



EVALUACION de REPRODUCTORES



Ing. Agr. Alfonso Bustillo
Asociacion Argentina de Angus
Coordinador Comisión Técnica
8 de Junio, 2021



Bovinos de Carne



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

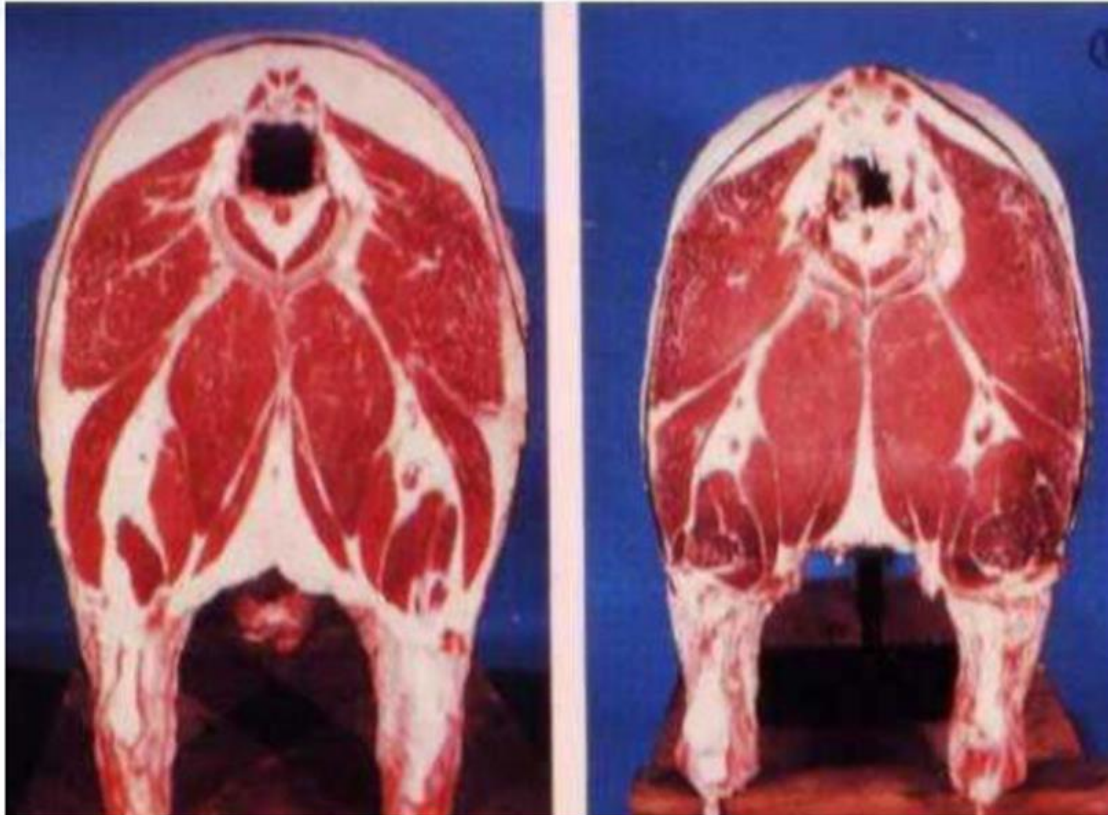


Evaluación de Reproductores



- **Selección Visual (Siempre)**
 - ✓ **Jurado – Cabañero – Criador**
 - ✓ **Virtudes**
 - ✓ **Pero no es Suficiente.... !!!**

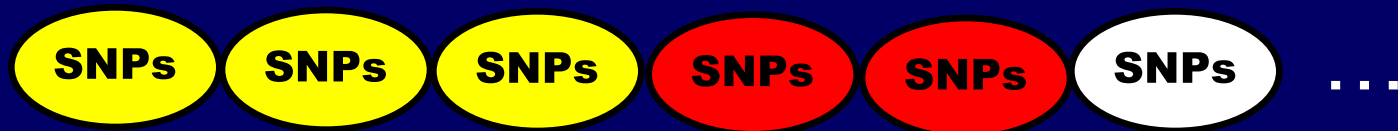
**Existe una gran variación en las características
carniceras entre y dentro de razas**



Fuente: Boggs & Merkel, 1990

- ➔ Medir, Pesar, Ecografiar !!!
- ➔ Codificar
- ➔ Estudiar ADN (**GENOTIPAR**)

- ✓ **DEPs (+ - 0)**
- ✓ **Marcadores Moleculares ADN**
- ✓ **Evaluación Genómica !!!**



➔ **DEPs Enriquecidos**

El comienzo...

➤ Identificación correcta:

- RP
- Fecha nacimiento
- Padre y Madre
- Tipo de servicio y parto



El siguiente paso...

