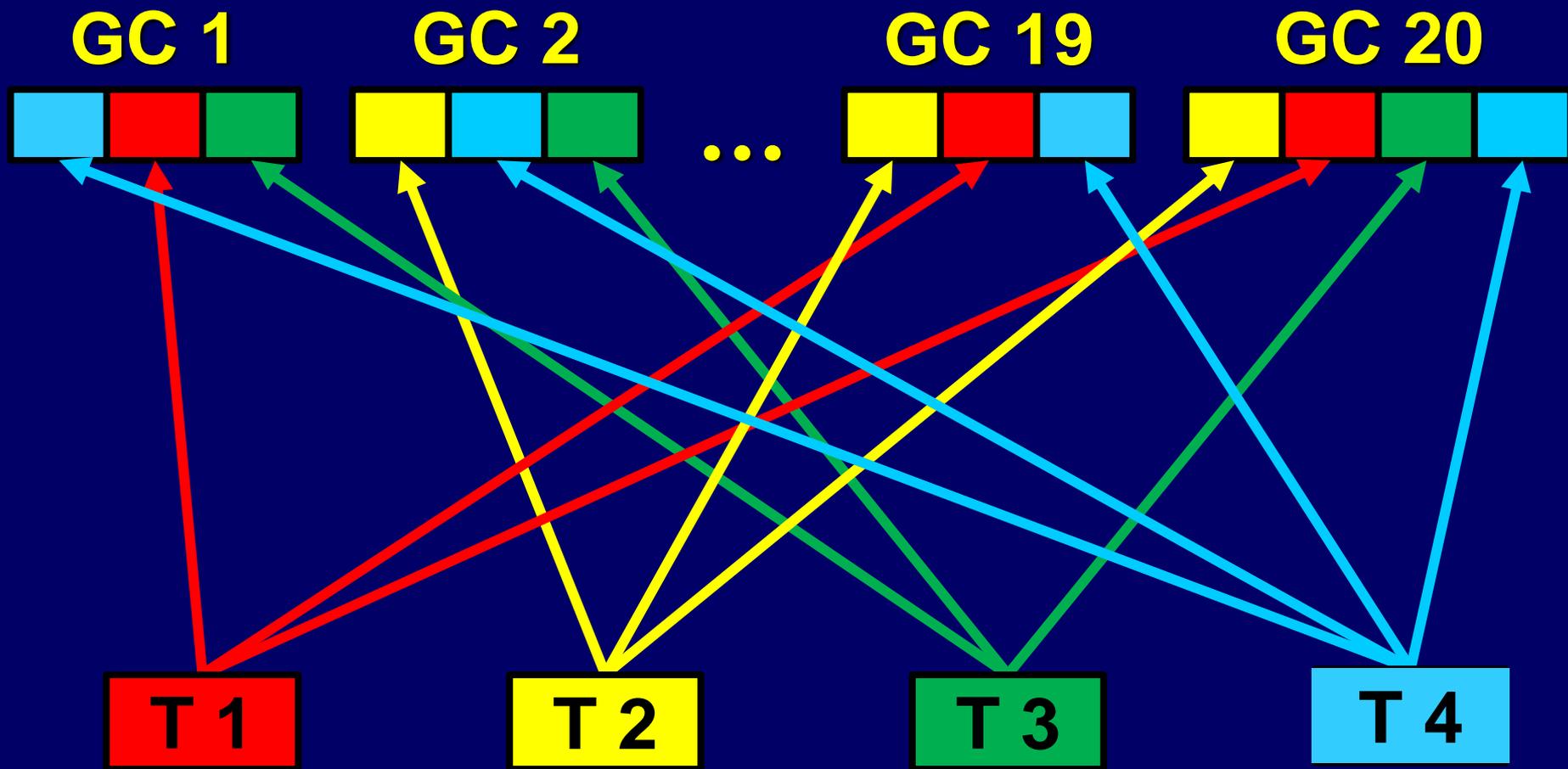


➤ -RFI = Genética y Ambiente

➤ Como Seguimos.....en Genética!!!



“Pruebas Diseñadas ANGUS”



Luego de la medición, los animales regresan a su **establecimiento de origen**



Base de Datos Global

Eficiencia de Conversión



“30 Criadores”

Toritos evaluados = 579

Toros Padres evaluados = 180

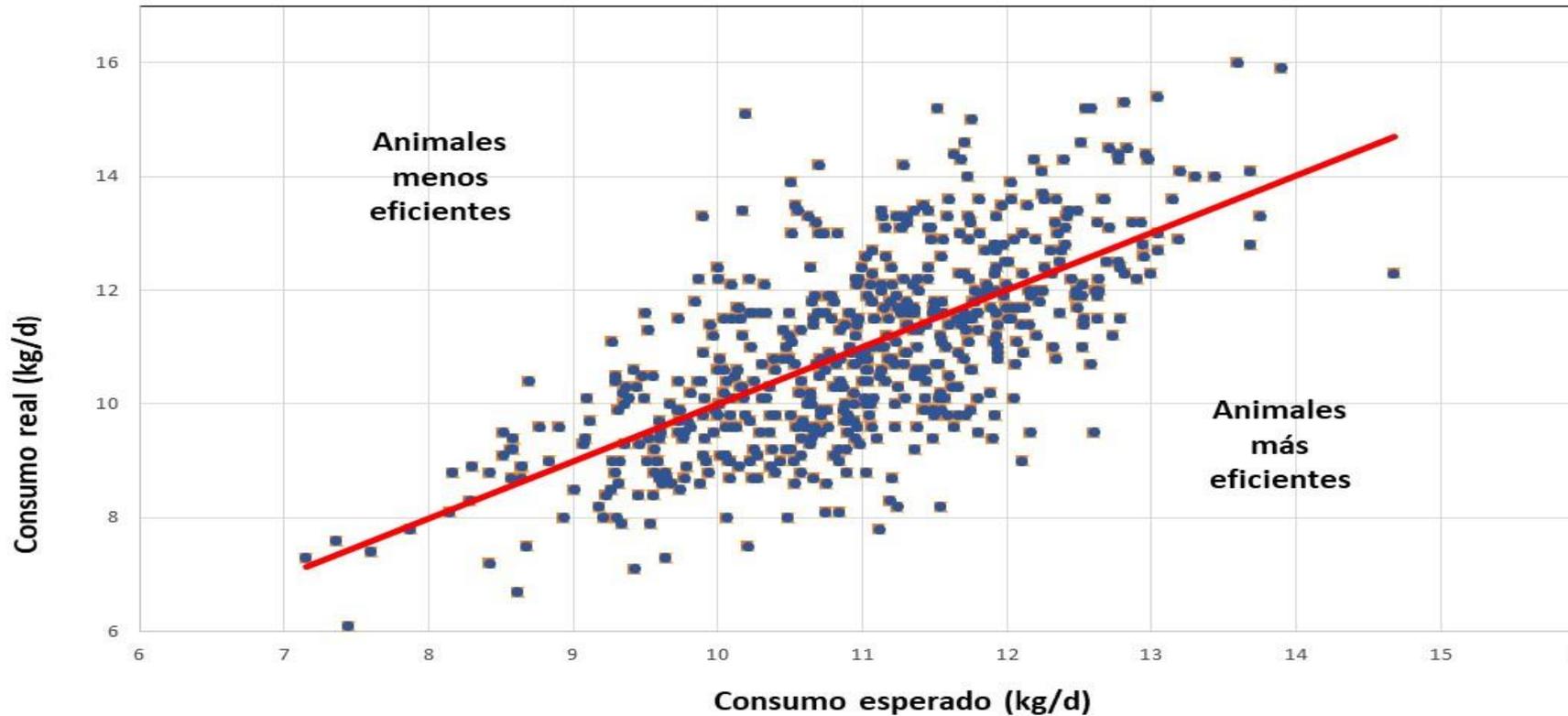
Vientres evaluados = 536

Ancestros evaluados = 796

“Total animales evaluados = 2091”

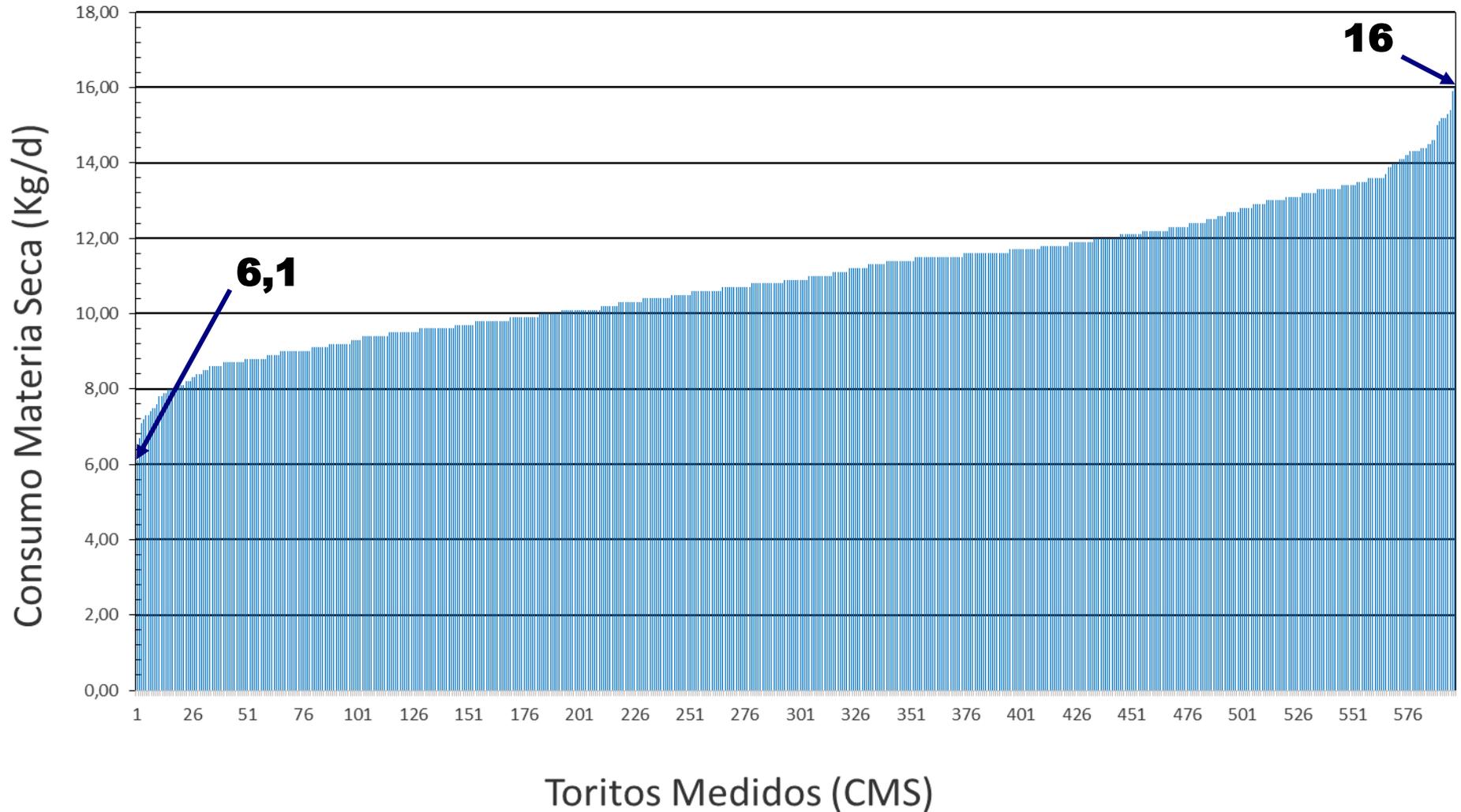
Consumo real (CMS) vs. Consumo esperado (CE) (kg/d)