- Inclusión de pesos, medidas, ecografías y **genotipados (ADN)**





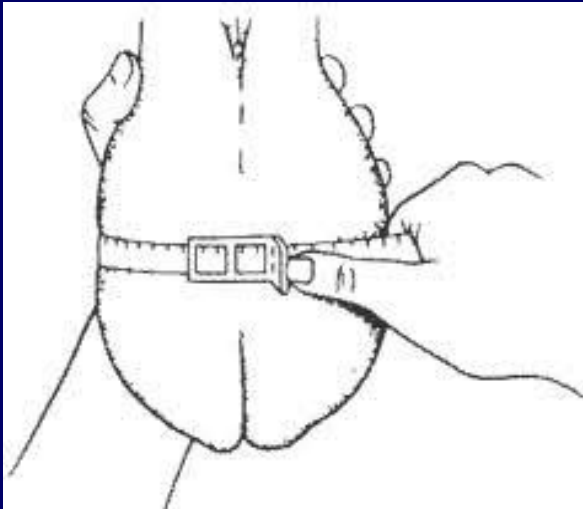
CONTROL DE PRODUCCION



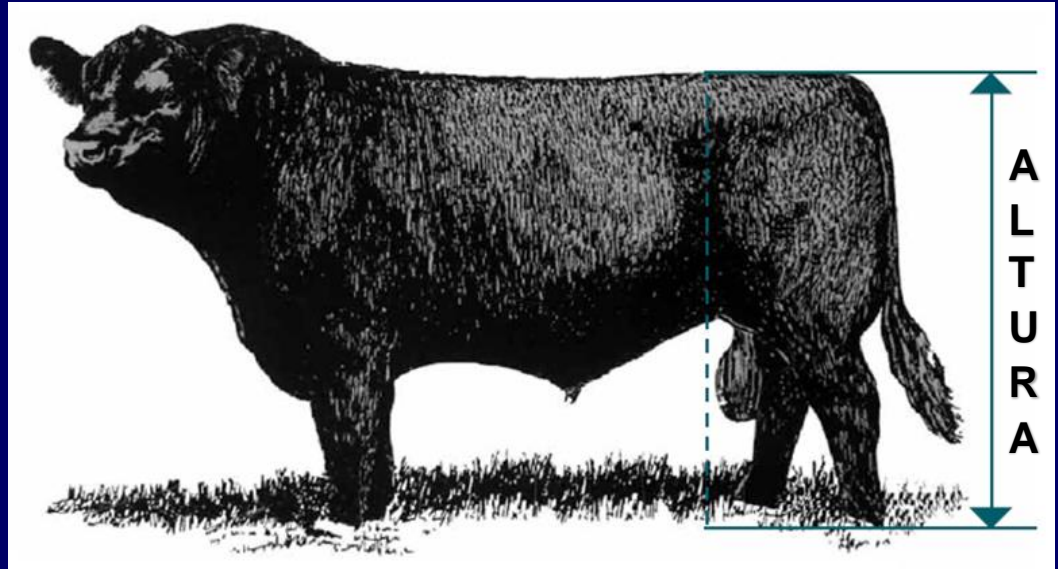
Pesar



Medir

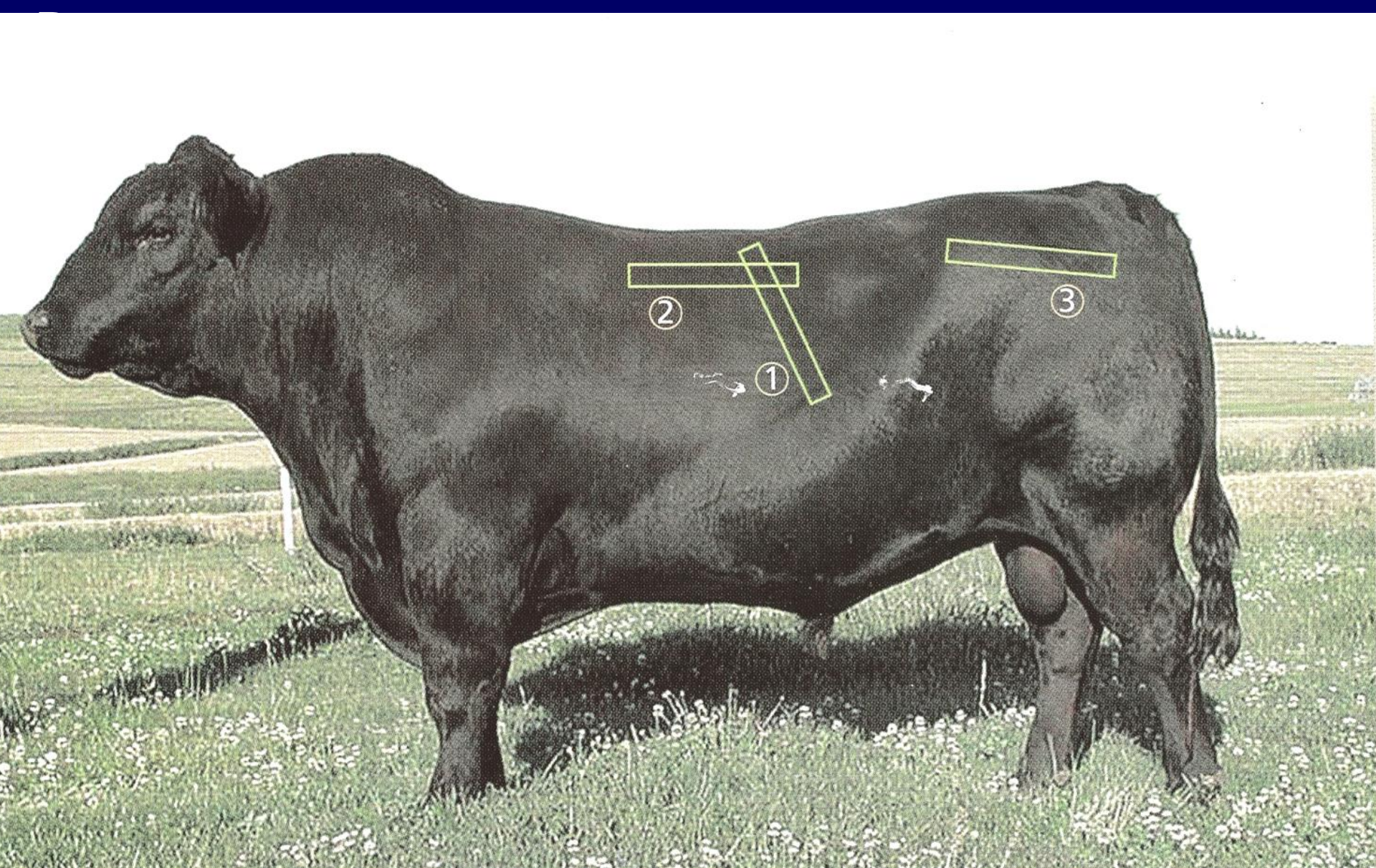


CIRCUNFERENCIA ESCROTAL





CONTROL DE PRODUCCION



COMPOSICION CORPORAL

Área de Ojo de Bife

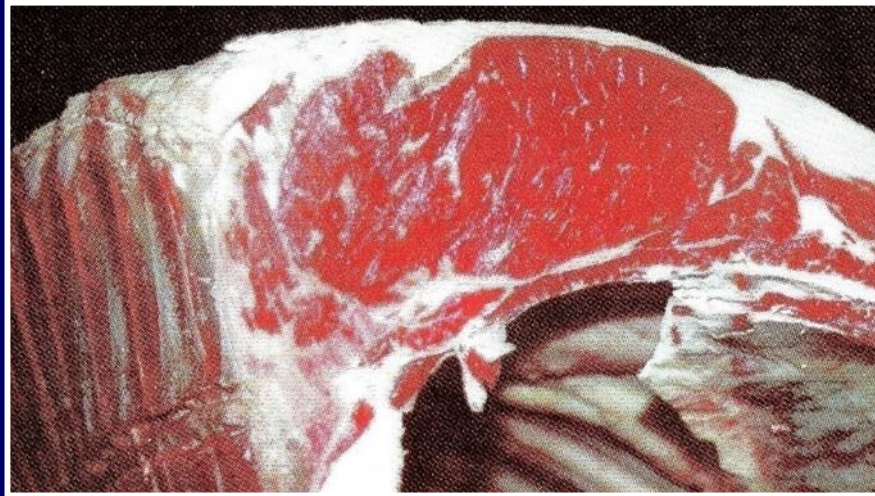
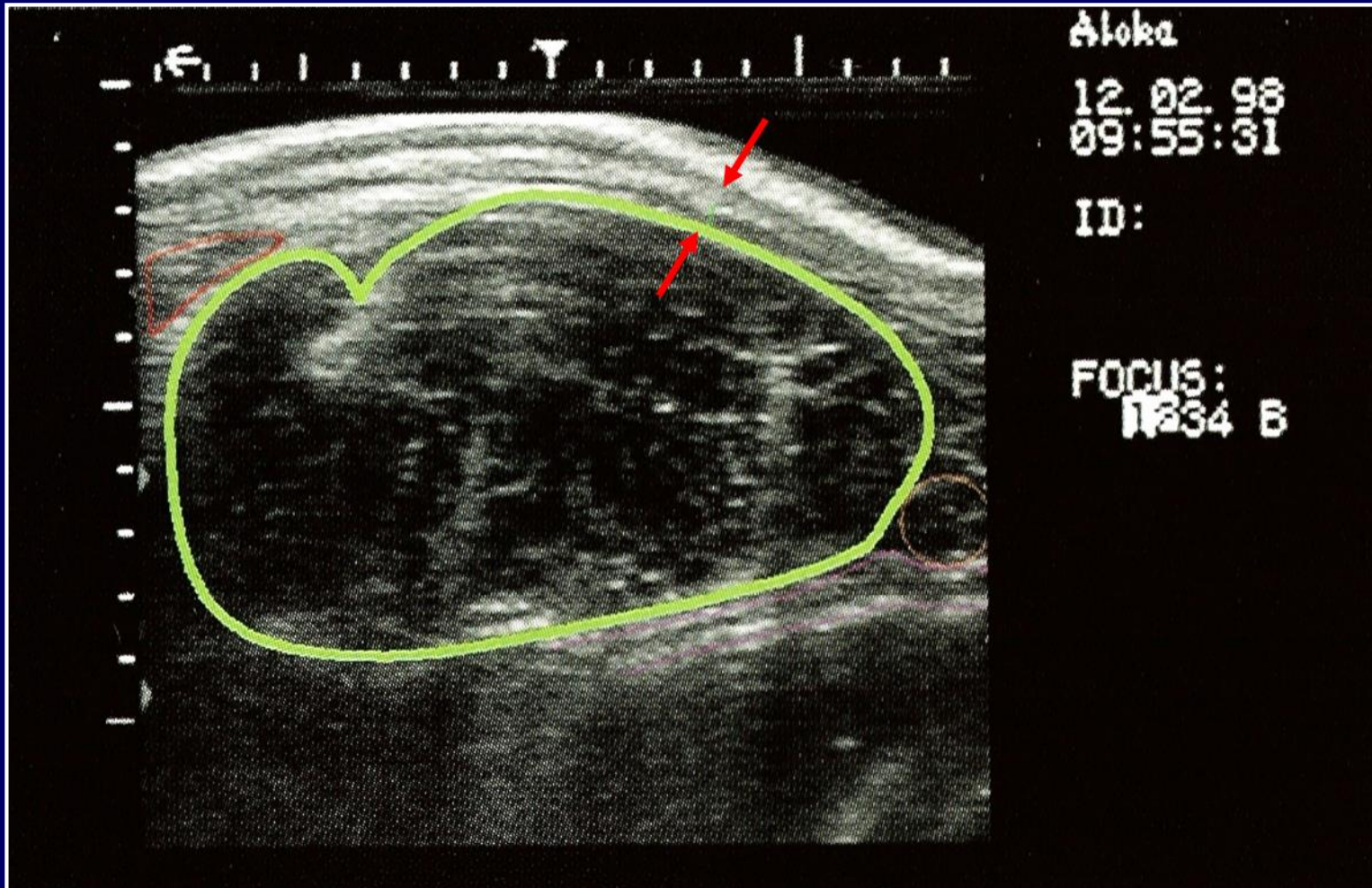


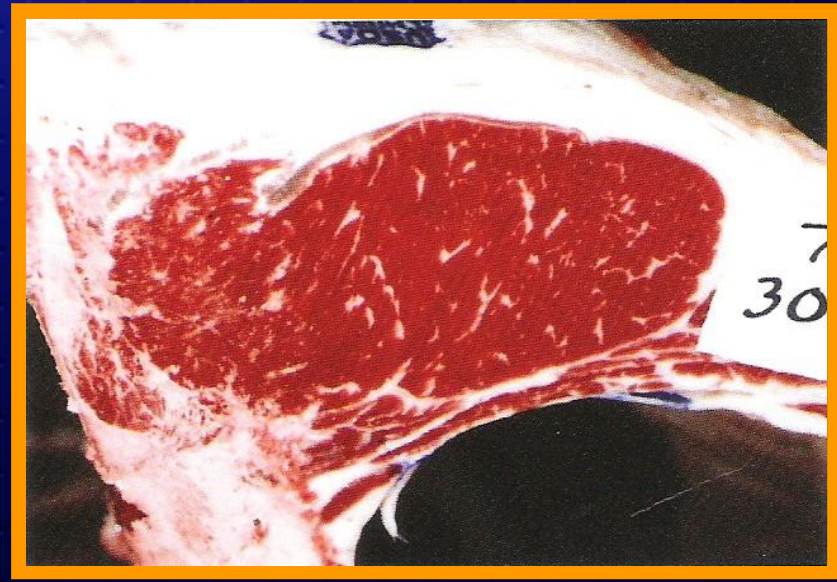
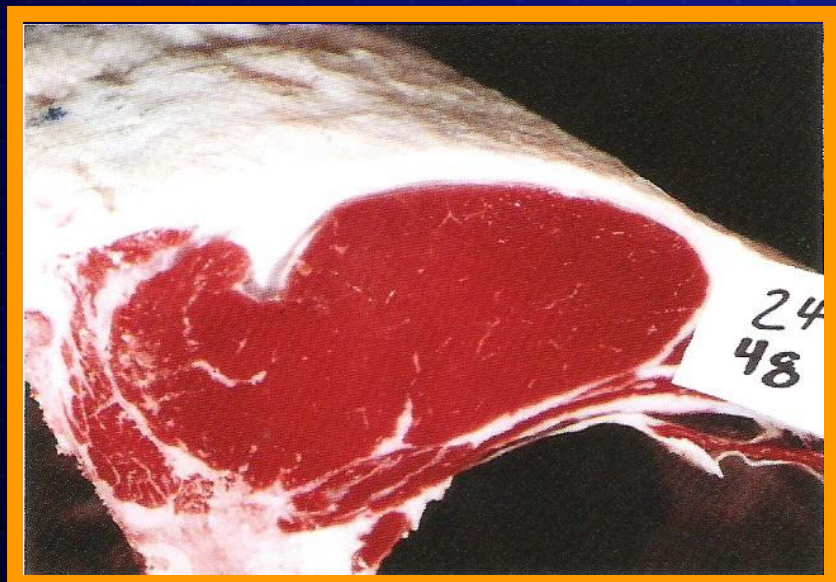


Imagen Ecográfica Area Ojo de Bife y Grasa Dorsal





Grasa Intramuscular



Muestra de ADN (bulbo piloso)



Genotipar el ADN

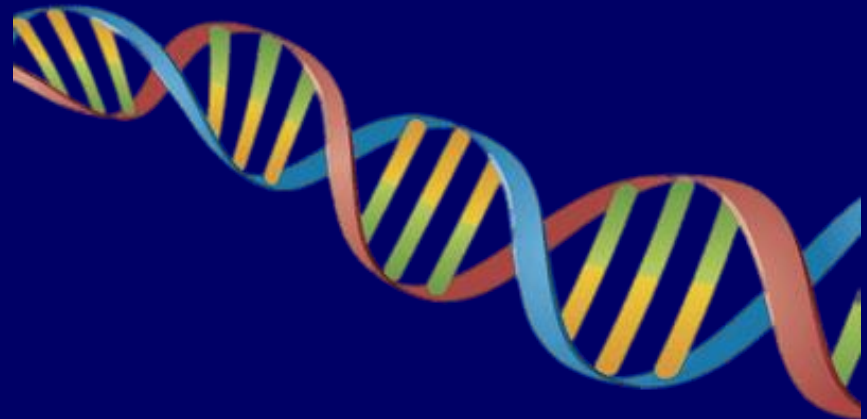


FIGURA A: PARTO NORMAL

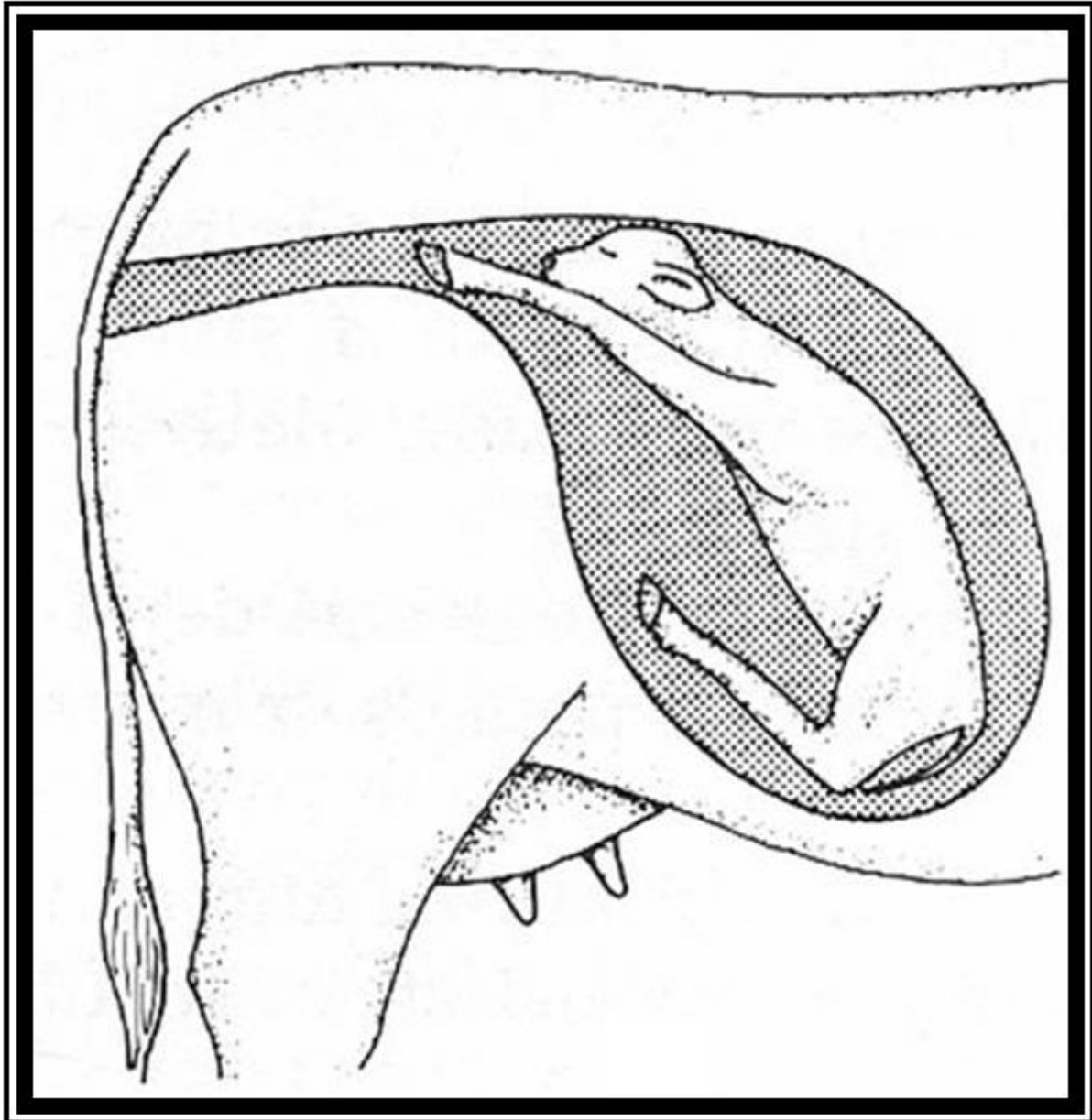


Tabla I. CODIGOS DE ASISTENCIA AL PARTO

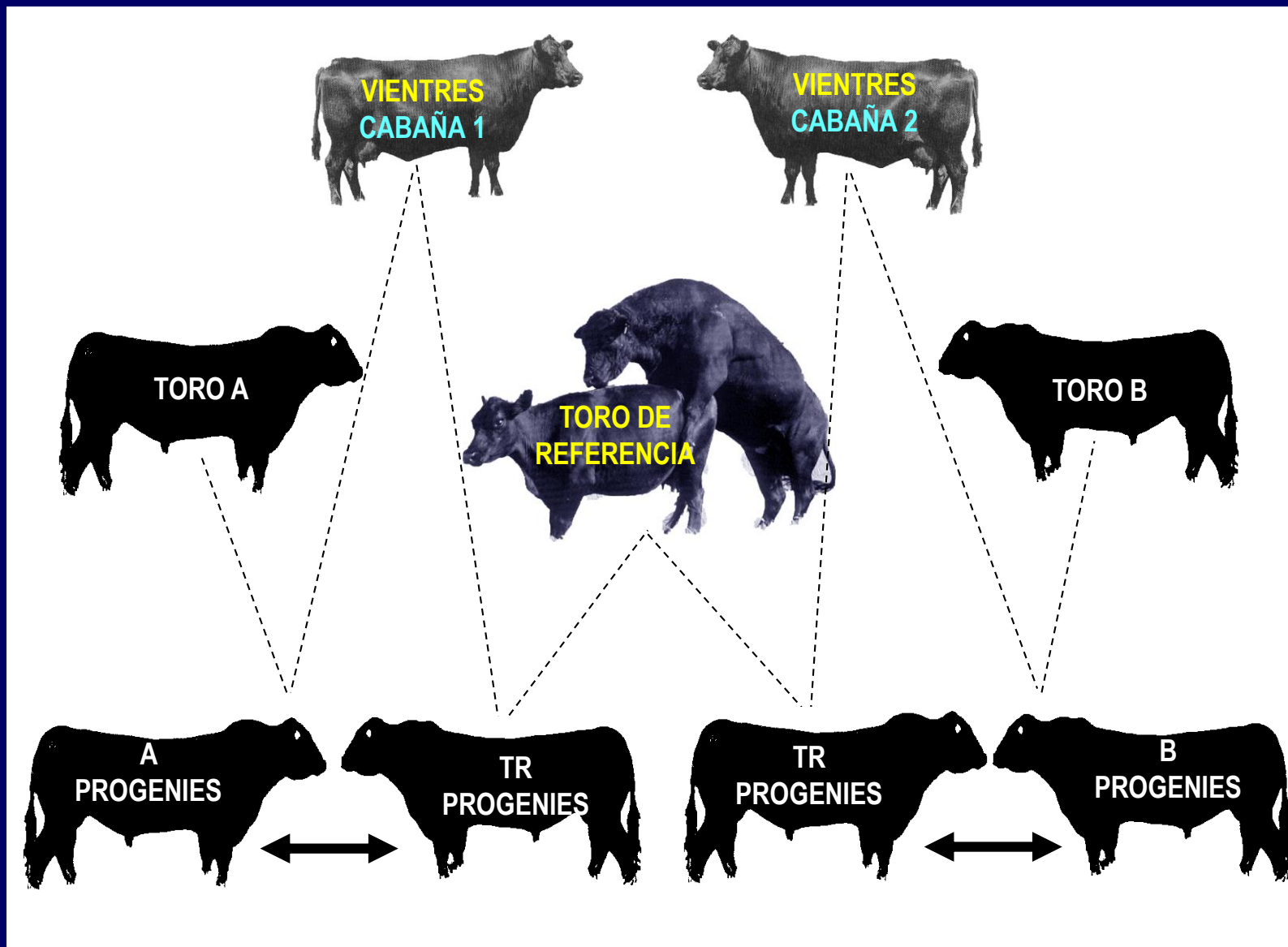
Código	Definición
1	Sin asistencia.
2	Tracción leve (una persona sin asistencia mecánica).
3	Tracción fuerte (dos personas o con asistencia mecánica).
4	Cesárea.
5	Mala presentación.
6	Sin información (se desconoce el tipo de parto)