Relación entre Consumo real y Consumo esperado (kg/d)

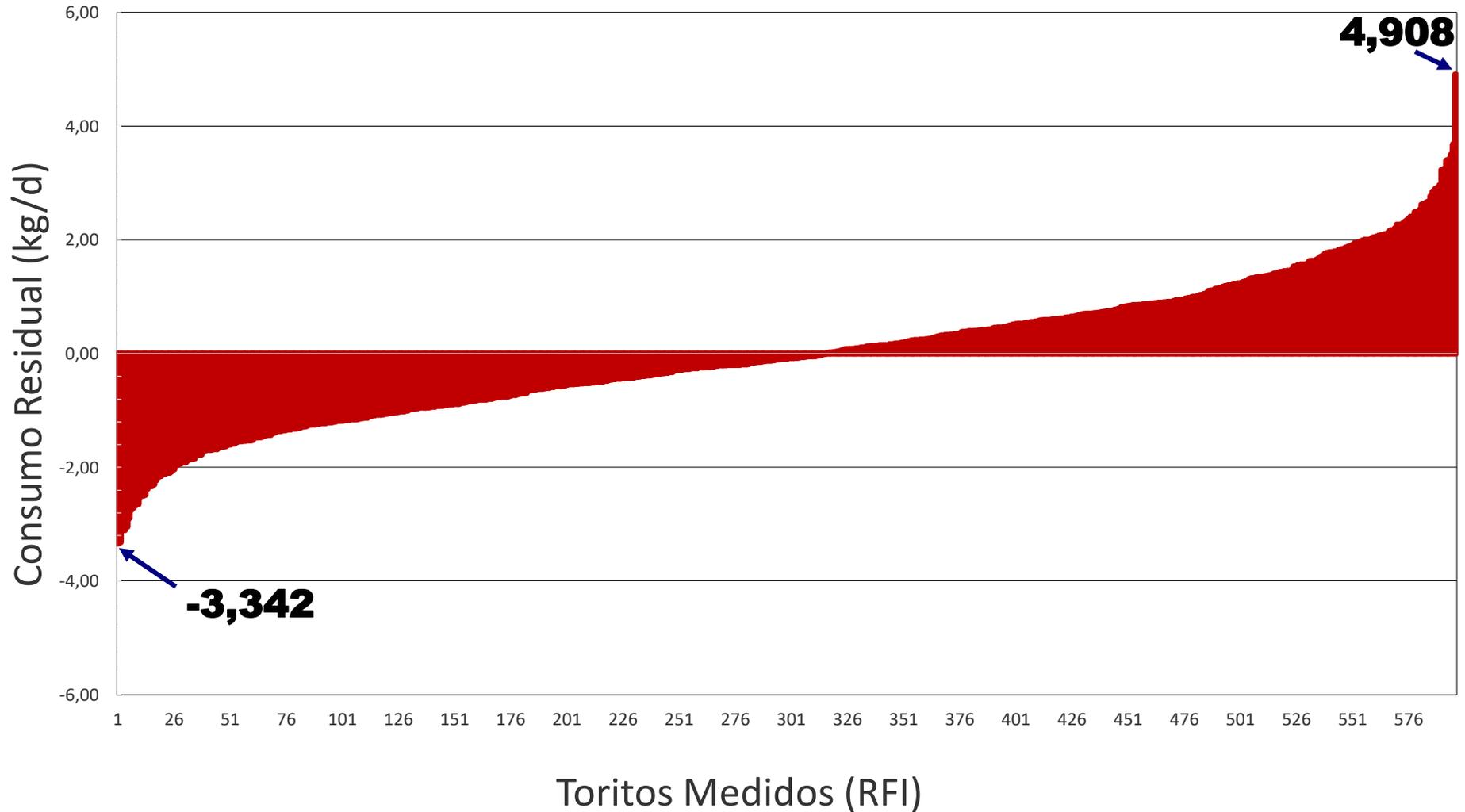


$$\text{Consumo esperado} = b_0 + b_1 * \text{ADPV} + b_2 * \text{PV_medio} + b_2 * \text{G.D.} + \text{e}$$

Consumo de Materia Seca (CMS) Variabilidad Fenotípica



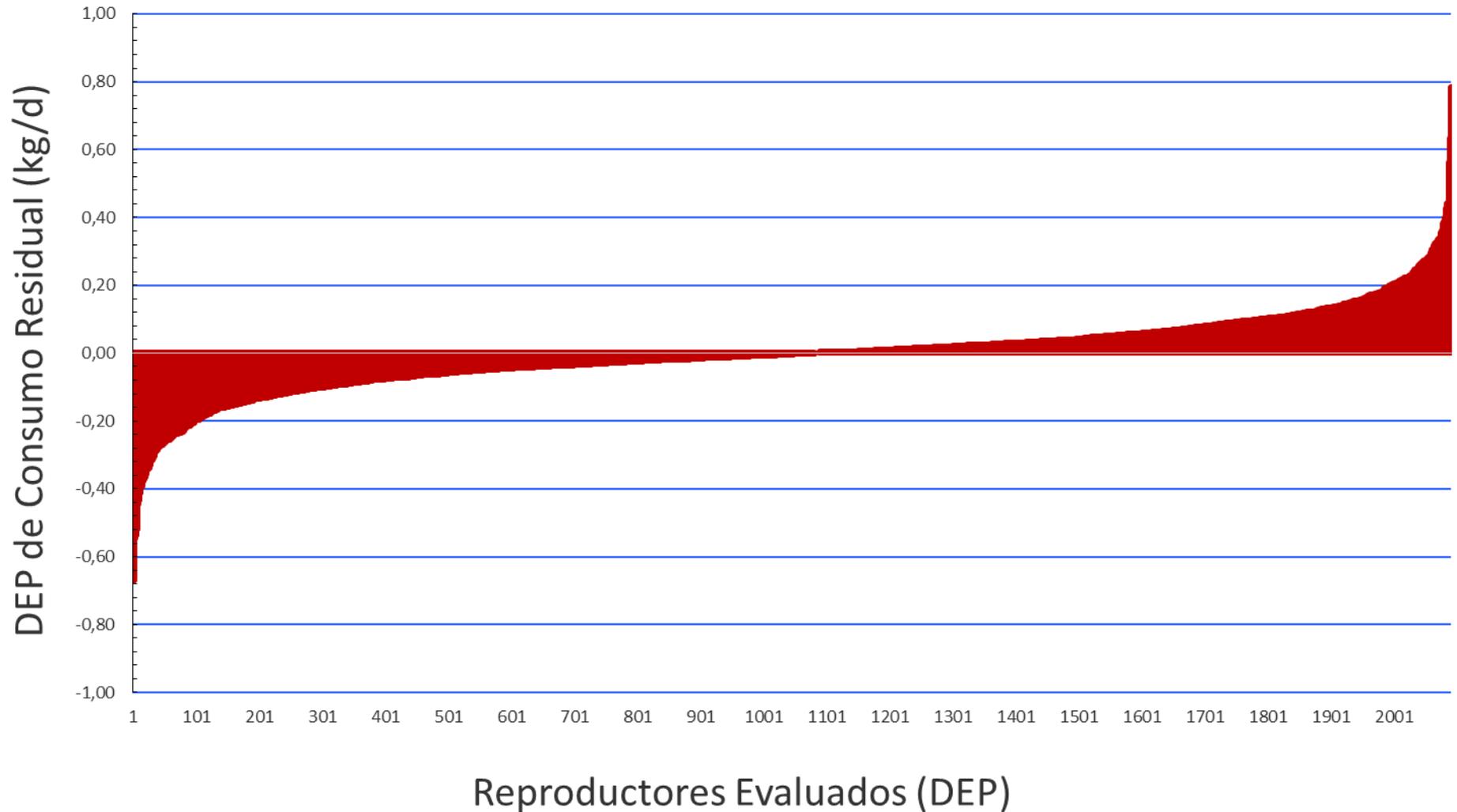
Consumo Residual (RFI) Variabilidad Fenotípica





“DEP Clásicos” (RFI)

Variabilidad Genética





Rango de DEP Clásicos CMS y RFI por Categoría



CATEGORIAS

Características	Rango de DEPs			
	Unidades	Toritos (N = 579)	Toros Padres (N = 180)	Vientres (N = 536)
Consumo de Materia Seca (CMS)	kg/d	-0.768 a +0.726	-0.600 a +0.450	-0.430 a +0.440
Consumo Residual (RFI)	kg/d	-0.667 a +0.782	-0.530 a +0.380	-0.320 a +0.420



Rango de Precisión de “DEP Clásicos” CMS y RFI de Toros Padres

TOROS PADRES

Características	Rango de Precisión de DEPs			
	Unidades	Toros Padres (Crías > 0) (N = 180)	Toros Padres (Crías >= 3) (N = 66)	Toros Padres (Crías >= 5) (N = 36)
Consumo de Materia Seca (CMS)	kg/d	0.03 a 0.39	0.06 a 0.39	0.11 a 0.39
Consumo Residual (RFI)	kg/d	0.03 a 0.39	0.06 a 0.39	0.11 a 0.39