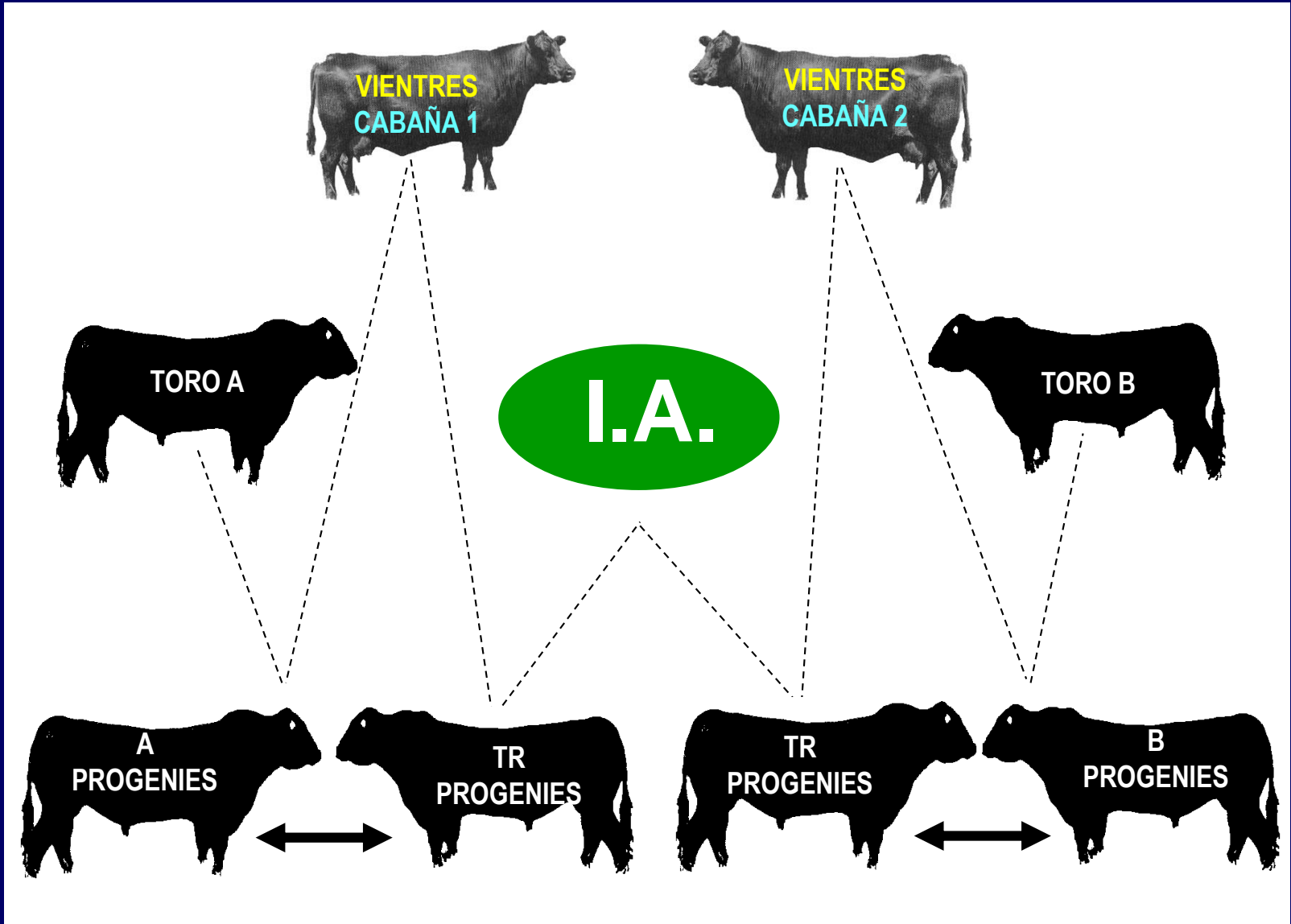
EFICIENCIA DE CONVERSION

Corrales Metabólicos: Protocolos Estrictos

- ❖ 21 días de aclimatación a la dieta e instalaciones, previo a los 70 días de alimentación de la prueba.
- ❖ Acceso *Ad libitum* a comida y agua.

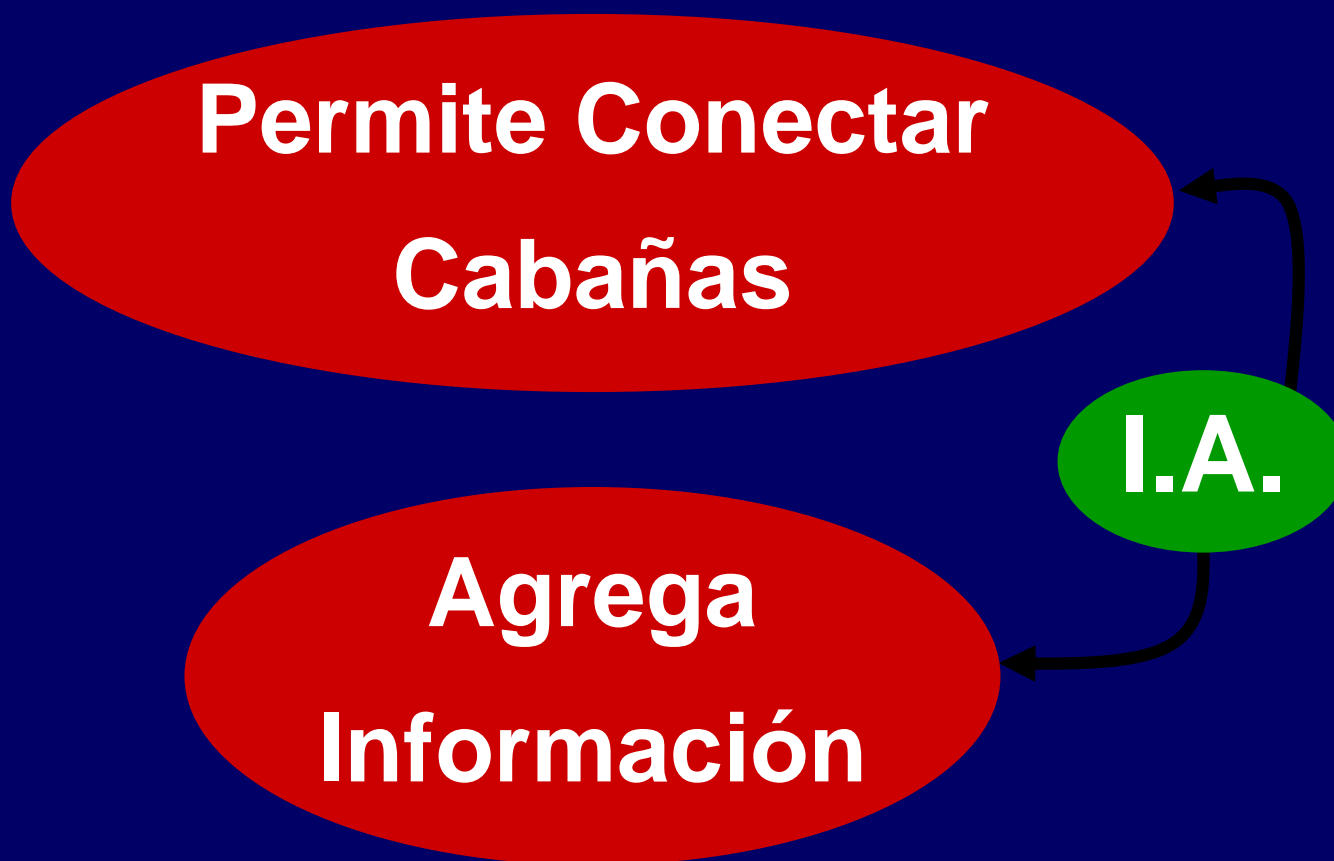








El Pedigree ahora cumple una doble función:





Evaluación Genética

Que es un dato Genetico?