EFICIENCIA DE CONVERSIÓN
EVALUACION DE REPRODUCTORES ANGUS

Toritos
 Datos Fenotípicos

CRIA		PADRE	MADRE	Nacer	Dest	Año	Gcia.	CE	CMS	RFI	EGD	EGC	% GI	AGE	COM	Observaciones
Rp Hba	F Nac	Rp Hba	Rp Hba	Ajust.	Ajust.	Ajust.	Prom.	Ajust.	Prom.	Prom.	Ajust.	Ajust.	Ajust.	Ajust.	Ajust.	
4569 887633	05/09/21	59 697070	3276 807347	37	235	357	0.765	31.3	7.9	-0.703	4.0	5.3	3.3	51.3	56.7	Reporte ANGUIL 2022
4572 887634	07/09/21	4030 849879	2732 776242	32	235	403	1.047	32.6	8.7	-0.248	4.0	7.2	3.1	70.0	59.7	Reporte ANGUIL 2022
537 889017	08/08/21	SI 509 852406	1460 831886	31	228	425	1.232	34.8	10.8	1.112	3.1	11.0	3.2	78.9	60.8	Reporte Biofarma Junio 2022
539	08/08/21	SI 733E 856682	374 857552	32	250	474	1.401	36.3	11.4	0.134	4.3	9.4	3.0	68.8	58.3	Reporte Biofarma Junio 2022
541	12/08/21	SI 733E 856682	25 800304	35	244	463	1.367	31.8	9.8	-1.671	5.2	11.0	3.4	82.9	61.2	Reporte Biofarma Junio 2022
543 881911	12/08/21	A330 846271	404 865508	38	229	466	1.480	34.3	11.6	0.699	3.6	6.5	3.6	87.2	66.3	Reporte Biofarma Junio 2022
545 881913	12/08/21	A330 846271	392 864960	38	254	409	0.969	36.5	9.0	0.095	4.5	8.0	2.9	73.0	59.1	Reporte ANGUIL 2022
551 886887	15/08/21	1947 861681	2553 816868	40	238	403	1.031	34.0	9.6	0.477	4.1	6.4	2.7	59.1	57.6	Reporte ANGUIL 2022
553	15/08/21	SI 733E 856682	A835 841405	37	258	439	1.129	34.2	9.2	-0.403	4.1	7.1	2.8	59.8	56.6	Reporte ANGUIL 2022
555	18/08/21	SI 733E 856682	200 830234	43	222	440	1.362	35.1	8.1	-2.106	2.5	7.1	3.0	65.6	59.6	Reporte ANGUIL 2022
557 889018	19/08/21	SI 509 852406	238 830251	43	213	366	0.957	31.6	9.0	0.825	2.8	3.3	2.7	66.9	63.4	Reporte ANGUIL 2022
563 881910	15/09/21	A330 846271	406 865718	37	229	464	1.468	36.2	12.1	-0.498	9.2	7.0	3.4	75.9	56.9	Reporte Biofarma Julio 2022
567 881908	20/09/21	A330 846271	436 863325	36	235	449	1.336	33.3	13.3	1.536	8.4	15.0	3.7	85.6	56.0	Reporte Biofarma Julio 2022
569 889019	20/09/21	SI 509 852406	112 813984	45	240	443	1.268	35.2	12.0	0.406	7.6	11.4	3.5	81.8	58.5	Reporte Biofarma Julio 2022
581	25/09/21	SI 733E 856682	A643 841327	34	256	489	1.459	37.5	11.6	-0.720	6.2	9.3	3.3	86.9	62.0	Reporte Biofarma Julio 2022

PRUEBAS DE EFICIENCIA DE CONVERSIÓN
EVALUACION DE REPRODUCTORES ANGUS

Toritos
 DEPs Clásicos

CRIA		PADRE	MADRE	Nacer	Dest	Leche	Año	CE	CMS	RFI	EGD	EGC	% GI	AOB	%-Cm	Observaciones
Rp Hba	F Nac	Rp Hba	Rp Hba	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec Perc	DEP Prec Perc	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	
12071 895759	08/09/22	B948 858318	8466 882462	+1.4 0.26	+10.7 0.22	+2.1 0.04	+37.3 0.12	+1.1 0.22	+0.348 0.20 95%	+0.284 0.20 100%	+0.38 0.19	+0.21 0.22	+0.04 0.19	-1.6 0.19	-1.1 0.19	
1211 891235	11/07/22	881 862812	11212 830856	-0.1 0.27	+9.9 0.23	-0.2 0.13	+33.9 0.15	-0.4 0.22	-0.096 0.22 30%	-0.295 0.22 4%	+0.41 0.20	+0.14 0.22	+0.02 0.20	+0.9 0.19	+0.1 0.19	
1215	27/07/22	SI 8633 879528	982 866875	+0.8 0.23	+9.9 0.20	+2.9 0.06	+29.9 0.13	+0.2 0.21	+0.324 0.21 95%	+0.230 0.21 85%	+0.08 0.19	+0.44 0.22	-0.07 0.19	+0.8 0.18	-0.3 0.19	
12173 895717	18/09/22	9311 877831	6520 837546	+0.4 0.27	+11.3 0.23	+0.2 0.08	+41.8 0.11	+0.2 0.22	-0.086 0.20 30%	+0.038 0.20 65%	+0.11 0.19	+0.34 0.22	-0.01 0.19	+0.7 0.19	-0.2 0.19	
1218 892277	08/08/22	37 796355	458 810948	-2.0 0.30	+1.7 0.27	-2.4 0.21	+2.1 0.20	-0.9 0.27	-0.330 0.25 10%	-0.227 0.25 10%	+0.11 0.23	+0.08 0.23	+0.01 0.23	-2.1 0.23	-0.8 0.23	
12199 898022	20/09/22	8245 849866	6438 891827	+1.2 0.27	+12.6 0.23	+3.6 0.12	+43.0 0.14	+0.4 0.22	-0.371 0.21 4%	-0.261 0.21 10%	-0.5 0.19	-0.17 0.22	+0.03 0.19	+1.8 0.19	+0.7 0.19	
1221 891234	14/08/22	SI 6846 850066	674 842082	+0.6 0.29	+5.7 0.27	-1.9 0.12	+24.3 0.18	-0.1 0.26	-0.028 0.24 45%	-0.006 0.24 60%	0.00 0.23	-0.24 0.23	-0.05 0.23	-0.8 0.22	-0.3 0.22	
12223 895817	22/09/22	6861 842456	6128 831787	+0.8 0.29	+23.8 0.26	-1.4 0.13	+46.2 0.13	+0.3 0.22	+0.050 0.20 60%	+0.064 0.20 65%	+0.16 0.19	+0.08 0.22	-0.01 0.19	+1.4 0.19	-0.1 0.19	
1224 892335	15/08/22	SI 028 811810	0850 791637	+0.9 0.30	+4.9 0.22	+4.7 0.11	+12.5 0.16	+0.2 0.23	-0.219 0.22 15%	-0.126 0.22 20%	-0.05 0.21	+0.32 0.23	-0.02 0.20	-1.1 0.20	-0.6 0.20	

**PRUEBAS DE EFICIENCIA DE CONVERSIÓN
EVALUACION DE REPRODUCTORES ANGUS**

**Toros Padres
DEPs Clásicos
Febrero de 2024**

TORO PADRE			Crias	Nacer	Destete	Leche	Año	C. E.	CMS	RFI	EGD	EGC	%GI	AOB	%CM
Nombre	Hba	Año	Nro	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec Perc	DEP Prec Perc	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec
O C C YOU'RE STOUT 677Y P: O C C PROTOTYPE 847P M:BHA MISS EUREKA 519	817301	2011	7	+0.2 0.61	+3.3 0.85	+2.3 0.76	+4.3 0.39	0.0 0.13	-0.169 0.16 15%	-0.101 0.16 15%	-0.35 0.15	+0.08 0.17	+0.10 0.15	-0.6 0.15	+0.1 0.15
PAYMA ADMINISTRADOR BIS 4 3830 P: RUDOW S ADMINISTRATOR 333 M:PAYMA BISMA CUATRO 3017	855964	2018	8	+0.8 0.12	+0.1 0.43	-0.9 0.08	+1.4 0.19	0.0 0.25	+0.111 0.22 80%	+0.053 0.22 75%	-0.31 0.22	-0.32 0.23	+0.04 0.21	-1.6 0.20	-0.2 0.20
PAYMA CHAR CHISUM 3562 P: COLEMAN CHARLO 0256 M:PAYMA CHSITOSA 2659	838088	2016	6	-0.6 0.17	+6.4 0.53	-0.9 0.18	+16.2 0.22	-0.2 0.21	+0.079 0.22 75%	+0.106 0.22 85%	+0.18 0.22	+0.87 0.24	-0.04 0.21	-1.5 0.21	-1.2 0.21
PAYMA MR PIONNER 3672 P: DUFF ANGUS 011 M:PAYMA PIÑONERA 2395	845478	2017	14	-0.3 0.22	+3.2 0.59	0.0 0.01	+11.8 0.29	-0.2 0.35	+0.030 0.32 60%	+0.114 0.32 85%	+0.55 0.23	-0.17 0.25	-0.06 0.22	-0.6 0.22	-0.6 0.22
PAYMA RED ROCK SAKIC 3228 P: RED NORTHLINE ROCK STAR 911U M:PAYMA REDONDILLA 2147	823704	2015	6	-0.5 0.16	+6.6 0.47	+2.7 0.09	+35.8 0.23	0.0 0.19	+0.286 0.17 100%	+0.015 0.17 60%	+0.15 0.22	+0.14 0.24	-0.09 0.21	+0.6 0.21	-0.1 0.21
PIEDRITA 731 ÑATO P: LCC FIELD DAY A614N M:ÑATA 273 HERCULES COP ROB 159	787845	2010	6	-0.4 0.40	+3.1 0.76	-4.8 0.59	+9.5 0.29	0.0 0.18	-0.525 0.22 1%	-0.224 0.22 4%	-0.51 0.2	-0.49 0.23	0.00 0.21	-0.6 0.20	+0.3 0.20
PRIMAVERA 10683 REGIS 9777 P: COLEMAN REGIS 904 M:PRIMAVERA 9777 9183 LIDER-T/E-	812555	2013	6	-0.2 0.40	+5.8 0.76	+2.8 0.22	+16.0 0.20	0.0 0.11	-0.096 0.12 25%	-0.081 0.12 15%	-0.07 0.20	-0.03 0.22	+0.05 0.19	+0.4 0.19	+0.3 0.19
PRIMAVERA 11029 MUÑECO HORMIGUI T P: PRIMAVERA 10496 F ANSWER 10035-T/ M:PRIMAVERA 9690 01182 PBEEF	830738	2015	10	0.0 0.47	+6.6 0.80	+2.6 0.41	+26.1 0.26	-0.4 0.22	+0.233 0.22 95%	+0.175 0.22 95%	+0.12 0.19	+0.37 0.21	-0.12 0.19	+0.5 0.19	-0.4 0.19

**PRUEBAS DE EFICIENCIA DE CONVERSIÓN
EVALUACION DE REPRODUCTORES ANGUS**

**Toros Padres
DEPs Clásicos
Febrero de 2024**

TORO PADRE			Crias	Nacer	Destete	Leche	Año	C. E.	CMS	RFI	EGD	EGC	%GI	AOB	%CM
Nombre	Hba	Año	Nro	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec Perc	DEP Prec Perc	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec
PRIMAVERA 11164 EURO 10549 T/E P: ERRE TE 383 CONDOR EURO-T/E- M:PRIMAVERA 10549 03554 DENSITY	840482	2016	13	+0.6 0.44	+4.0 0.80	+3.6 0.41	+1.5 0.41	0.0 0.28	-0.384 0.28 2%	-0.328 0.28 2%	+0.3 0.21	+0.36 0.23	-0.03 0.21	-0.8 0.20	-0.5 0.20
RED RRA ONE AND ONLY 733 P: RED PIE ONE OF A KIND 352 M:RED WCR MISS BLACKBIRD DE 510Y	856682	2017	10	0.0 0.30	+12.4 0.66	+0.2 0.21	+35.8 0.40	0.0 0.36	-0.233 0.18 10%	-0.429 0.18 1%	+0.05 0.16	+0.04 0.19	-0.01 0.16	+0.9 0.16	+0.2 0.16
RUDOW S ADMINISTRATOR 333 P: RUDOW S WHOLESOME 953 M:RUDOW S MISS ERICA 962	849172	2013	5	+1.1 0.26	+3.9 0.63	+1.3 0.11	+14.2 0.22	-0.2 0.22	-0.248 0.17 5%	-0.142 0.17 10%	-0.59 0.17	-0.73 0.19	-0.05 0.17	-0.9 0.16	+0.8 0.16
S A V RAINFALL 6846 P: COLEMAN CHARLO 0256 M:S A V BLACKCAP MAY 4136	850066	2016	16	+0.5 0.36	+11.1 0.72	+1.7 0.20	+47.2 0.36	0.0 0.40	+0.449 0.33 100%	+0.262 0.33 100%	-0.23 0.22	-0.32 0.25	-0.03 0.22	+1.0 0.22	+0.4 0.22
SANELEN CHISPA 2475 P: SANELEN CHEROCKY 1579 M:SANELEN LUCIO 1226	824729	2015	6	+0.1 0.35	-1.0 0.59	-5.1 0.41	+10.2 0.43	0.0 0.44	-0.102 0.12 25%	-0.037 0.12 35%	+0.19 0.19	+0.17 0.21	0.00 0.18	+0.9 0.18	0.0 0.18
SCHIEFELBEIN EFFECTIVE 61 P: CAR EFFICIENT 534 M:FROSTY ANSWER 3979	820566	2011	6	-1.7 0.47	+4.3 0.80	+4.8 0.54	+27.5 0.35	0.0 0.22	-0.122 0.20 20%	-0.065 0.20 25%	+0.08 0.22	-0.27 0.24	+0.06 0.21	+0.5 0.21	+0.3 0.21
TANINO 1908 RESOURCE PASTORA P: S A V RESOURCE 1441 M:TANINA 1129 PASTORA MAXFED 501	846137	2017	7	-0.7 0.32	+5.1 0.66	+1.0 0.33	+7.7 0.43	0.0 0.51	-0.209 0.25 10%	-0.170 0.25 10%	-0.06 0.26	+0.11 0.28	0.00 0.26	-0.5 0.25	0.0 0.25
TANINO 2212 PULGA PATRON 1997 P: TANINO 1718 PULGA RED/MAXSOL 1187 M:TANINA 1887 PATRONA VAGA 1377	859782	2019	5	-2.8 0.22	-1.8 0.51	+1.9 0.16	+11.4 0.33	0.0 0.46	-0.036 0.17 40%	-0.016 0.17 45%	+0.13 0.21	-0.03 0.23	-0.01 0.21	+1.0 0.20	+0.1 0.21



VENTAJAS

SELECCIÓN por “DEP-RFI”



- Se reduce el Consumo de Alimento en un 10-12% (Novillos, Vaquillonas, Vientres).
- Baja la Producción de Calor en 9-10 % .
- Baja las emisiones de Metano (CH_4) en 9-12% y producción de bosta, N, P, K en 15-17%.
- **Menores Costos de Producción !!!**

Consumo Residual (RFI)

Ahorro en Feedlot



➤ DEP-RFI (Residual Feed Intake)

- $h^2 = 0,36$
- $RFI = \text{Consumo Real} - \text{Consumo Esperado}$

Toro A	-0,400
Toro B	0,100
Diferencia	-0,500

- Progenies del Toro A es esperado que consuman **0, 500 gramos menos de alimento por día** (base en materia seca) comparado a las progenies del Toro B, **dando los mismos niveles de ganancia posdestete.**
- **160 días de feedlot: $0.500 \times 160 =$ “80 kg ahorro por animal”**
- **Negativos DEP-RFI son los más favorables.**

Figura 1:

➤ DEP-DMI (Consumo de Materia Seca)

- $h^2 = 0,33$ a $0,40$.

Toro A	0,200
Toro B	0,400
Diferencia	0,200 lb/día

- Progenies del **Toro B** es esperado que consuman **0,200 lb más de alimento por día** con base en materia seca, comparado a las progenies del **Toro A**.
- FI expresado en Materia Seca. **FI = DMI = CMS**

EVALUACIÓN GENÓMICA

American Angus Association

Característica	Nº de registros	Nº DEP - Enriquecidos	Promedio	SD	Mín	Máx
FPD, %.	1.635.122	10.135.425	3	6	-39	24
PN, lb.	8.575.227	11.103.865	1,0	2,3	-12,7	16,0
PD, lb.	9.190.155	11.103.865	25	23	-81	119
PA, lb.	4.526.786	11.103.865	43	42	-140	211
Ganancia diaria promedio residual (RADG) lb/d.	25.115	1.293.259	0,18	0,05	-0,15	0,44
Consumo de materia seca. (DMI), %.	25.115	1.293.259	-0,04	0,7	-4,16	2,82
Altura al año, in.	964.772	2.419.650	0,4	0,5	-2,3	2,6
Circunferencia escrotal, cm.	973.800	2.645.793	0,53	0,54	-3,77	3,86
Docilidad, %.	302.016	1.578.471	13	8	-48	43



“Población de Referencia”

Eficiencia de Conversión

“Avances”



30 Criadores

Toritos Genotipados = 574 de 579

Toros Padres Genotipados = 140 de/180

Total animales evaluados = 2091



Ventajas

Posibilidad de Seleccionar



- ✓ Precozmente reproductores
- ✓ No hay diferencia de genero!
- ✓ Población de Referencia Propia!
- ✓ Características Difíciles de Medir
 - Consumo Individual.
 - ``Eficiencia de Conversión`` (RFI)



La Toma de Datos Fenotípicos Debe Continuar!

- **La Tecnología Genómica depende de los registros fenotípicos**
- **Mas Datos y Genotipados mejor predicción y precisión de los “DEP Enriquecidos”.**

Sistema de Tipificación en USA

Premios y Castigos

- **Rendimiento (Yield Grade)**
- **Calidad de Carne (Quality)**

Grado de Calidad USDA (quality grade)

Quality Grade	Amount of Marbling	Numerical Score
Prime +	Abundant	10.0 - 10.9
Prime	Moderately abundant	9.0 - 9.9
Prime -	Slightly abundant	8.0 - 8.9
Choice +	Moderate	7.0 - 7.9
Choice	Modest	6.0 - 6.9
Choice -	Small	5.0 - 5.9
Select	Slight	4.0 - 4.9
Standard	Traces	3.0 - 3.9
Standard	Practically devoid	2.0 - 2.9
Utility	Devoid	1.0 - 1.9

USDA: Grado de Calidad

Prime-Choice-Select

BEEF GRADES INCLUDE:



Prime has the most marbling. It usually is sold to high-end restaurants, although some specialty meat markets and supermarkets may carry it.



Choice cuts tend to have a little less marbling. Choice is the most widely available grade in the market.



Select has the least amount of marbling, making it leaner and a little less juicy and flavorful than the other two grades.

Relación entre el Rendimiento de la Res y Quality Grade

Quality Grade	Rango %	Promedio %
Prime	62-66	64
Choice	59-64	62
Select	58-61	60
Standard	55-60	57
Commercial	54-62	57
Utility	49-57	53
Cutter	45-54	49
Canner	40-48	45

Clasificación del “Quality Grade” de acuerdo al grado de Grasa Intramuscular y la madurez del animal

GRASA INTRAMUSCULAR	MADUREZ				
	A	B	C	D	E
LIGERAMENTE ABUNDANTE	PRIME	CHOICE	COMMERCIAL		
MODERADA					
MODESTA	SELECT	STANDARD	UTILITY		
ESCASA					
LIGERA	STANDARD	CUTTER	CUTTER		
TRAZAS					
PRACTICAMENTE DESPROVISTA			CUTTER		

Lo que tracciona: Premios y Castigos!!!