Peso ? No!!!

Peso + Manejo (Código) + etc

Peso + Grupo Contemporáneo



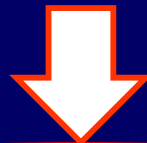
Grupo Contemporáneo

Armado: Ejemplo PD

Código Cabaña/Sexo/Tipo de Servicio



Edad madre/45 días/año nac./ código de manejo hasta el destete



Grupo Contemporáneo:
Elimina todos estos Efectos Ambientales



Las Diferencia entre Animales



Diferencias Ambientales

Grupos Contemporáneos

Diferencias Genéticas

DEP's



Definición



Diferencia

Esperada entre

Progenies

D.E.P



DEP's... y algo más



✓ Precisión

✓ Rangos

✓ Percentiles

✓ Cambio Posible



Precisión DEPs?

CREA

- 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



Rangos de DEP

Variabilidad –Extremos!!!

CREA

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

* Fuente ERA

Percentiles Toros Padres



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

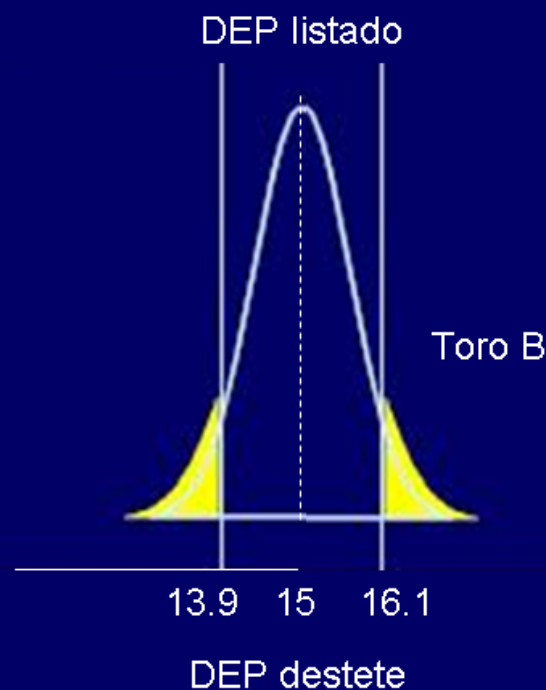
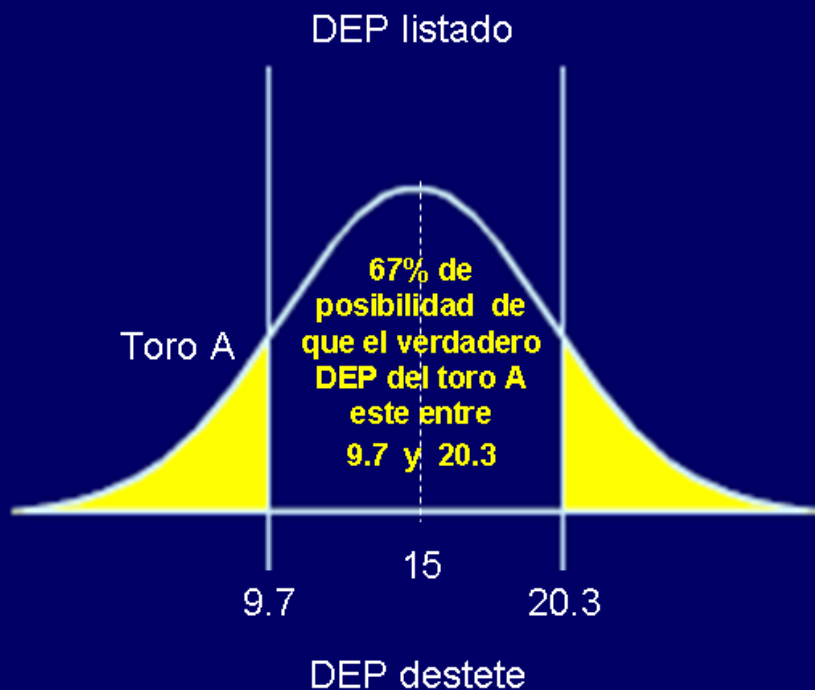


	Dep Largo Gestación	Dep Peso Nacer	Dep Peso Destete	Dep Leche	Dep Peso Final	Dep Circunf Escrotal	Dep Altura	Dep Espesor Grasa Dorsal	Dep Espesor Grasa Cadera	Dep Porcentaje Grasa Intram	Dep Area Ojo de Bife	Dep Porcentaje Cortes Minorista
1%	-2,1	-2,4	+17,7	+8,1	+51,0	+2,3	+3,7	-0,6	-0,8	+0,2	+4,9	+1,3
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

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.



Uso de los DEPs, Curve Bent !!!