QUALITY GRADE	YIELD GRADE \$/cwt (\$/100 lbs)				
	1	2	3	4	5
PRIME	(8) \$113	(7) \$112	6 (105+6 = \$111)	-9	-14
CHOICE	2,00 (\$107)	1,00 (\$106)	\$105 BASE	-15 (\$90)	-20 (\$85)
SELECT	-7	-8	-9	-24 (\$81)	-29
STANDARD	-16	-17	-18	-33	-38

Ej: Carcasa novillo 700 lbs YG 3 PRIME= 111 X 7= \$777
YG 4 SELECT: 81 X 7= \$567

DIFERENCIA= U\$S 210

Precio Base : Yield Grade 3-peso res caliente 550-900 lbs libras y grado Choice

Precio Base: \$105/cwt (1cwt = 100 lbs) cwt: hundredweight



Grasa Intramuscular – Marbling



- La importación de Toros Americanos con alto % Marbling
- Balanceando otras características
- El sistema de tipificación no incluye marbling (optativo)
- No existen beneficios económicos para el productor comercial ni premios ni castigos !!!
- El criador debe direccionar el cambio: **Un sistema de tipificación**



Comercialización

Rendimiento y Calidad de Carne

- Sin Valor Agregado
 - ✓ Precio Promedio
- Certification Angus Beef
 - ✓ U\$S 65.- (Cabeza)
- U.S. Premium Beef
 - ✓ U\$S 200.- (Cabeza)

Fuente: Mark Gardiner (Kansas)

Rodeo de Cría, 100 hembras

“Mayor Desafío”

- ✓ Cría e Invernada
- ✓ Ver Frame de su plantel
- ✓ Ver DEP de Altura
- ✓ Ver DEP-PF (No extremo)
- ✓ Ver DEP-AOB y DEP EGD (rendimiento)
- ✓ Ver DEP- %GIM (Calidad)
- ✓ Nuestro Sistema de Tipificación, es malo, No Paga por Calidad (comentar Anuba)

“Algunas Aplicaciones y Beneficios”

- ✓ Cambios Direccionales**

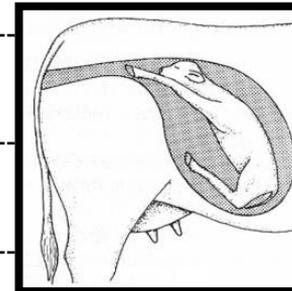
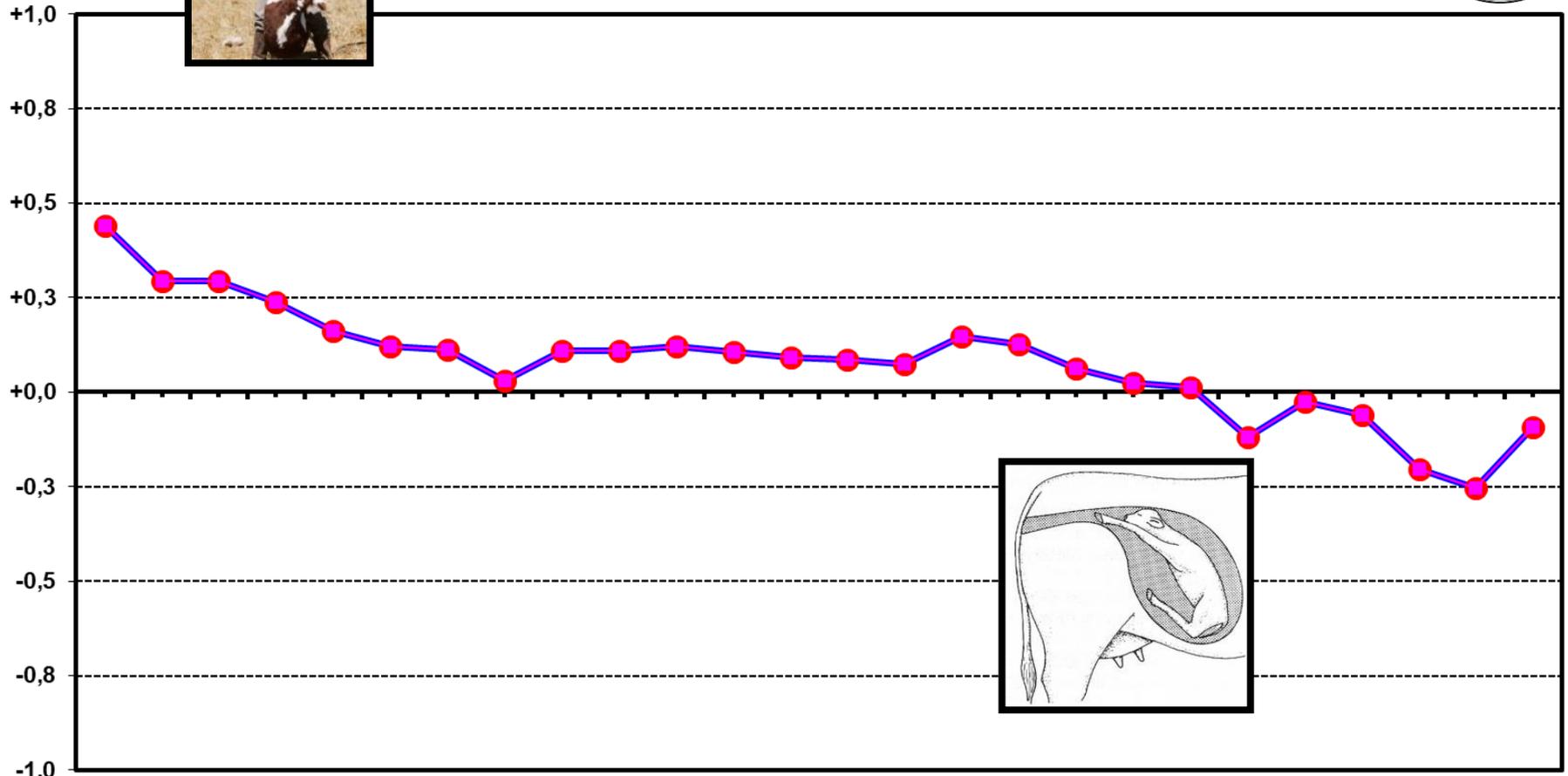
DEP Enriquecidos



TENDENCIA GENOMICA PESO AL NACER



DEP (Kg)



1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021

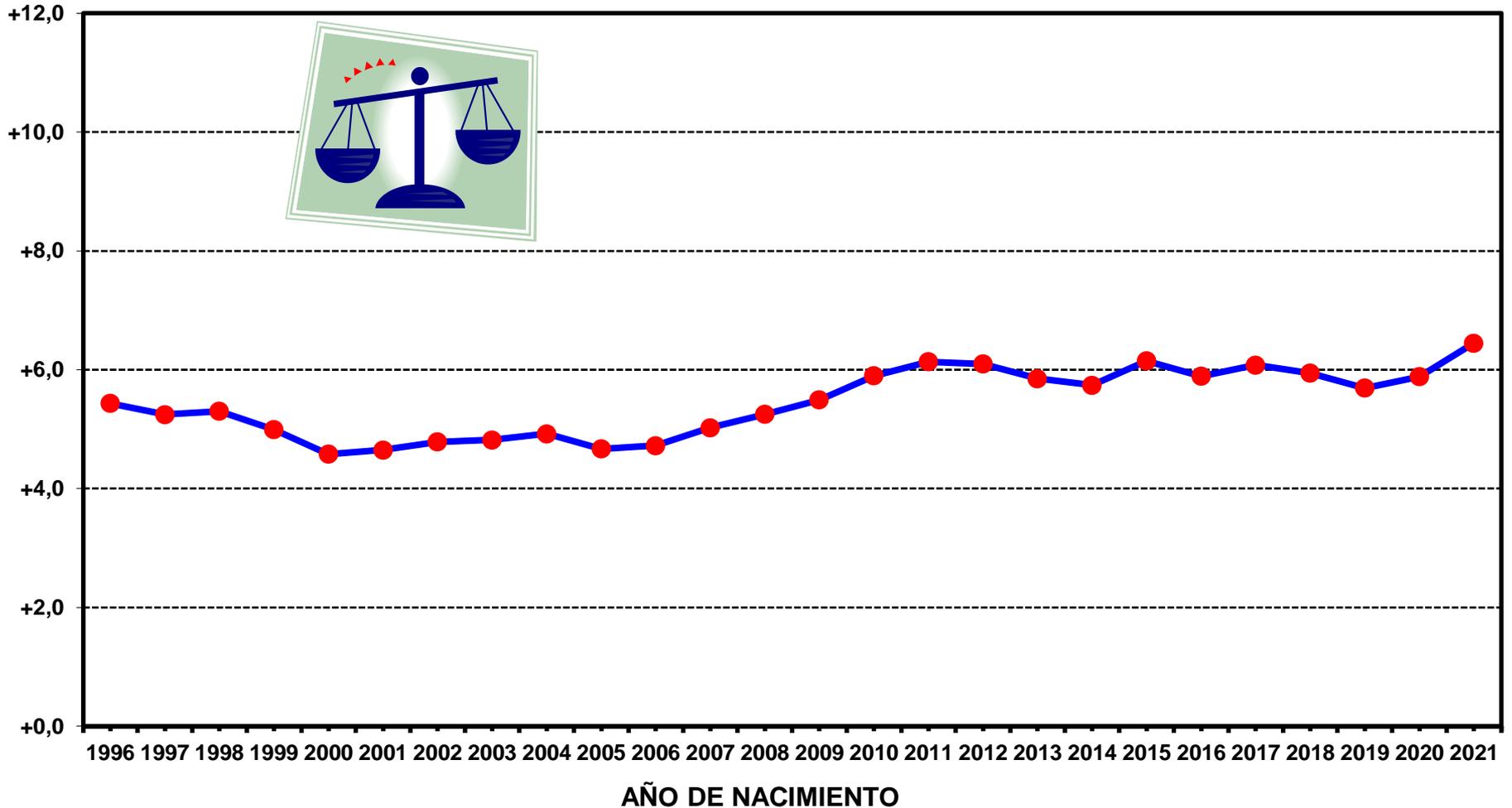
AÑO DE NACIMIENTO

DEP Enriquecidos



TENDENCIA GENOMICA PESO AL DESTETE

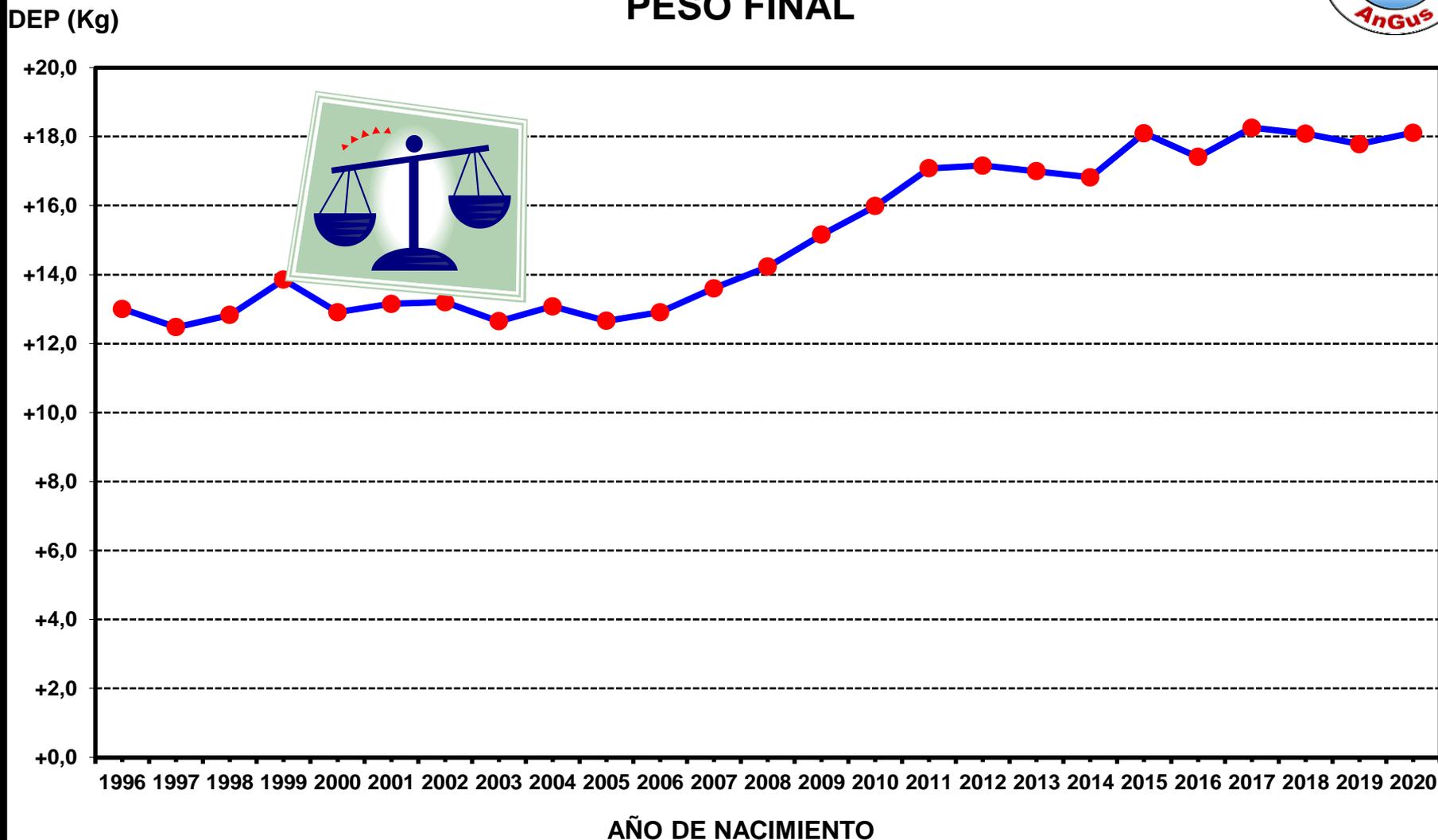
DEP (Kg)



DEP Enriquecidos



TENDENCIA GENOMICA PESO FINAL



DEP Enriquecidos



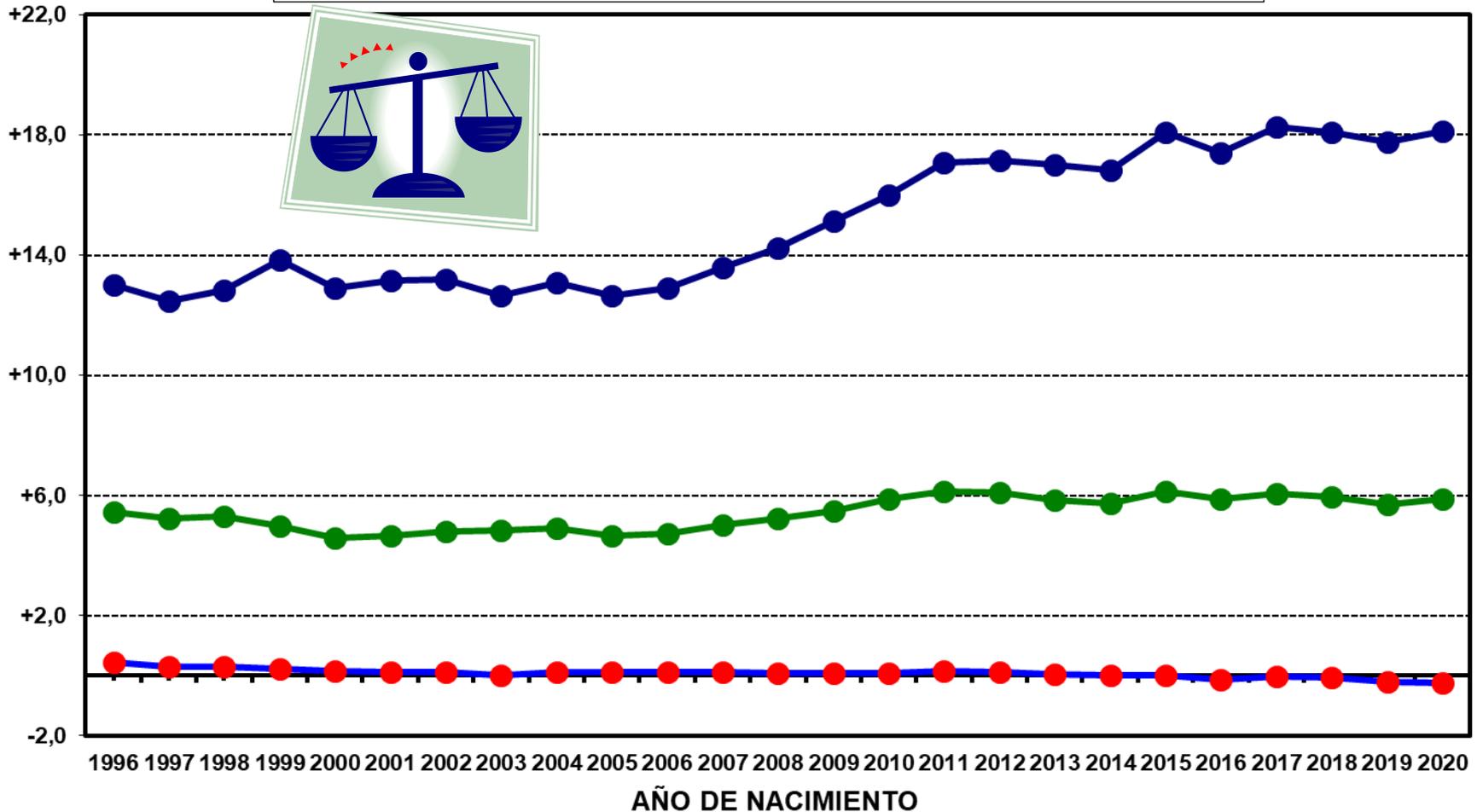
TENDENCIAS GENOMICAS

DEP (Kg)

● PESO NACER

● PESO DESTETE

● PESO FINAL

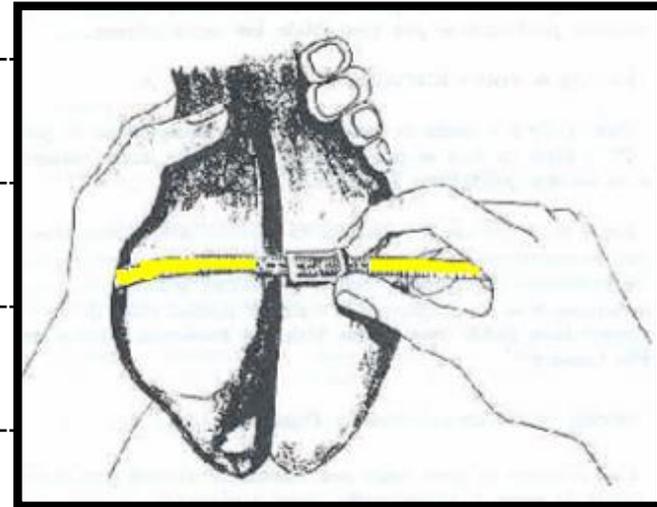
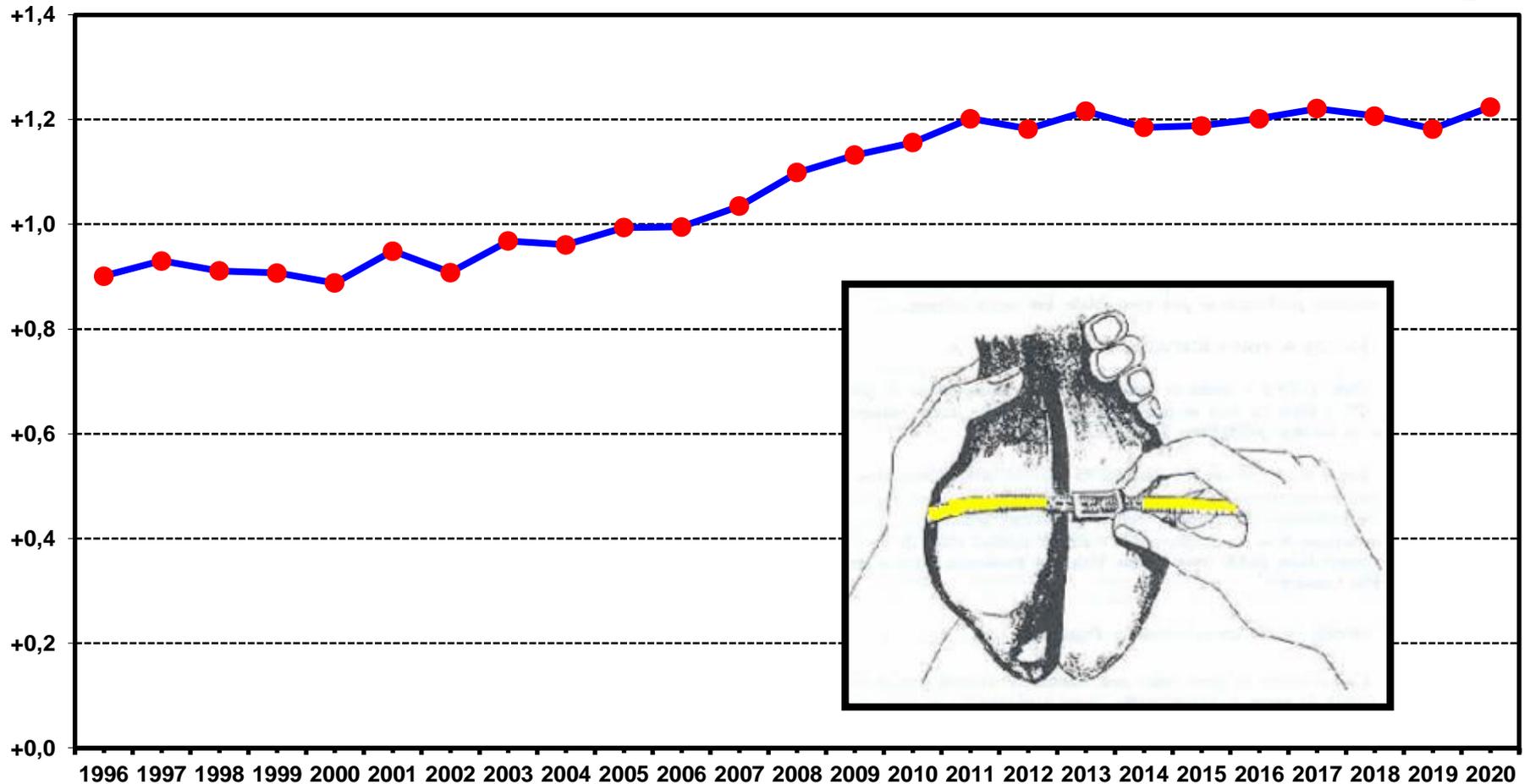