Consideremos las
Concesiones

Caracteres
Antagónicos

Dificultad
de Parto

Contra

Crecimiento

Crecimiento

Contra

Capacidad
Lechera

Correlación Genética

Peso al Nacer

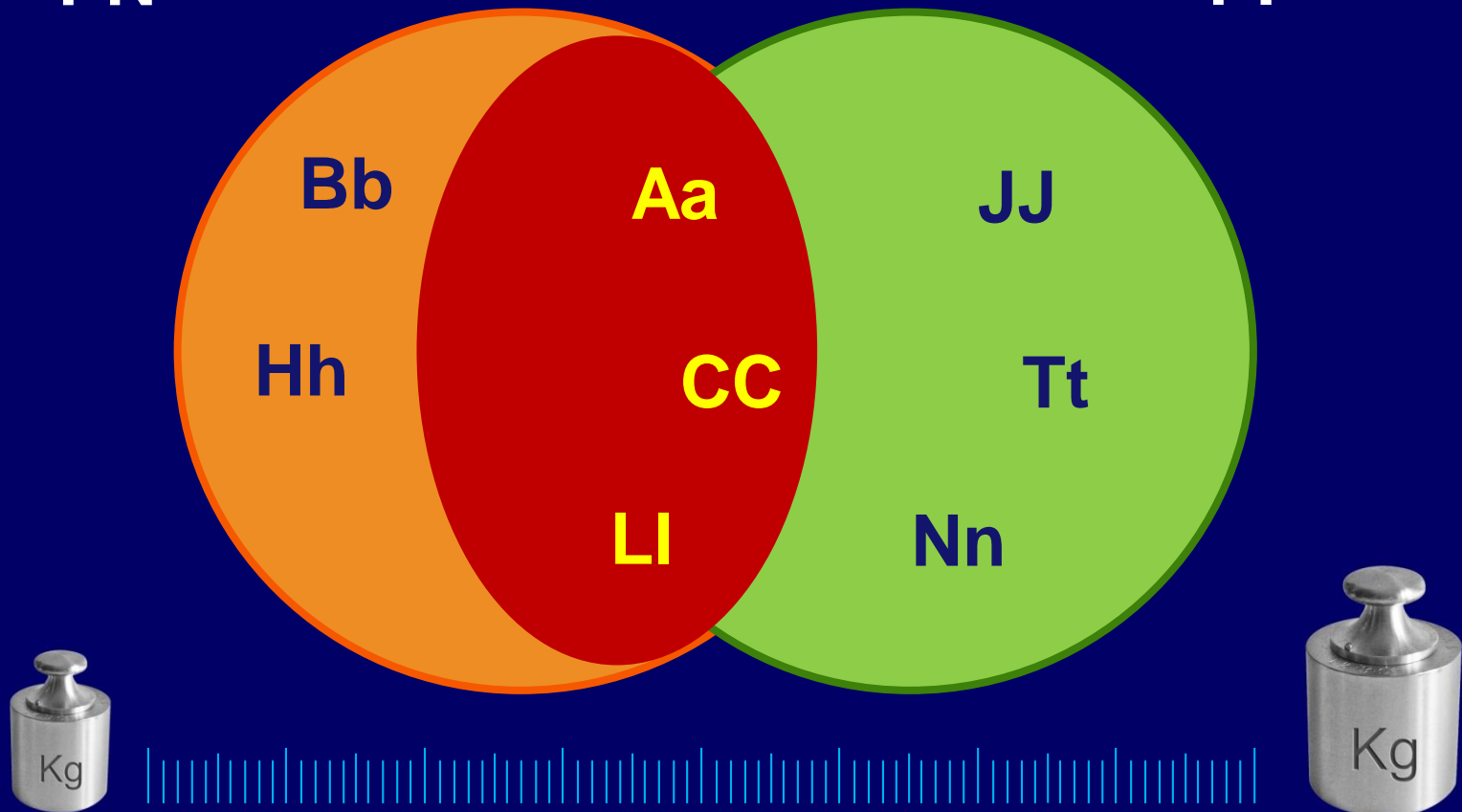
Aa Bb CC Hh LI

PN

Peso Final

Aa JJ CC Tt Nn LI

PF

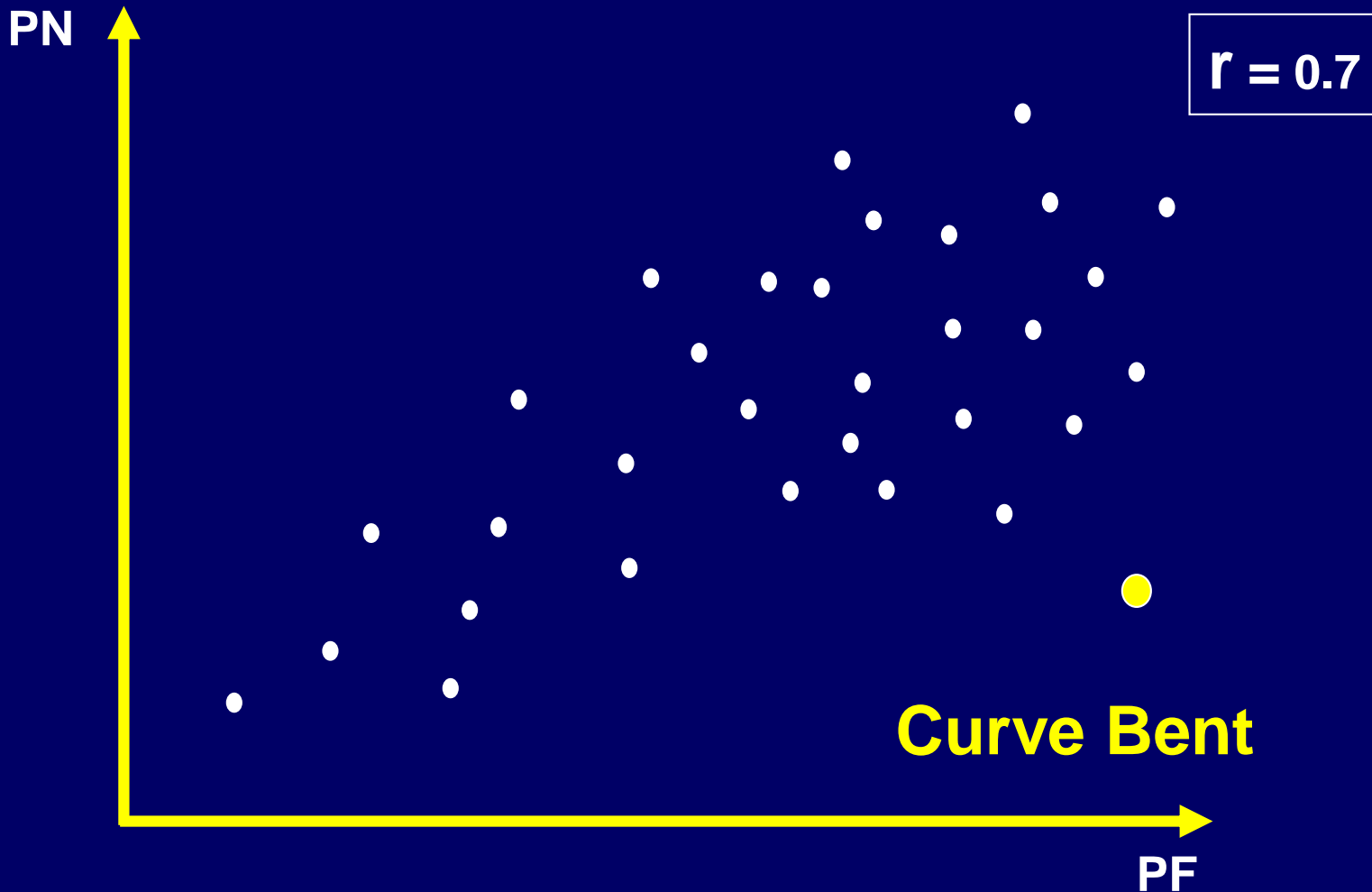




Correlación Genética

Peso al Nacer / Peso Final

(Excepciones)





ERA AÑO 2020

- 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

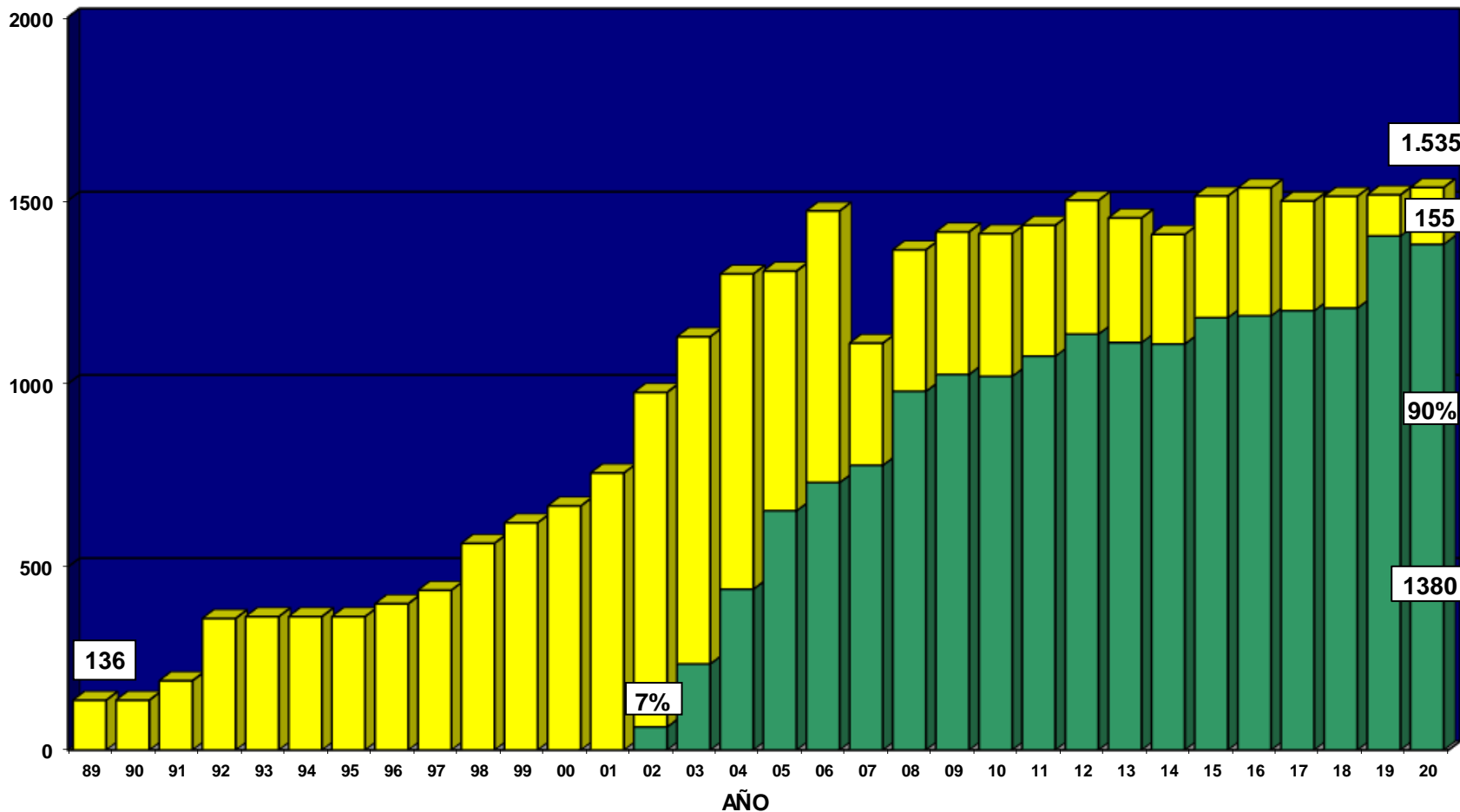
“Docilidad



RESUMEN DE PADRES ANGUS 2020

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



FUENTES DE INFORMACIÓN DATOS FENOTÍPICOS

Propia Performance

DEP ~~SDEP~~ Básicos

Progenies

Otros Parientes

EVALUACIÓN CLÁSICA

“COMPARACIONES CORRECTAS”

Medidas-Pesadas

Ecografías

Reproducción

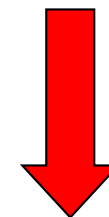
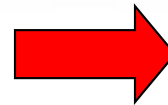
Crecimiento

Rendimiento

Calidad de Carne

Pedigree

BLUP





Evaluación Genómica DEPs ENRIQUECIDOS



Su implementación !!!