DEP Enriquecidos



TENDENCIA GENOMICA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

DEP (cm)



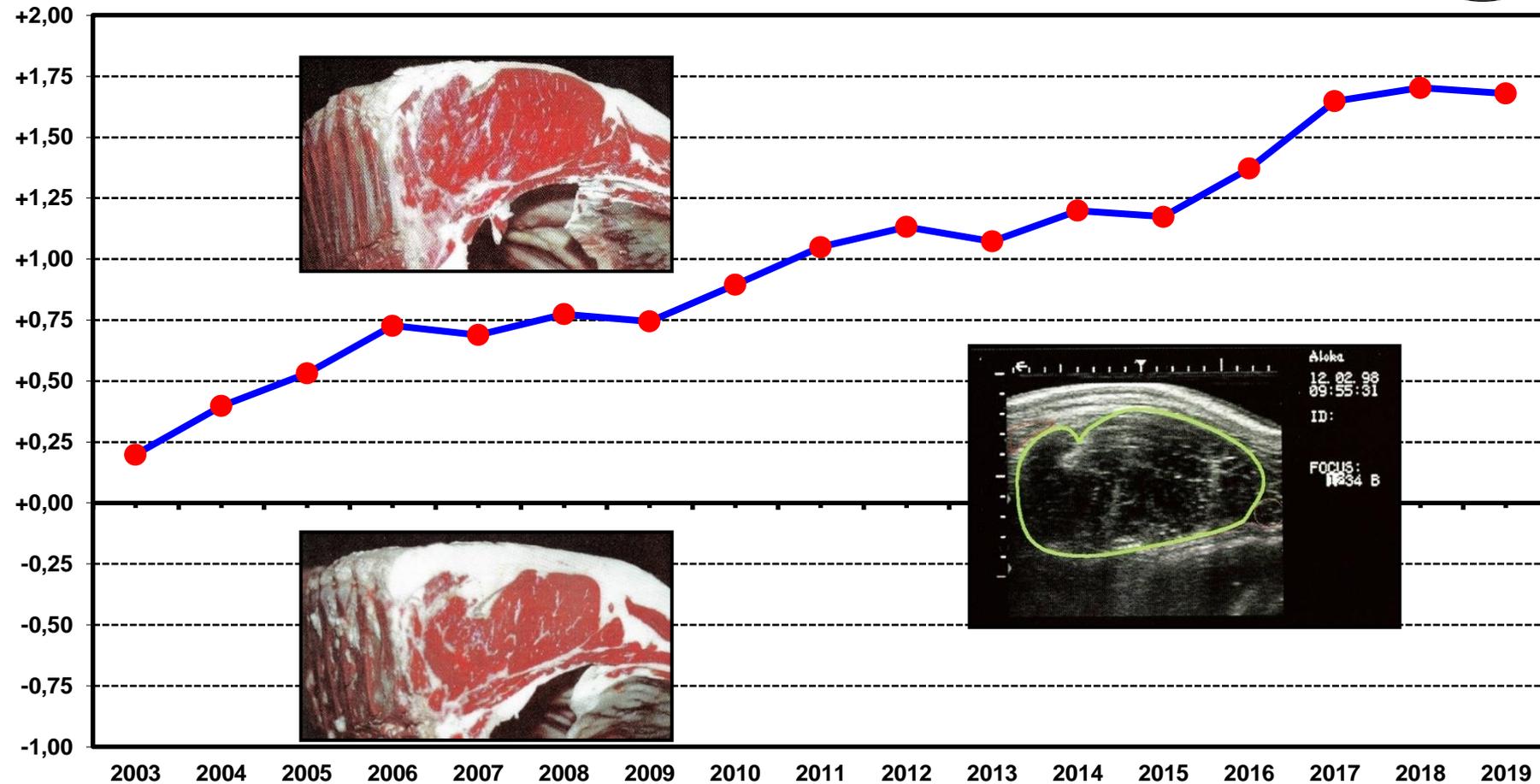
AÑO DE NACIMIENTO

DEP Enriquecidos



TENDENCIA GENOMICA AREA DE OJO DE BIFE

DEP (cm²)



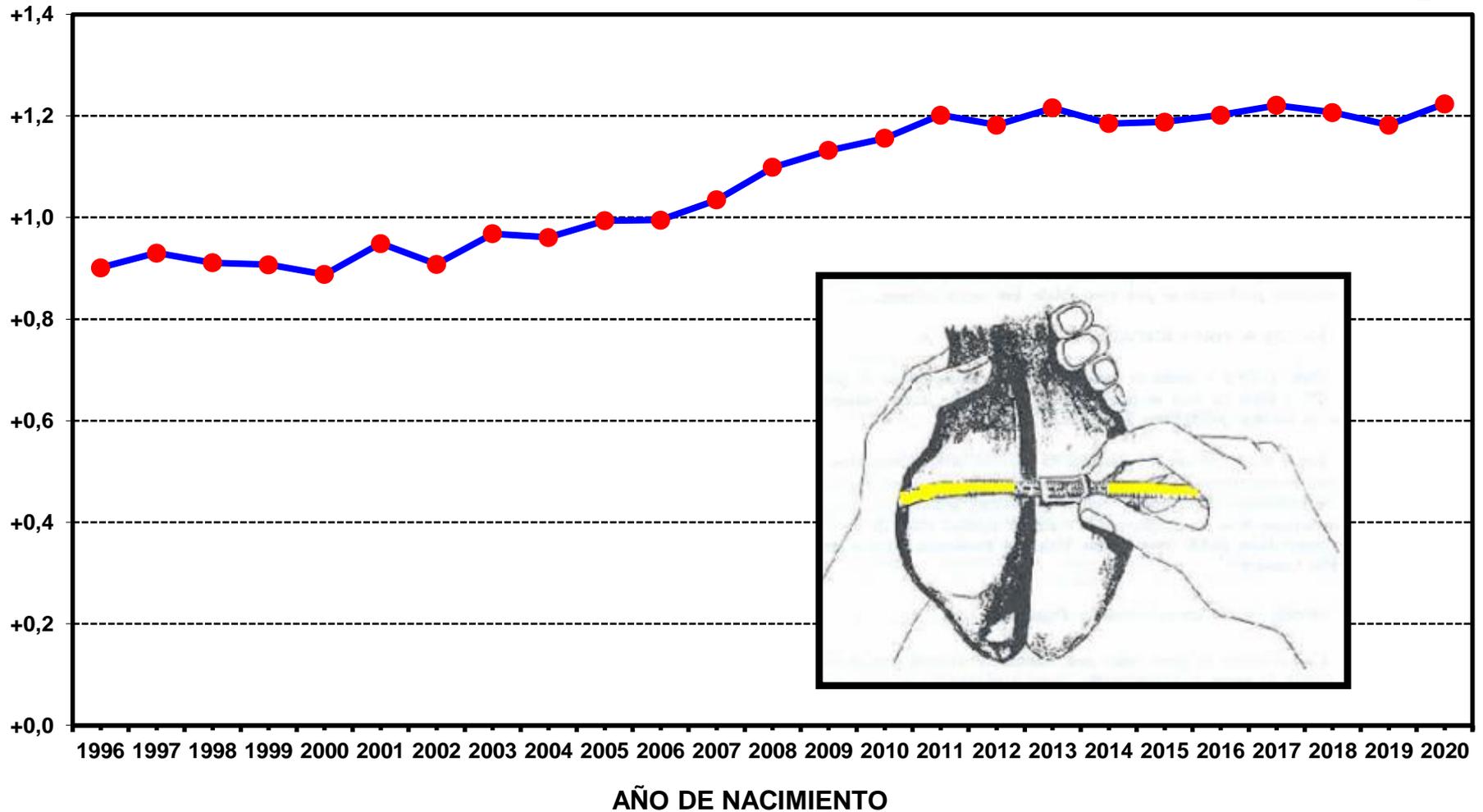
AÑO DE NACIMIENTO

DEP Enriquecidos



TENDENCIA GENOMICA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

DEP (cm)