EVALUACION GENOMICA

Extracción de ADN



Muestras de ADN

- **Bulbo Piloso (Pelo)**
- **Sangre**
- **Semen**

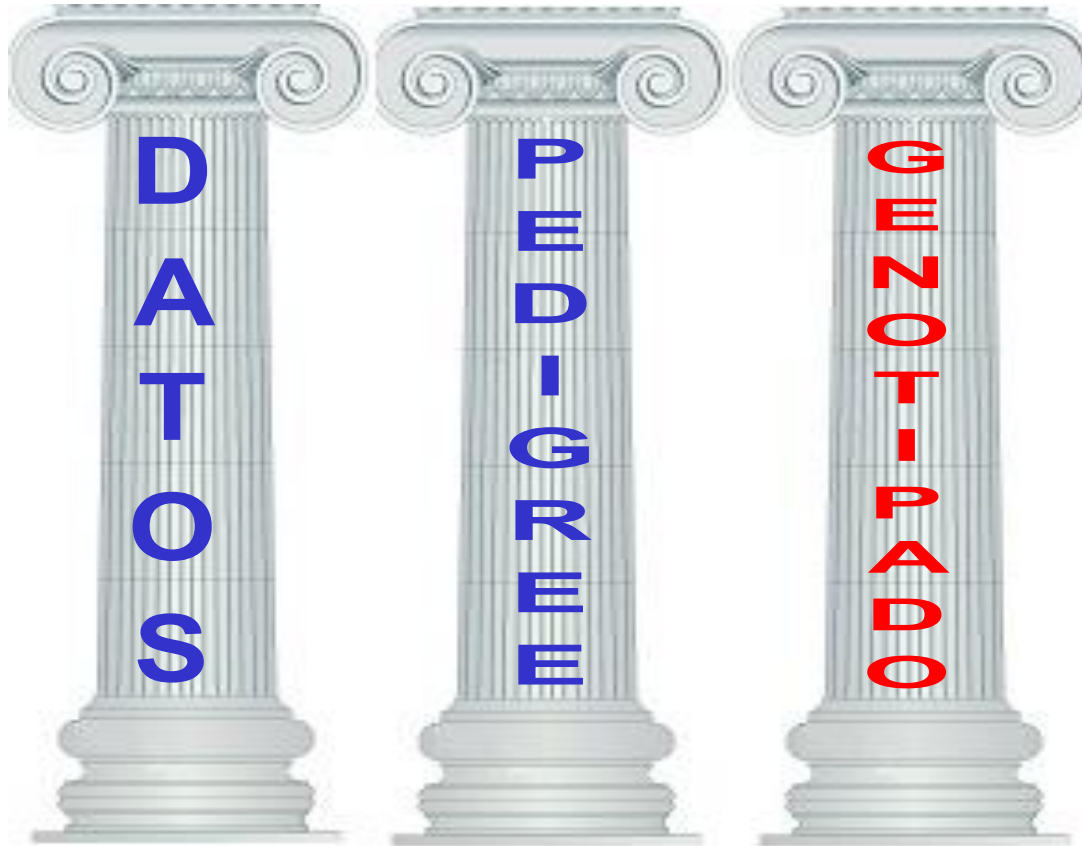
Muestras de ADN

Asoc. Argentina de Angus





Evaluación Genómica



CIMIENTOS

EVALUACION GENOMICA



Evaluación Genómica Bovinos de Carne



- **2009-2010:** American Angus.
- **2012:** Simmental, Hereford, Red Angus, Limousin.
- **2013-2016:** Charolais, Santa Gertrudis, Shorthorn, Brangus, Guelbvieh.
- **2019:** Asociación Argentina de Angus



“POBLACION DE REFERENCIA” NACIONAL (PROPIA)

- ✓ 129 Toros Genotipados 77K (2012)
- ✓ 532 Toros Genotipados 77K (2013)
- ✓ 169 Toros Genotipados 150K (2016)
- ✓ 202 Toros Genotipados 150K (2017)

✓ Actual: **4700** → (2021)

CONVENIO:



Fuentes de Información

Genómica

Propia Performance

DEPs - DEPs buscados

Progenies

Otros Parientes



EVALUACION GENOMICA

Metodología UN-PASO

Fuentes de Información: "POBLACION ANGUS NACIONAL"

Fenotipos + Pedigree + Información de ADN

SNP

Enhanced-EPD
(DEPs Enriquecidos)



RESUMEN DE PADRES



1° EVALUACION GENOMICA "30 AÑOS"

Comisión Técnica: Convenio INTA- ANGUS

Ing. Alfonso Bustillo
Dr. Horacio R. Guitou
Mariano Fernández Alt
Ing. Agustín Curutchet

INSTITUTO DE GENETICA

Dr. Aldo Monti
Lic. María Inés Baluk
Ing. Andrés Ellinger
Tec. Mariela Trazar
Tec. Juan José Moglie



RESUMEN DE PADRES
ANGUS

2019

CON MÁS DE 560.000 ANIMALES EVALUADOS
Y 503 CABAÑAS ADHERIDAS

POR 1ª VEZ:
TOROS CON
DEP ENRIQUECIDOS
POR EVALUACIÓN
GENÓMICA

CONVENIO CON:
ANGUS_{GS}
Powered by Neogen GeneSeek





RESUMEN DE PADRES



2° EVALUACION GENOMICA "31 AÑOS"

Comisión Técnica: Convenio INTA- ANGUS

Ing. Alfonso Bustillo
Dr. Horacio R. Guitou
Mariano Fernández Alt
Ing. Agustín Curutchet

INSTITUTO DE GENETICA

Dr. Aldo Monti
Lic. María Inés Baluk
Ing. Andrés Ellinger
Tec. Mariela Trazar
Tec. Juan José Moglie

100 años ANGUS 1920 - 2020

RESUMEN DE PADRES

TOROS CON DEP ENRIQUECIDOS
POR EVALUACIÓN GENÓMICA

2020

CON MÁS DE 584.000 ANIMALES EVALUADOS Y 512 CABAÑAS ADHERIDAS

Evaluación de Reproductores
E.R.A.
ANGUS

ANGUS GS
Powered by Neogen

ERA AÑO 2020

- 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





“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 (SNP)

CRIAS	RODEOS	L. GEST.	NACER	DESTETE	LECHE	FINAL	C. E.	ALTURA
2401	101	-1.1	+0.3	+4.1	+3.9	+13.6	+1.2	+2.1
		0.75	0.91	0.90	0.69	0.82	0.85	0.89
		15%	70%	60%	15%	50%	40%	35%