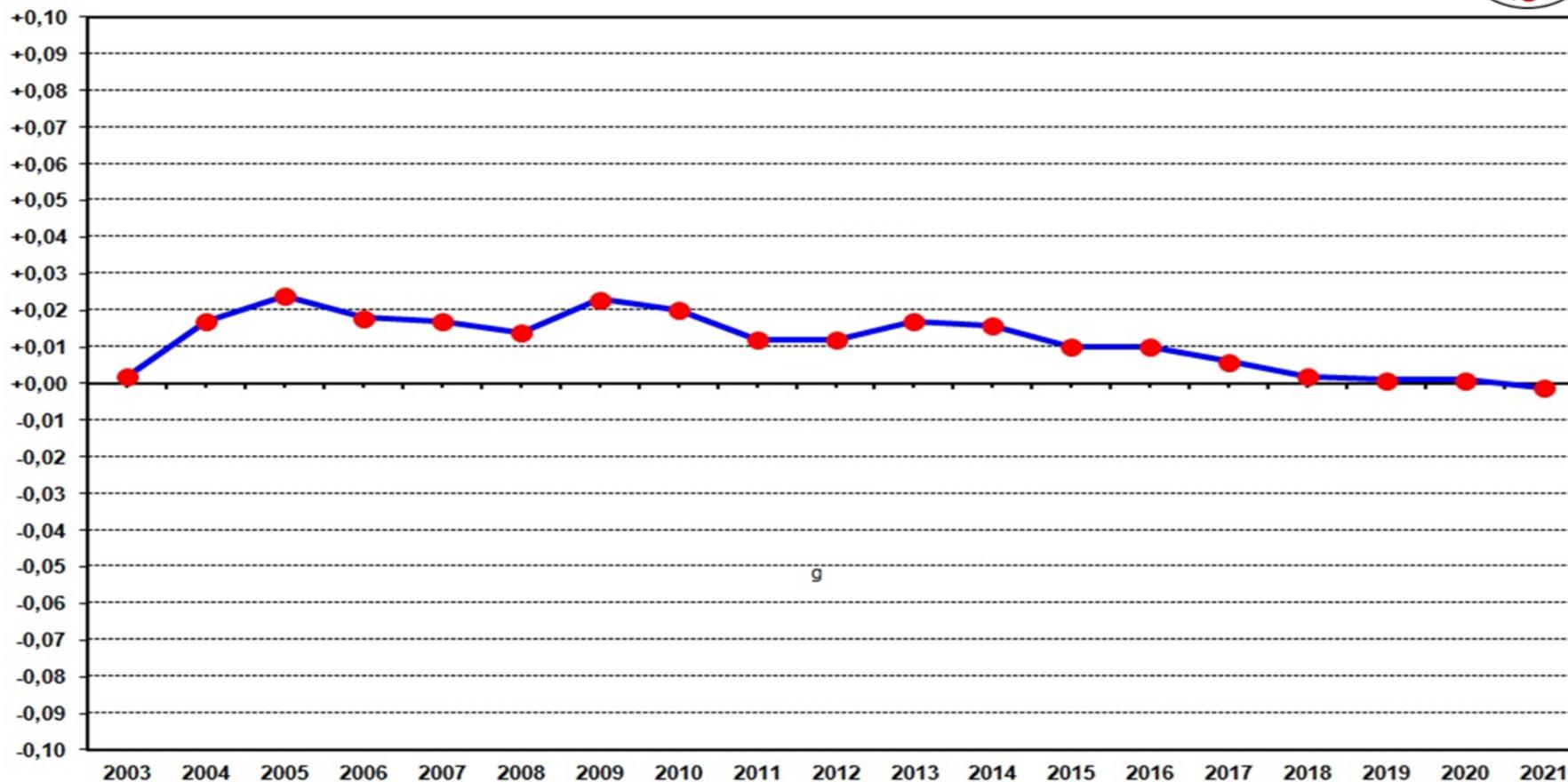
DEP ENRIQUECIDOS

Grasa Intramuscular



TENDENCIA GENOMICA
PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR

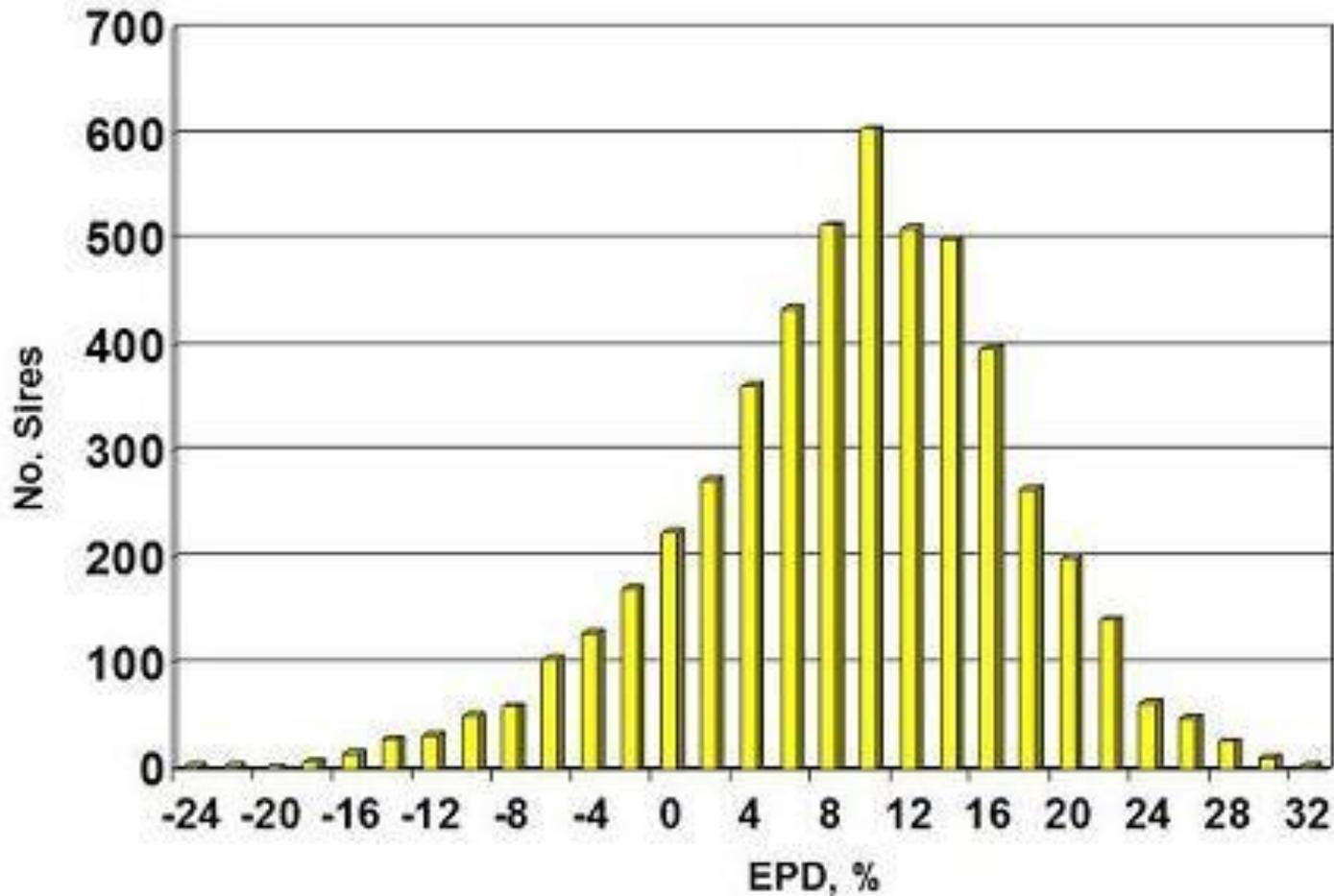
DEP (%)



AÑO DE NACIMIENTO

Distribución: DEPs de Docilidad

Current Sires - Distribution of Angus Docility EPDs, %



La Medición de Nuevas Características “Corrige Errores”

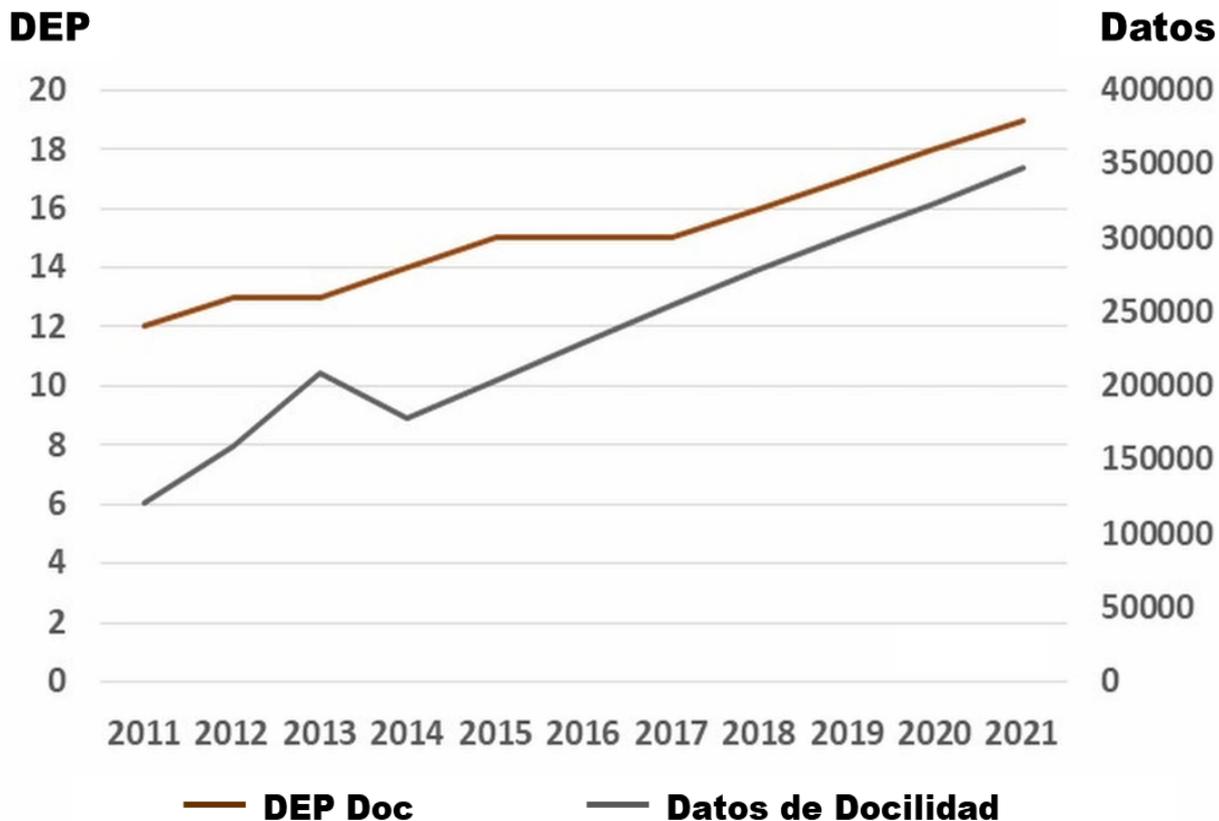
1%	26
5%	21
10%	18
25%	14
50%	9
75%	4
90%	-3
95%	-7
99%	-14



NBAR Emulation EXT
1986 – 4,8 M Descendientes
2° Ancestro más influyente

La Selección por Docilidad Disminuye

los nervios y la agresividad de los reproductores



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
1	Dócil-muy manso
2	Tranquilo-pero inquieto
3	Nervioso
4	Saltarín
5	Agresivo / Muy Agresivo

Fuente: Beef Improvement Federation Guidelines.



NBAR Emulation EXT
1986 – 4,8 M Descendientes
2° Ancestro más influyente

La Docilidad también es una prioridad para los feedlot

Fuente: American Angus Association – Steve Miller



Cinco Pasos para Usar los DEPs



Ver Rangos de DEP's

Determinar los Objetivos de Selección

Prepararse para Hacer Concesiones

Determinar los Valores Aceptables de DEP's





ANGUS: Es una Marca !!!





Muchas Gracias

Ing. Agr. Alfonso Bustillo

Asociación Argentina de Angus

Presidente