Rendimiento y Calidad de Carne

G.D.	G.C	A.O.B.	G.I.	%C.M.
+0.52	+0.91	+0.4	-0.11	-0.8
0.83	0.84	0.82	0.83	0.82
15%	15%	70%	95%	85%



Toros

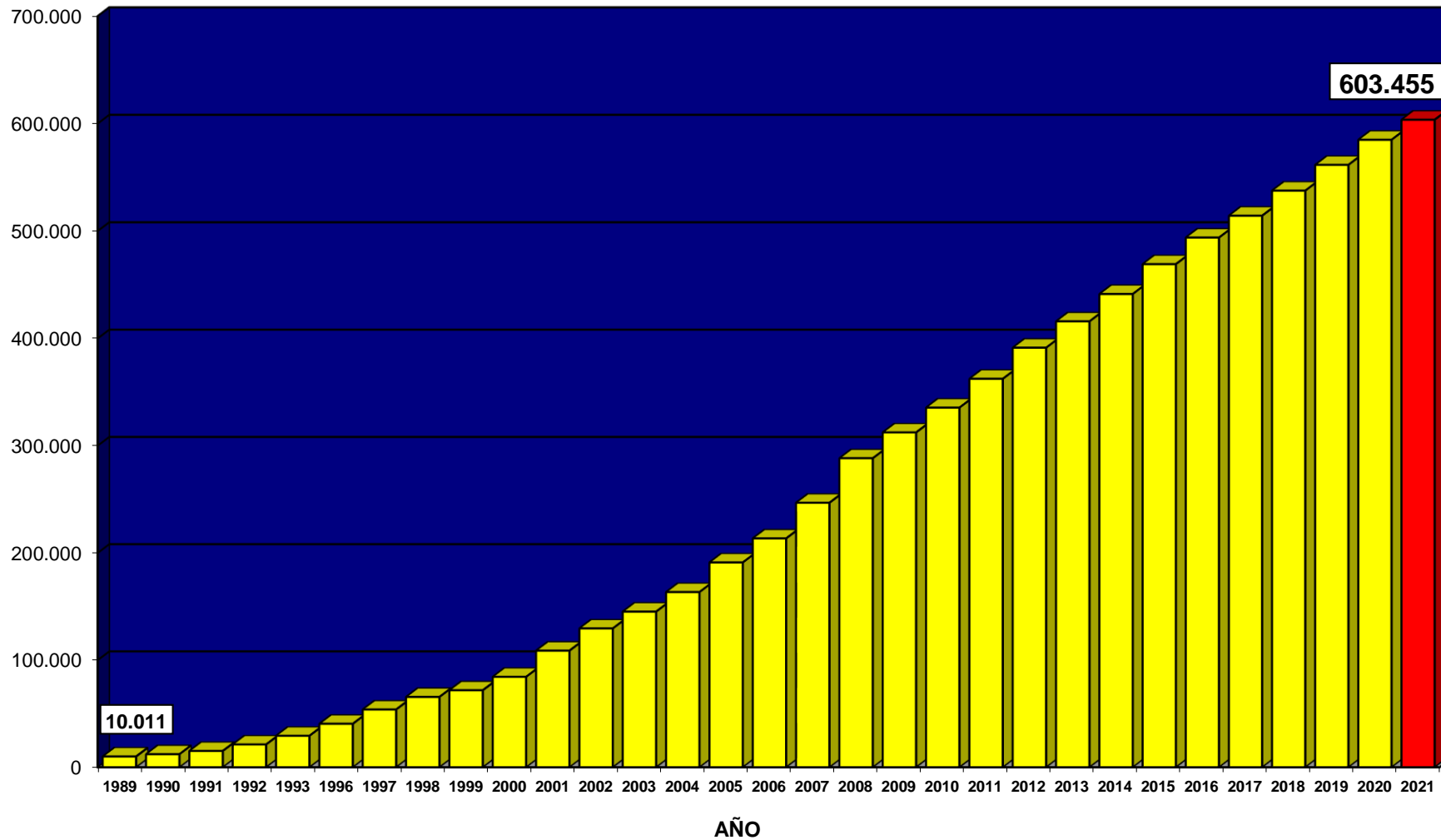


Angus

RESUMEN DE PADRES ANGUS 2021

BANCO DE DATOS DEL E.R.A

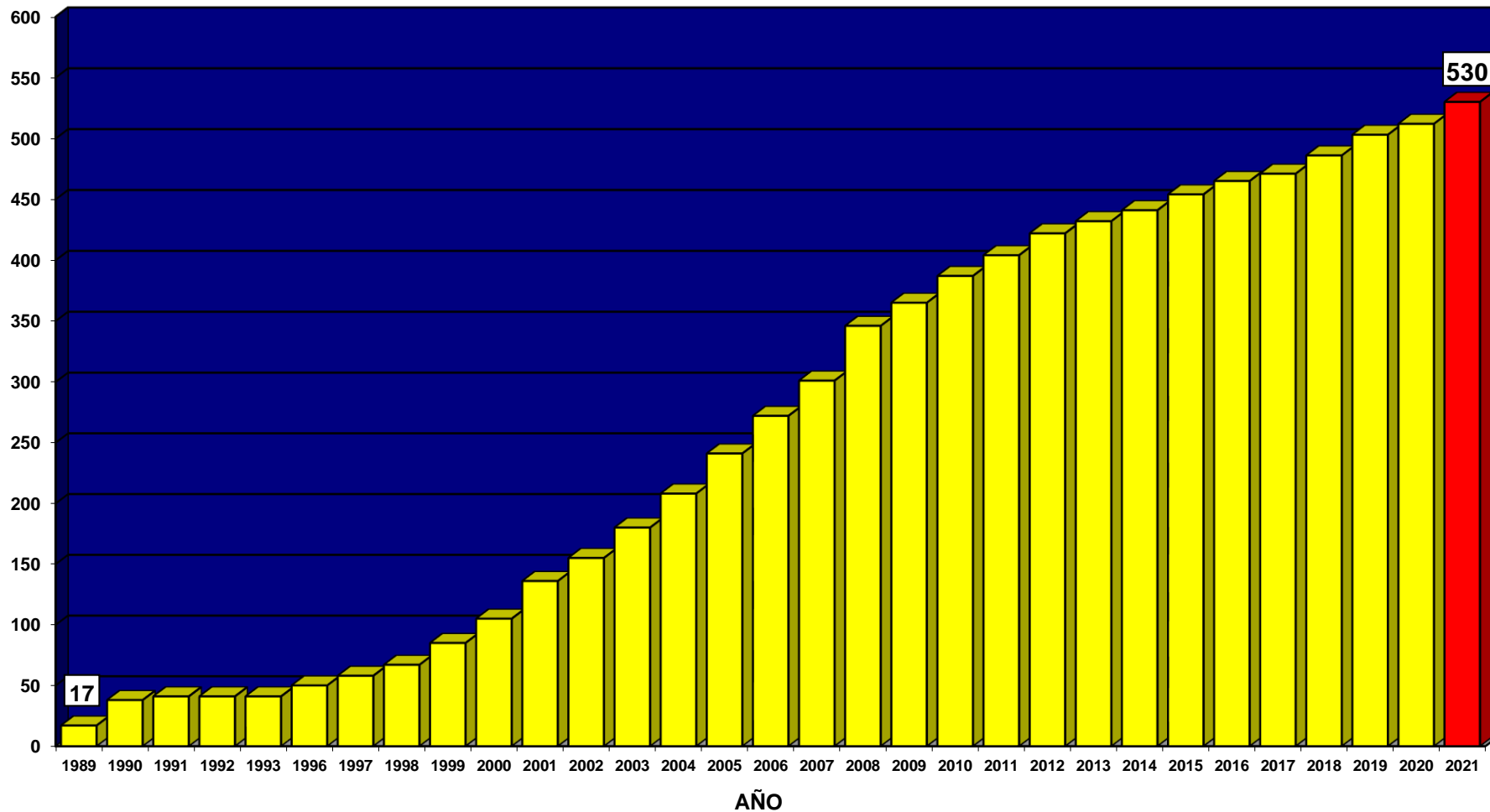
CANTIDAD DE ANIMALES



RESUMEN DE PADRES ANGUS 2021

CANTIDAD DE CRIADORES ADHERIDOS

CRIADORES
ADHERIDOS





RED DE ESTACIONES

Consumo Individual



**Estación INTA
Anguil
(La Pampa)**

**Estación INTA
Naredo
(Provincia de
Buenos Aires)**

**PROGRAMAS
NACIONALES DE
EVALUACIÓN
GENÓMICA**

**Facultad de
Agronomía
(Ciudad de
Córdoba)**



**(Jesús María,
Córdoba)**

PROGRAMAS NACIONAL (E.R.A.)

Grupos Contemporáneos

DEPs



Performance

Genealogías

**Grupos
Contemporáneos**



PROGRAMAS NACIONALES

Futuro: Armar Training para RFI



DEPs
Enriquecidos

Performance

Pedigree

Grupo Contemporaneo

Genotipado

La Genómica Aumenta el Valor de Predicción

PRODUCCIÓN									MATERNO						
FPD	PN	PD	P-365	Gan. R	C.M.S	P.V.	CE	Doc	Alt	FPM	Leche	MKH	P. Ad	Alt. Ad	\$EN
Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	MKD	Prec.	Prec.	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%	%	%
Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Hijas	Hijas			Prog	Prog	
I+7	I+2.5	I+58	I+108							I+10	I+25				-18.14
.05	.05	.05	.05							.05	.05				
35%	75%	2%	2%							25%	35%				95%

CARCASA						INDICES ECONÓMICOS (U\$S)					
P. Car	Marb	AOB	EGD	Carc	Usnd	\$W	\$F	\$G	\$QG	\$YG	\$B
Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Grp	Grp						
%	%	%	%	Prog	Prog	%	%	%	%	%	%
I+34	I+.53	I+.78	I+.069			+44.74	+73.25	+30.70	+29.40	+1.30	+113.43
.05	.05	.05	.05								
25%	35%	10%	95%			30%	2%	45%	35%	70%	25%

EPDs are enhanced by genomic results generated by:



465638 BO 10062014



La Genómica Aumenta el Valor de Predicción y Precisión

PRODUCCIÓN								MATERNO							
FPD	PN	PD	P-365	Gan. R	G.M.S	P.V.	CE	Doc	Alt	FPM	Leche	MKH	P. Ad	Alt. Ad	\$EN
Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	MKD	Prec.	Prec.	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%	%	%
Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Prog	Hijas	Hijas			Prog	Prog	
+8	+1.0	+56	3	+25	+45	+7	+1.22	+10	+10.3	+11	+31		+17	+3	-17.01
.38	.44	.34	.37	.34	.34	.37	.40	.29	.27	.11	.18		.34	.17	
30%	45%	20%	2%	20%	80%	25%	20%	70%	55%	20%	5%		70%	55%	90%

2

CARCASA						INDICES ECONÓMICOS (U\$S)					
P. Car	Marb	AOB	EGD	Carc	Usnd	\$W	\$F	\$G	\$QG	\$YG	\$B
Prec.	Prec.	Prec.	Prec.	Grp	Grp						
%	%	%	%	Prog	Prog	%	%	%	%	%	%
+54	+47	+62	+0.090			+60.62	+84.15	+18.17	+27.17	-9.00	+131.66
.22	.32	.30	.33								
10%	65%	40%	95%			10%	2%	95%	60%	95%	20%

1. Evaluacion precoz!!!
2. Mayor Precisión que un DEP de Pedigree!

LA IMPORTANCIA de los DATOS FENOTIPICOS NUNCA DISMINUIRA



➤ Los **DATOS FENOTIPICOS**, como pesadas, ecografías, score de facilidad de parto, medidas escrotales, Consumo, etc, son más importantes que nunca.

➤ Las tecnologías genómicas son solo tan fuertes como la base de datos. **Más DATOS** y más **GENOTIPADOS** conducen a predicciones genómicas más precisas. **DEPs Enriquecidos !!!**

Ventajas

Posibilidad de Evaluar:



- ✓ Evaluación Precoz
- ✓ Características Difíciles de Medir
- ✓ Ejemplos:
 - Consumo Individual (RFI, **ADGR**)
 - Longevidad



ANGUS: Es una Marca !!!



ING. ALFONSO BUSTILLO



Muchas Gracias